

Daniela Pérez Ferreira Chaves
Tim Peter

Der Einsatz von Rückverfolgbarkeitssystemen in der Industrie - Ergebnisse einer Studie

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.dnb.de> abrufbar

ISBN 978-3-7376-5051-9

DOI: <http://dx.medra.org/10.19211/KUP9783737650519>

URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0002-450519>

2018, kassel university press GmbH, Kassel
www.upress.uni-kassel.de

Der Einsatz von Rückverfolgbarkeitssystemen in der Industrie - Ergebnisse einer Studie

Daniela Pérez Ferreira Chaves
Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG
Produktion und Technik
daniela.chaves@oetker.de

Tim Peter
Universität Kassel
Produktionsorganisation und Fabrikplanung
tim.peter@uni-kassel.de

Autorenbiografien

Daniela Pérez Ferreira Chaves ist seit 2009 Mitarbeiterin im Nahrungsmittelbereich der Oetker-Gruppe. Seit Februar 2015 ist sie als Prozessingenieurin bei der Dr. August Oetker Nahrungsmittel KG in Bielefeld tätig.

Tim Peter arbeitet seit April 2013 als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Fachgebiet Produktionsorganisation und Fabrikplanung der Universität Kassel.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	1
1 Einleitung	1
2 Motivation und Zielsetzung	1
2.1 Rückverfolgbarkeit	3
2.2 Gründe für die Rückverfolgbarkeit	4
2.3 Rückverfolgbarkeitssysteme	4
2.4 Hindernisse beim Einsatz eines Rückverfolgbarkeitssystems	5
3 Studie zum Einsatz von Rückverfolgbarkeitssystemen in der Industrie	6
3.1 Eingesetzter Fragebogen	6
3.2 Datenaufbereitung	7
3.3 Ergebnisse der Studie	8
4 Fazit und Ausblick	21
Literaturverzeichnis	21
Anhang: Online-Fragebogen	23

Abstract

This paper describes why traceability of products is of growing importance for producing companies. Furthermore, it introduces traceability, traceability systems and reasons for the implementation of traceability systems. The authors present a study conducted in January and February 2016 to gather data about the distribution of traceability systems in companies and especially in small and medium-sized enterprises (SMEs). The results show that SMEs can profit from the same benefits as large enterprises, however they face restrictions in expertise and financial resources for the implementation.

1 Einleitung

Der folgende Beitrag basiert auf einer Semesterarbeit von Frau Daniela Pérez Ferreira Chaves, die im Rahmen des Studiengangs „Industrielles Produktionsmanagement“ am Fachgebiet „Produktionsorganisation und Fabrikplanung“ der Universität Kassel im April 2017 eingereicht wurde. Zunächst wird die Motivation und Zielsetzung dargestellt und ein Überblick über das Thema Rückverfolgbarkeit in der Industrie und über mögliche Vorteile und Hindernisse bei der Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems gegeben. Um zu untersuchen, wie sich die Beobachtungen aus der Literatur mit der unternehmerischen Praxis decken, wurde von den Fachgebieten „Produktionsorganisation und Fabrikplanung“ und „Qualitäts- und Prozessmanagement“ der Universität Kassel eine Studie durchgeführt, die im Anschluss beschrieben ist und deren Ergebnisse ausgewertet und diskutiert werden.

2 Motivation und Zielsetzung

In allen Industriebranchen steht der Kunde an erster Stelle. Somit achten Unternehmen darauf, dass ihre Produkte die Wünsche bzw. Anforderungen des Kunden erfüllen können. Dazu gehört, dass die hergestellten Produkte die entsprechende Qualität aufweisen sowie die Unternehmen die Sicherung der Qualität gewährleisten, damit die Zufriedenheit des Verbrauchers und der Anreiz für einen wiederholten Kauf eines bestimmten Produktes gesteigert werden können.

Schlagzeilen wie „größte Rückrufaktion aller Zeiten“ (FAZ vom 20.05.2015) oder „420.000 Tote jährlich durch Lebensmittelinfektion“ (Spiegel Online 03.12.2015) sorgen für die entgegengesetzte Wirkung und das Vertrauen des Kunden in ein bestimmtes Produkt schwindet. Laut einer im Jahr 2014 durchgeführten Studie der Deutschen Gesellschaft für Qualität e.V. (DGQ) nehmen 54 % der Deutschen wahr, dass Lebensmittelskandale zugenommen haben. Dies trägt zur Verunsicherung der Verbraucher beim Kauf von Lebensmitteln bei (DGQ 10.12.2014). Eine Möglichkeit zur Verbesserung der Qualitätssicherung bei Produkten und Prozessen sowie zur Steigerung des Vertrauens der Kunden stellt die Rückverfolgbarkeit dar.

Im Jahr 2015 fand eine der größten Rückrufaktionen in der Geschichte der Automobilindustrie in den USA statt. Rund 34 Millionen Fahrzeuge mussten in die Werkstätten zurückgeschickt werden, weil ein Defekt bei den Airbags des japanischen Zulieferers *Takata* festgestellt wurde (FAZ 20.05.2015). Da die Ursache nicht schnell genug identifiziert werden konnte und bereits hunderte Verletzte und sechs Todesfälle im Zusammenhang mit den mangelhaften Airbags zu

verzeichnen waren, hat sich ein landesweiter Rückruf aller betroffenen Autos, die mit einem Airbag des Zulieferers ausgestattet wurden, als notwendig erwiesen (FAZ 20.05.2015). Dieses Beispiel zeigt, dass ohne eine eindeutige Identifizierung einer Fehlerursache kein gezielter Rückruf erfolgen kann.

In der Lebensmittelindustrie stellt die bekannte Dioxinkontamination von Futtermitteln im Jahr 1999 in Belgien einen ähnlichen Fall zum „*Takata-Rückruf*“ dar. Dabei konnte durch die biologischen Auswirkungen auf das Geflügel festgestellt werden, dass der krebserregende Stoff Dioxin über die Futtermittel ins Geflügel gelangte (Wegner-Hambloch 2004, S. 9). Hier konnte zwar die Ursache gefunden werden, aber der Fehler war nicht mehr rückgängig zu machen. Deshalb war auch in diesem Fall ein Rückruf aller betroffenen Waren notwendig. Allerdings stellte es sich heraus, dass keine ausreichenden Unterlagen für die Rückverfolgung vorlagen, weder über die Futtermittelherstellung noch über die Lieferungen der kontaminierten Ware bei den Bauern (Wegner-Hambloch 2004, S. 9). Um zu verhindern, dass Menschen durch den Verzehr der kontaminierten Waren vergiftet werden, wurden Kosten in Millionenhöhe für die Rücknahme und Vernichtung von Lebensmitteln investiert. Ein gezielter und dadurch wirtschaftlicher Rückruf fand somit nicht statt. Erst im Nachhinein wurde dann ein Teil der bereits vernichteten Lebensmittel als risikofrei für den Konsum befunden (Wegner-Hambloch 2004, S. 9).

Fälle wie die des defekten Airbags und die der Dioxinkontamination in der Lebensmittelindustrie verdeutlichen die wirtschaftliche und sozioökonomische Bedeutung einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit, welche u. a. mit Hilfe von Dokumentationen zu einer höheren Transparenz der Prozesse und der Produktion beiträgt. Aus diesem Grund kann angenommen werden, dass bei Vorhandensein eines geeigneten Rückverfolgbarkeitssystems die Schadenshöhe deutlich reduziert werden kann. Ebenso wären die entstandenen Imageschäden minimiert worden.

In Zeiten der Globalisierung steigt die Herausforderung einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit kontinuierlich an. Die Lieferketten beinhalten durch die Internationalisierung sowohl mehrere Zulieferer als auch mehrere Kunden weltweit (Luft 2010, S. 41). Außerdem sind die Produkte hinsichtlich der Variantenvielfalt komplexer geworden. Somit besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass im Falle eines Fehlers sowohl Ursachen als auch Konsequenzen nicht gezielt entdeckt werden können. Auch hier stellt die Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems entlang der gesamten Supply Chain einen Lösungsansatz dar (Luft 2010, S. 41 f.).

Trotzdem spielt der Kostenfaktor bei der Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems in den meisten Unternehmen eine bedeutende Rolle (Roth & Doluschitz o.J., S. 137). In der Regel werden die Kosten für die Implementierung eines solchen Systems nicht dem dadurch erzielten Nutzen gegenübergestellt. Aus diesem Grund werden unternehmensinterne Vorteile wie z. B. die Unterstützung des Rückverfolgbarkeitssystems bei einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) und die Möglichkeit des Entdeckens von Schwachstellen nicht als kostensparende Alternativen anerkannt. Folglich wird das Thema Rückverfolgbarkeit in der Industrie lediglich als eine Anforderung des Kunden oder, je nach Branche, des Gesetzgebers

angesehen und findet nicht die notwendige Beachtung (Mäder & Wörner 2009, S. 4). Trotz der in der Literatur beschriebenen Vorteile setzen Unternehmen oftmals kein Rückverfolgbarkeitssystem aus eigener Motivation ein. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich damit, die Gründe hierfür mit Hilfe einer Studie in Industrieunternehmen herauszufinden.

2.1 Rückverfolgbarkeit

Der DIN EN ISO 9001:2015, welche die Anforderungen an ein Qualitätsmanagementsystem beschreibt, kann eine branchenübergreifende Definition für die Rückverfolgbarkeit (engl. *Traceability*) entnommen werden. Diese besagt, dass Organisationen ihre Produkte und Dienstleistungen mit geeigneten Mitteln, solange es für die Sicherstellung ihrer Konformität notwendig ist, eindeutig kennzeichnen, sowie sämtliche Informationen über die dokumentierten Ergebnisse aufbewahren müssen, um die Rückverfolgbarkeit gewährleisten zu können (DIN EN ISO 9001:2015, S. 41). Neben Produkten und Dienstleistungen sind auch die dazugehörigen logistischen Prozesse zu berücksichtigen (Reusch & Schäfer 2008, S. 41). Ergänzend wird der Begriff „Rückverfolgbarkeit“ nach ISO als die Möglichkeit definiert, Produkte und Dienstleistungen zu verfolgen. Das heißt also, dass die Rückverfolgbarkeit nicht jederzeit an jedem Ort vorhanden sein muss, sondern nur, dass diese verfügbar sein muss, wenn es erforderlich ist (DIN Fachbericht 145:2005-10, S. 39). Die Rückverfolgbarkeit beinhaltet sowohl die Verfolgung (engl. *Tracking*) als auch die Rückverfolgung (engl. *Tracing*) von Einheiten, deren Zusammenhang in Abbildung 1 dargestellt ist.

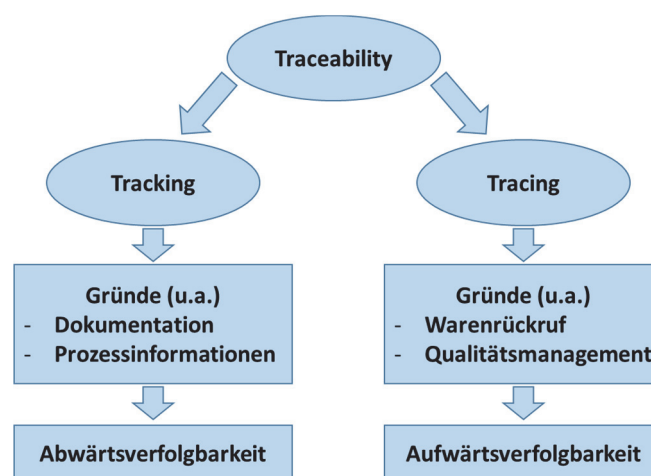


Abbildung 1: Traceability umfasst Tracking & Tracing (in Anlehnung an Reusch & Schäfer 2008, S. 41)¹

Zur Funktionalität eines Rückverfolgbarkeitssystems (engl. *traceability system*) ist erforderlich, dass der Informationsfluss mit dem physischen Warenstrom verknüpft ist. Diese Kopplung geschieht in der Regel mit Hilfe von Zugriffsschlüsseln, die Informationen zur Einheit wie Produkt oder Charge umfassen (Wegner-Hambloch 2004, S. 59). Sie werden meistens so festgelegt, dass durch sie u. a. nachvollziehbar ist, wann und durch wen die Einheit hergestellt wurde und welche Mindesthaltbarkeit das Produkt aufweist.

¹ Für weiterführende Ausführungen zu Tracking und Tracing siehe Reusch & Schäfer (2008).

2.2 Gründe für die Rückverfolgbarkeit

Die Notwendigkeit, eine lückenlose und effiziente Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, kann aus verschiedenen Gründen entstehen. Für einige Unternehmen liegen branchenspezifische gesetzliche Vorgaben vor, die eventuell aus EU-Richtlinien stammen und im nationalen Recht umgesetzt werden (Reusch & Schäfer 2008, S. 6). Darüber hinaus wird auch in bestimmten Normen hinsichtlich einer Zertifizierung die Rückverfolgbarkeit als wesentlicher Bestandteil dargestellt und ihr entsprechender Einsatz geregelt, wie z. B. bei der Normreihe DIN EN ISO 9000 ff. Für einige Branchen sind diesbezüglich zwar keine gesetzlichen Vorschriften vorhanden, jedoch fordern die Kunden Rückverfolgbarkeitssysteme (Meinberg & Trebus 2007, S. 1).²

Auch bei der Erhöhung der Produkt- und Prozesssicherheit spielt der Einsatz eines Traceability-Systems eine bedeutende Rolle. Aufgrund einer durchgehenden Dokumentation aller wesentlichen Prozessschritte können die Risiken im Falle eines Fehlers niedrig gehalten sowie genauer abgegrenzt werden. Dies unterstützt einen gezielten und zudem wirtschaftlichen Rückruf, der eventuell aufgetretene Imageverluste und eine damit verbundene Kundenzufriedenheit reduziert bzw. vermeidet. Des Weiteren sorgt die Aufzeichnung von Produktions- und Prozessdaten zu einer höheren Prozesstransparenz, welche zu einer ständigen Optimierung und somit zu einer Effizienzsteigerung führt. Abschließend ist festzustellen, dass diese Vorteile auch zu Kosteneinsparungen führen können, da die Prozesse einer kontinuierlichen Verbesserung unterliegen und die Reklamationsquote reduziert wird.

2.3 Rückverfolgbarkeitssysteme

Die gesetzlichen Vorgaben zum Thema Rückverfolgbarkeit, die z. B. in der Normenreihe der DIN EN ISO 9000 ff. für Qualitätsmanagementsysteme oder in der Lebensmittelverordnung VO (EG) Nr. 178/2002 vorhanden sind, geben keine Auskunft über die Art und Weise der Gestaltung eines Rückverfolgbarkeitssystems. Die VDA 5005 in der Automobilindustrie entspricht nur einer Empfehlung für die Vor- und Rückverfolgbarkeit von Fahrzeugteilen. Somit kann jedes Unternehmen für sich entscheiden, wie das Rückverfolgbarkeitssystem anhand der vorliegenden Anforderungen, seien es interne oder externe (z. B. Gesetzgeber oder Kunde), aufgebaut wird. Ein Rückverfolgbarkeitssystem dient prinzipiell dazu, den physischen Warenstrom mit dem entsprechenden Informationsfluss zu verknüpfen. Auch wenn unterschiedliche Varianten von solchen Systemen vorhanden sind, ist im Wesentlichen festzuhalten, dass alle aus vier Kernelementen bestehen, die in Abbildung 2 dargestellt sind (Wegner-Hambloch 2004, S. 61 / Luft 2010, S. 27).

² Für die Vorschriften zur Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln und Futtermitteln vergleiche Artikel 18 bis 20 der Verordnung der Europäischen Gemeinschaft Nr. 178/2002 (VO (EG) Nr. 178/2002), für die Rückverfolgbarkeit von Fahrzeugteilen in der Automobilindustrie vergleiche VDA 5005 (VDA 2005).

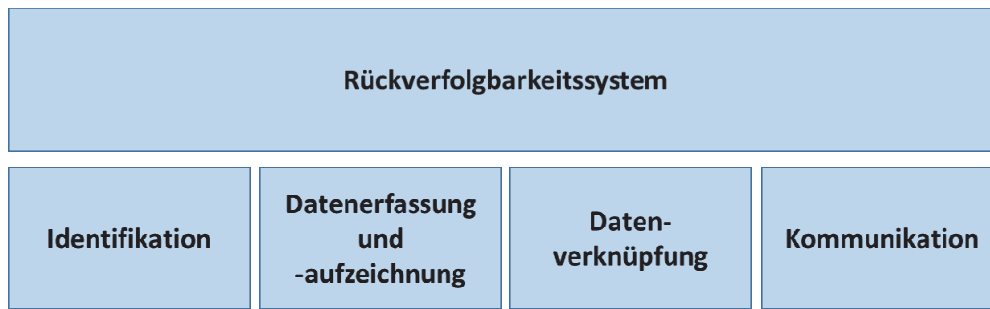


Abbildung 2: Kernelemente eines Rückverfolgbarkeitssystems (in Anlehnung an Luft 2010, S. 27)

Unter *Identifikation* versteht sich die für eine effektive Rückverfolgung eindeutige Kennzeichnung einer Einheit. In der Regel wird diese Einheit mit einer Charge gekennzeichnet, die eine bestimmte Menge eines Produktes bezeichnet, welche unter denselben Bedingungen hergestellt wurde (Böse & Uckelmann 2006, S. 133).³

Zur *Datenerfassung und -aufzeichnung* werden Nummernsysteme, wie z. B. GS1-Nummernsysteme (Luft 2010, S. 27), in der Regel in sogenannten AutoID-Lösungen (automatische Identifikations-Lösungen) umgesetzt (Wegner-Hambloch 2004, S. 62). Beispiele dafür sind Barcodes und Radiofrequenzchips (radio-frequency identification, RFID).⁴ Nachdem die relevanten Daten erfasst sind, müssen diese sicher archiviert werden, um das schnelle und fehlerfreie Aufrufen mittels Zugriffsschlüssel gewährleisten zu können (Wegner-Hambloch 2004, S. 63). Dabei ist von großer Bedeutung, dass jedes Unternehmen für sämtliche Phasen der Wertschöpfungskette die zu erfassenden und aufzuzeichnenden Daten festlegt.

Das Kernelement *Datenverknüpfung* eines Rückverfolgbarkeitssystems besagt, dass alle erfassten und aufgezeichneten Traceability-Daten untereinander verknüpft sein sollen, um die kontinuierliche und lückenlose Rückverfolgbarkeit sicherstellen zu können (Luft 2010, S. 32).

Das letzte Kernelement *Kommunikation* umfasst hauptsächlich die Kontinuität des Informationsflusses zwischen allen Traceability-Partnern in einem System. Nachdem die Daten identifiziert, erfasst, aufgezeichnet und verknüpft worden sind, müssen sie auch kommuniziert werden. Dies bedeutet, dass die relevanten Daten an das nachfolgende Unternehmen der Liefer- und Wertschöpfungskette übermittelt werden (Wegner-Hambloch 2004, S. 69).⁵

2.4 Hindernisse beim Einsatz eines Rückverfolgbarkeitssystems

Obwohl der Aufbau eines Traceability-Systems jedem Unternehmen selbst überlassen wird, müssen neben technologischen, insbesondere organisatorische Anforderungen zur erfolgreichen Umsetzung eines solchen Systems erfüllt werden. Allerdings sind diese Anforderungen zugleich auch oftmals die Gründe, warum viele Unternehmen Hindernisse bei der Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems sehen. Von der ganzheitlichen Prozessanalyse

³ Für weitere Ausführungen vergleiche Wegner-Hambloch (2004) und Luft (2010).

⁴ Für weitere Ausführungen zu Kennzeichnung und Identifikation von Produkten und Ladungsträgern siehe Wegner-Hambloch (2004) oder Böse & Uckelmann (2006).

⁵ Für Anforderungen an Rückverfolgbarkeitssysteme siehe Wegner-Hambloch (2004), Reusch und Schäfer (2008), BRC (2008) und Mäder & Wörner (2009).

über die Integrierbarkeit von vorhandenen Systemen, welche häufig mit hohem finanziellen Aufwand verbunden ist, bis hin zur Sensibilisierung und Akzeptanz der Mitarbeiter zur Rückverfolgbarkeit: alle diese Anforderungen können potentielle Aspekte zu einer Entscheidung gegen die Implementierung eines Rückverfolgbarkeitssystems sein oder sogar zum Scheitern eines solchen Systems führen (vgl. Wegner-Hambloch 2004, BRC 2008, Reusch & Schäfer 2008).

3 Studie zum Einsatz von Rückverfolgbarkeitssystemen in der Industrie

Um zu untersuchen, wie sich die beschriebenen Beobachtungen aus der Literatur mit der unternehmerischen Praxis decken, wurde von den Fachgebieten „Produktionsorganisation und Fabrikplanung“ und „Qualitäts- und Prozessmanagement“ der Universität Kassel eine Studie durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde ein Online-Fragebogen erstellt, der hauptsächlich aus geschlossenen Fragen mit festen Antwortmöglichkeiten besteht, aus denen die Teilnehmer auswählen können. Der Zeitraum für die Umfrage war vom 18. Januar 2016 bis zum 21. Februar 2016 begrenzt. Der Aufbau des Fragebogens und die einzelnen Fragen sind in Kapitel 3.1 dargestellt.⁶

3.1 Eingesetzter Fragebogen

Die Befragung fand mit Hilfe eines Online-Fragebogens statt, der in 6 Kapitel mit insgesamt 15 Fragen unterteilt ist. Zunächst werden die Kapitel und die Intention der jeweiligen Fragen erläutert. Kapitel 3.3 geht dann auf die Ergebnisse der Befragung ein.

Die Kapitel des Fragebogens mit den jeweiligen Fragen sind:

1. Einsatzgründe und Technik
2. Hindernisse, Systemauswahl und Implementierung
3. Persönliche Bewertung
4. Traceability im Kontext von Industrie 4.0
5. Statistische Daten
6. Feedback und Kontaktmöglichkeit

In Abschnitt 1 wird abgefragt, ob das Unternehmen, aus dem der Teilnehmer der Umfrage kommt, Systeme zur Rückverfolgbarkeit einsetzt. Im Falle einer positiven Antwort, wurde nach den Gründen für den Einsatz und den verwendeten Kennzeichnungstechniken gefragt. Weiterhin wurde gefragt, welche Informationen mit dem Traceability-System verwaltet werden sollen, welche Daten je verfolgter Komponente abgespeichert werden und welche Informationen von Kunden und Lieferanten benötigt werden, um die Komponenten mit dem Traceability-System bestmöglich verfolgen zu können. Im Fall, dass in Frage 1 angegeben wurde, kein Traceability-System einzusetzen oder wenn die Anschlussfragen beantwortet waren, wurde in Abschnitt 2 nach den Hindernissen für die Einführung eines Traceability-Systems gefragt.

⁶ Für weitere Ausführungen zu Fragebögen und deren Gestaltung siehe Hussy, Schreier und Echterhoff (2010), sowie Döring und Bortz (2016).

Hierbei wurden neben technischen Restriktionen auch personelle Engpässe oder finanzielle Hindernisse als mögliche Antworten vorgegeben. Darüber hinaus wurde abgefragt, wie stark gegebene Kriterien die Auswahl eines geeigneten Traceability-Systems beeinflussen. Hierzu waren verschiedene Kriterien gegeben, die mit einer Einschätzung „starker“, „mittlerer“ oder „schwacher Einfluss“ bewertet werden sollten. Die Befragten hatten weiterhin die Möglichkeit anzugeben, dass sie das jeweilige Kriterium nicht einschätzen können. Die letzte Frage dieses Abschnitts diente dazu, die Bedeutung von Kriterien für die erfolgreiche Implementierung eines bereits ausgewählten Traceability-Systems zu bewerten. Beispiele sind die Akzeptanz bei den Mitarbeitern oder die Integrierbarkeit in bestehende Prozesse.

Abschnitt 3 bat die Befragten um ihre persönliche Einschätzung zum Thema Traceability. Hierzu wurden verschiedene allgemeine und unternehmensbezogene Aussagen genannt, die mit den Antwortmöglichkeiten „trifft vollkommen zu“ bis „trifft gar nicht zu“ bewertet werden konnten. Auch hier war die Möglichkeit gegeben, eine Aussage nicht einschätzen zu können. Beispiele für Aussagen sind: „Traceability bietet große Potentiale für die Optimierung von Geschäftsprozessen“ oder „Traceability hat die Qualität der Produkte unseres Unternehmens nachhaltig gesteigert“.

Im 4. Abschnitt wurde die Einschätzung der Befragten zu Traceability speziell im Kontext Industrie 4.0 abgefragt. Auch hier waren Aussagen vorgegeben. Die Befragten konnten die Aussagen, die sie für zutreffend halten auswählen. Eine Bewertung oder Gewichtung war hier nicht gefragt.

Um die Antworten in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße auswerten zu können, wurden in Abschnitt 5 Daten zum Unternehmen abgefragt. Für die Einteilung in KMU und Großunternehmen sind insbesondere die Mitarbeiterzahl und der Jahresumsatz relevant. Die Antwortmöglichkeiten richten sich nach der Definition der EU (< 250 Mitarbeiter, < 50 Mio. Euro Jahresumsatz; vgl. Europäische Kommission 2003). Diese Klassifizierung wurde im weiteren Verlauf auch für die Auswertung zugrunde gelegt. Weiterhin wurden die Teilnehmer nach ihrem Aufgabengebiet im Unternehmen befragt.

Der 6. und letzte Abschnitt bot die Möglichkeit ergänzende Angaben zu machen oder Feedback und Anregungen zu hinterlassen.

3.2 Datenaufbereitung

Nachdem der Zeitraum für die Umfrage beendet und die Datenerhebung somit abgeschlossen war, wurden die automatisch erfassten Daten in das Tabellenkalkulationsprogramm *Microsoft Excel* exportiert und die Daten für die Analyse aufbereitet. Als Rohdaten waren die Angaben von ca. 40 Befragungspersonen vorhanden, wobei sich nach der Datenaufbereitung lediglich die Angaben von 25 Befragten als vollständig und brauchbar für die Auswertung und Analyse herausgestellt haben. Die Daten wurden unter dem Gesichtspunkt ausgewertet, ob die antwortende Person einem KMU oder einem Großunternehmen angehört, um herauszufinden, ob sich Unterschiede beispielsweise im Verbreitungsgrad von Traceability-Systemen in Abhängigkeit von der Unternehmensgröße ergeben.

3.3 Ergebnisse der Studie

In diesem Kapitel werden die einzelnen Fragen bzw. Aussagen sowie deren jeweiligen Ergebnisse dargestellt und interpretiert. Die Auswertung erfolgte immer für die Gesamtzahl der Antworten und speziell für die KMU-Vertreter. Alle prozentualen Ergebnisse bei der Betrachtung aller Antworten basieren auf dem Gesamtwert von 25 brauchbaren Fragebögen. Bei der Betrachtung der Angaben nur von KMU liegt die Gesamtanzahl der Befragten bei sechs.

Zunächst sollten die Befragten angeben, ob in ihrem Unternehmen Lösungen zur Rückverfolgbarkeit eingesetzt werden. Dabei antworteten 76 % aller Befragten mit „Ja“, während 24 % keine Traceability-Lösung in ihrem Unternehmen im Einsatz haben. Von den KMU-Vertretern gaben nur 33 % an, ein Traceability-System einzusetzen. Die grafische Darstellung dieser Ergebnisse ist in Abbildung 3 zu sehen.

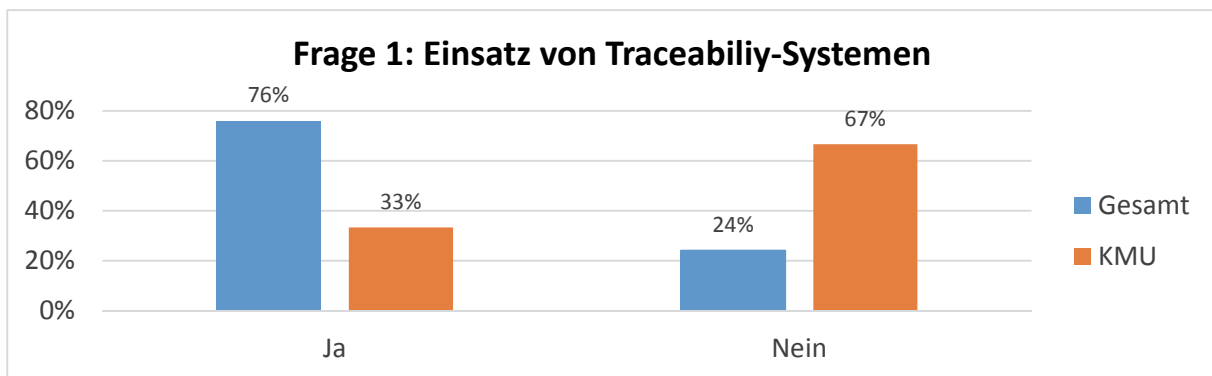


Abbildung 3: Antworten auf Frage 1: „Setzt Ihr Unternehmen technische Lösungen zur Rückverfolgbarkeit (Traceability) gefertigter Produkte/Komponenten ein?“

Hier zeigt sich, dass der Verbreitungsgrad von Traceability-Systemen im KMU deutlich niedriger ist als in Großunternehmen.

Bei der Frage nach den Einsatzgründen für Traceability-Systeme im Unternehmen waren folgende Antwortmöglichkeiten vorgegeben:

1. Weil es von unseren Kunden gefordert wird.
2. Weil es für die Zertifizierung gefordert wird.
3. Um fehleranfällige Komponenten zu identifizieren und im Bedarfsfall eine schnelle Fehlereingrenzung zu ermöglichen.
4. Um bei Rückrufaktionen den Vorwurf des schuldhaften Verhaltens entkräften zu können.
5. Um zunehmend komplexer werdende Produktionsprozesse zu beherrschen.
6. Um auf Basis der gesammelten Daten die Fertigungsprozesse optimieren zu können.
7. Um Zulieferteile dem jeweiligen Lieferanten zuordnen zu können.
8. Um die Einhaltung des FIFO-Prinzips sicherstellen zu können.
9. Die Einsatzgründe sind mir nicht bekannt.
10. Sonstiges

Dabei könnten mehrere Auswahlmöglichkeiten getroffen werden. Die Verteilung der Antworten aller Befragten zeigt Abbildung 4. Die Zahlen unter jedem Balken entsprechen den oben aufgezählten Antwortmöglichkeiten.

Die Hauptmotivation für den Einsatz einer Traceability-Lösung ist demnach die Anforderung der Kunden (60 %), gefolgt von der Möglichkeit, Komponenten zu identifizieren und somit Fehler schnell einzugrenzen sowie Zulieferteile zum jeweiligen Lieferant zuordnen zu können (jeweils 56 %). Auch die KMU, die bereits eine Rückverfolgbarkeitslösung eingesetzt haben, sehen die Hauptmotivation zum Einsatz von Traceability an die Kundenanforderung (33 %). Die Antwortmöglichkeiten 2 – „Weil es für die Zertifizierung gefordert wird“ – und 3 – „Um fehleranfällige Komponenten zu identifizieren und im Bedarfsfall eine schnelle Fehlereingrenzung zu ermöglichen“ – wurden ebenfalls von 33 % der Befragten ausgewählt.

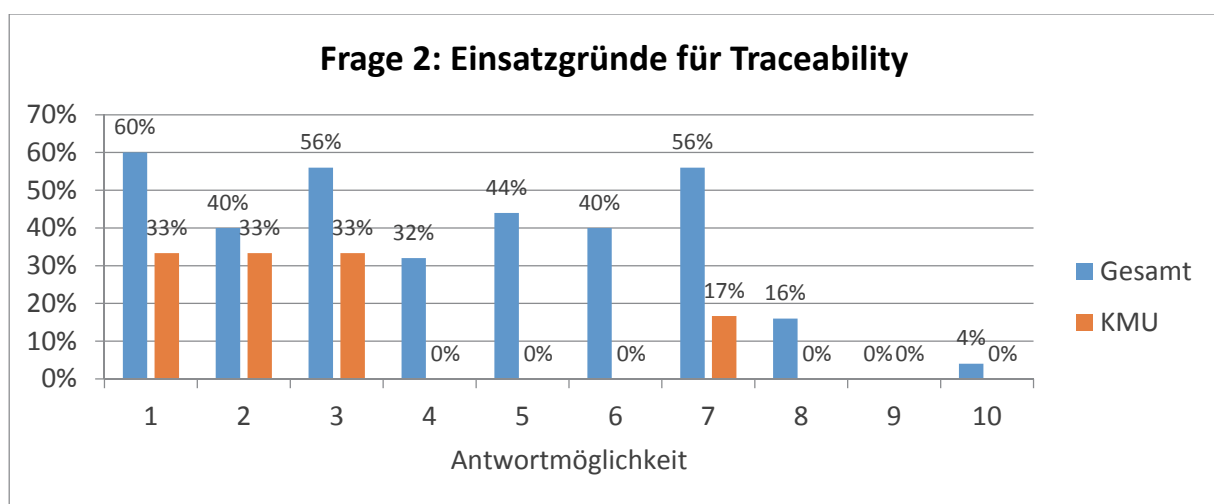


Abbildung 4: Antworten auf Frage 2: „Warum werden Traceability-Systeme in Ihrem Unternehmen eingesetzt?“

Anhand dieser Ergebnisse ist festzustellen, dass die meisten befragten Unternehmen einen großen Wert auf die Kundenorientierung legen. Außerdem ist daraus abzuleiten, dass die Ein- und Abgrenzung von Fehlern hinsichtlich Haftungsfragen auch eine der Hauptmotivationen für die Einführung von Rückverfolgbarkeitssystemen darstellt.

Wie bereits beschrieben, existieren verschiedene Möglichkeiten zur Kennzeichnung von Bauteilen und Ladungsträgern. Ziel der dritten Frage war es daher herauszufinden, welche Kennzeichnungstechnik am verbreitetsten ist.

Tabelle 1: Antwortmöglichkeiten Frage 3: „Welche Kennzeichnungstechniken kommen in Ihrem Unternehmen zum Einsatz?“

Druck-technik	Klebe-technik	Präge-technik	Laser-technik	Ätzen	Transponder-technik
Alpha-numerischer Code	Alpha-numerischer Code	Alpha-numerischer Code	Alpha-numerischer Code	Alpha-numerischer Code	Passive RFID
Strichcode/Barcode (1D-Code)	Strichcode/Barcode (1D-Code)	Strichcode/Barcode (1D-Code)	Strichcode/Barcode (1D-Code)	Strichcode/Barcode (1D-Code)	Aktive RFID
Data-Matrix-Code (2D-Code)	Data-Matrix-Code (2D-Code)	Data-Matrix-Code (2D-Code)	Data-Matrix-Code (2D-Code)	Data-Matrix-Code (2D-Code)	Semi-aktive RFID

Bei der gesamten Betrachtung wurde festgestellt, dass der alphanumerische Code bei jeder Kennzeichnungstechnik am meisten eingesetzt wird, gefolgt in der Regel vom Strichcode/Barcode (eindimensionaler Code). Ausnahmen dazu sind bei dem Einsatz von Präge- und Lasertechniken zu finden, in denen der alphanumerische Code zwar am meisten eingesetzt wird, jedoch gefolgt vom Data-Matrix-Code. Abbildung 5 zeigt die Antworten für die Gesamtgruppe der Befragten. Werte über 100 % sind durch Mehrfachnennungen möglich.

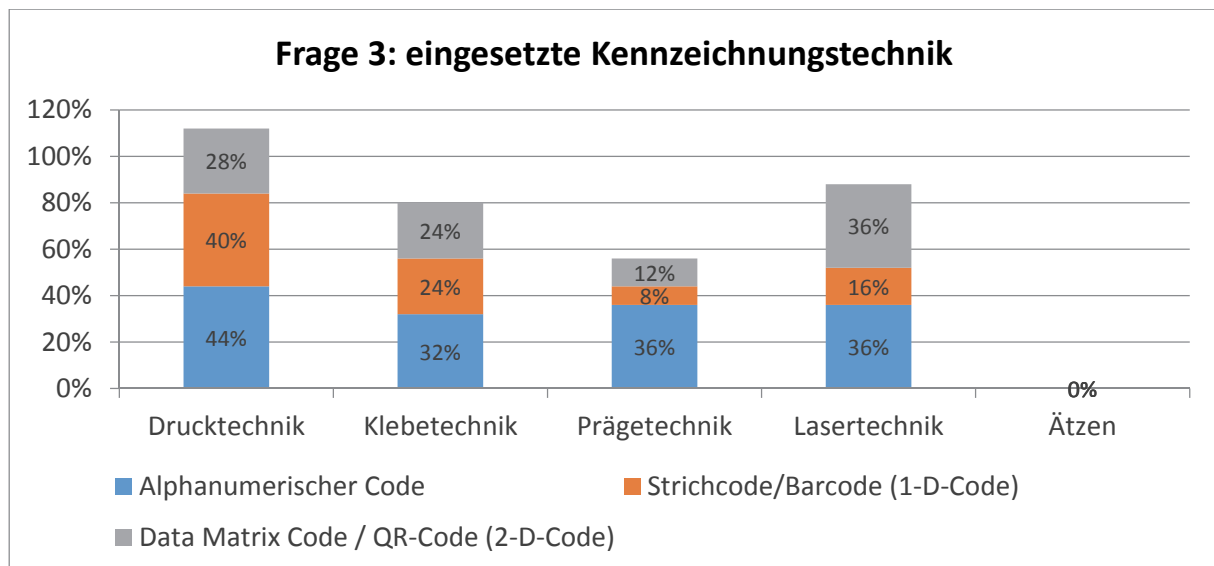


Abbildung 5: Antworten auf Frage 3: „Welche Kennzeichnungstechniken kommen in Ihrem Unternehmen zum Einsatz?“

Die Transpondertechnik wird von insgesamt 40 % aller Befragten im Unternehmen eingesetzt, wobei 28 % den passiven und 12 % den aktiven RFID-Transponder anwenden. Der semi-aktive RFID-Transponder findet bei den Befragten keinen Einsatz sowie auch das Ätzen als Kennzeichnungstechnik nicht angewendet wird. Die Auswertung der Antworten bzgl. RFID findet sich in Abbildung 6.

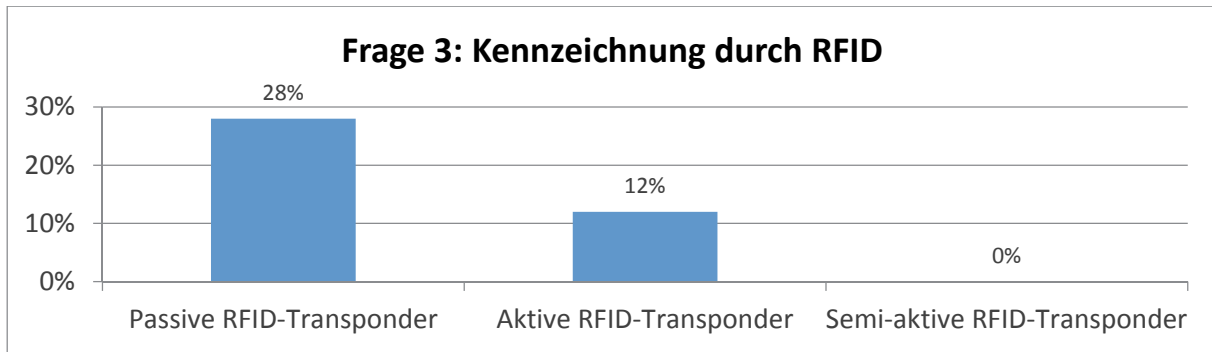


Abbildung 6: Antworten auf Frage 3 hinsichtlich des Einsatzes von RFID

Obwohl die Kennzeichnung von Produkten mittels Transpondertechnik (RFID) viele Vorteile bietet, findet diese Technologie in vielen Branchen noch selten Einsatz. Nach Böse & Uckelmann (2006, S. 137) ist dies auf die hohen notwendigen Investitionskosten zurückzuführen. Das Befragungsergebnis deckt sich an dieser Stelle mit den Aussagen der Literatur.

Qualitätsinformationen sind entscheidend, um im Falle eines Fehlers auf die Eigenschaften der Produktherstellung zurückzugreifen und anhand dessen mögliche Ursache für ein Problem aufzudecken. Die Hauptmotivation für den Einsatz eines Rückverfolgbarkeitssystems liegt in der Möglichkeit, Komponenten zu identifizieren und somit Fehler schnell einzugrenzen. Ziel von Frage 4 ist es herauszufinden, welche weiteren Informationen in den Unternehmen verwaltet werden sollen.

Folgende Antwortmöglichkeiten wurden vorgegeben:

1. Qualitätsinformationen
2. Versionsnummer der Bauteile
3. Anlieferungsdatum der Bauteile
4. Chargenunterschiede
5. Zuordnung von Zulieferchargen zu Produktionschargen
6. Produkthistorie
7. Daten von Qualitätsprüfungen
8. Sonstiges

Die Verteilung der ausgewählten Antworten aller Befragten wird in Abbildung 7 dargestellt. 64 % der Befragten möchten insbesondere Qualitätsinformationen mit Hilfe eines Traceability-Systems verwalten, was sich auch mit den Ergebnissen aus Frage 2 deckt. Bei der KMU-Betrachtung wird die Auswahlmöglichkeit „Zuordnung von Zulieferchargen zu Produktionschargen“ von den meisten Befragten als die Information angegeben, die durch ein Traceability-System in deren Unternehmen verwaltet wird (33 %).

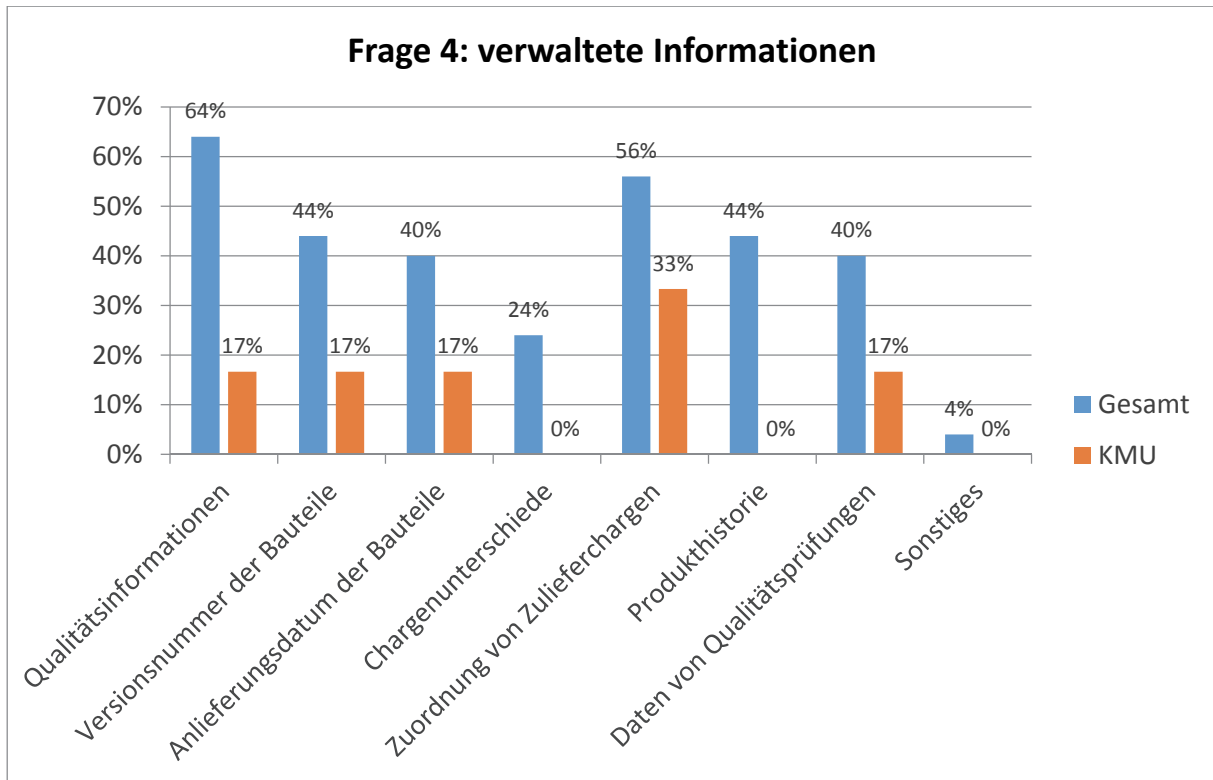


Abbildung 7: Antworten auf Frage 4: "Welche Informationen möchten Sie mit dem Traceability-System verwalten?"

Im Traceability-System besteht die Möglichkeit verschiedene Daten zu den identifizierten Komponenten abzulegen. In Frage 5 soll abgefragt werden, welche Daten die Befragten abspeichern möchten.

Die Auswahlmöglichkeiten für die Befragten waren folgende:

1. Mess- und Prüfdaten / Messprotokolle
2. Lieferant
3. Charge
4. Verbaudatum
5. Monteur
6. Herstellungsort
7. Sonstiges

Die Ergebnisse aller Befragten und die Antworten der KMU sind der Abbildung 8 zu entnehmen.

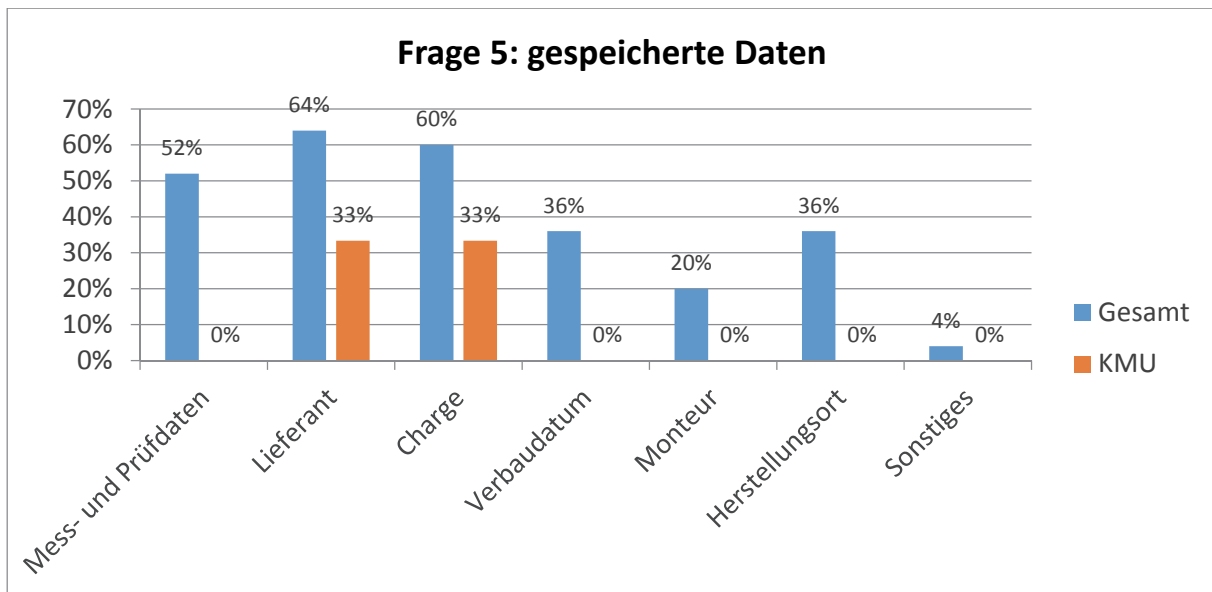


Abbildung 8: Antworten auf Frage 5: „Welche Daten speichern Sie je verfolgter Komponente ab?“

Unter „Sonstiges“ wurden die Antworten wie folgt ergänzt: „Materialnummer, Zeichnungsnummer, Gewicht, Bezeichnung“.

Die Befragten von KMU antworteten, dass der Lieferant und die Charge als Daten je Einheit abgespeichert werden (je 33 %). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die meisten Befragten aus den KMU (67 %) noch kein System zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit im Einsatz haben und deshalb keine Auskunft über die abgespeicherten Daten pro Komponente geben können.

Zur Gewährleistung einer lückenlosen Rückverfolgbarkeit müssen nicht nur Daten je verfolgter Komponente abgespeichert werden, sondern auch ein geregelter Datenaustausch zwischen den Traceability-Partnern entlang der gesamten Wertschöpfungskette implementiert werden. Somit soll mit Frage 6 erforscht werden, welche Informationen die befragten Unternehmen von ihren Partnern (Lieferant bzw. Kunde) benötigen, um die Einheiten im eigenen System bestmöglich verfolgen zu können.

Aus Abbildung 9 kann entnommen werden, dass eine eindeutige Identifikation der Einheiten (Artikel-/Zeichnungsnummer, Seriennummer) für die meisten Befragten zwingend erforderlich ist, um diese im eigenen System verfolgen zu können. Außerdem sind Chargenunterschiede ebenfalls wesentliche Informationen, die für die Rückverfolgbarkeit erforderlich sind. Darunter ist zu verstehen, dass ein Unternehmen erkennen möchte, wodurch sich die einzelnen Chargen unterscheiden. Ein Beispiel dafür ist die Abgrenzung von Chargen je nach Produktionstag. Bei den KMU wurden lediglich die Seriennummer mit 33 % und Artikel-/Zeichnungsnummer mit 17 % angegeben.

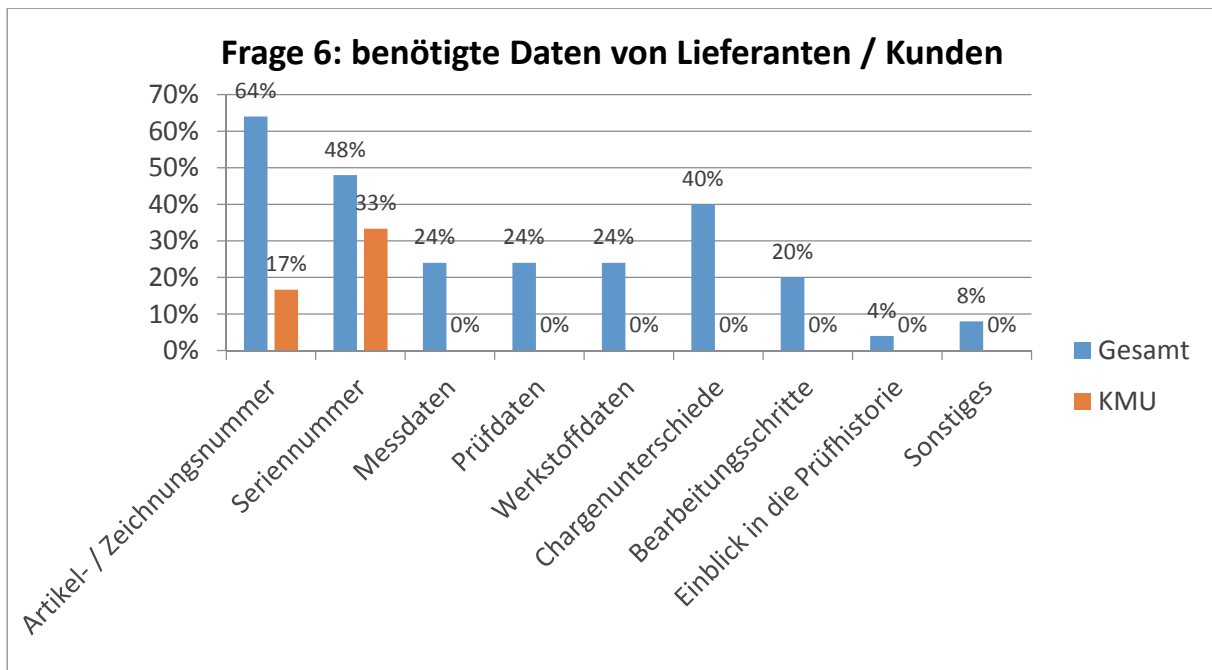


Abbildung 9: Antworten auf Frage 6: „Welche Informationen benötigen Sie von Ihren Lieferanten / Kunden, um Komponenten mit Ihrem Traceability-System bestmöglich verfolgen zu können?“

Wie bereits beschrieben, erkennen die Unternehmen nicht nur Vorteile bei der Implementierung eines Rückverfolgbarkeitssystems, sondern auch einige Schwierigkeiten. Mit Frage 7 soll die Meinung der Befragten hinsichtlich der drei größten Hindernisse bei der Einführung eines Traceability-Systems erhoben werden. Folgende Antwortmöglichkeiten waren vorgegeben:

1. Mangelhafte Markttransparenz hinsichtlich der verfügbaren Lösungskonzepte
2. Technische Herausforderungen wie z. B. Bauteilgröße, Bauteilgeometrie oder Umgebungsfaktoren
3. Überwindung des technologischen Bruchs zwischen verschiedenen Systemen / Integrierbarkeit in die bestehende Anlagen- und IT-Landschaft
4. Fehlendes Vertrauen in die Technik
5. Akzeptanzprobleme bei den Mitarbeitenden
6. Finanzielle Hindernisse / Hohe Kosten
7. Schwer quantifizierbares Nutzenpotenzial
8. Hoher Planungsaufwand
9. Geringe Personaldecke
10. Fehlende (Planungs-)Erfahrung
11. Fehlende Standardisierung
12. Sonstiges

Die Verteilung der ausgewählten Antworten aller Befragten wird in Abbildung 10 dargestellt.

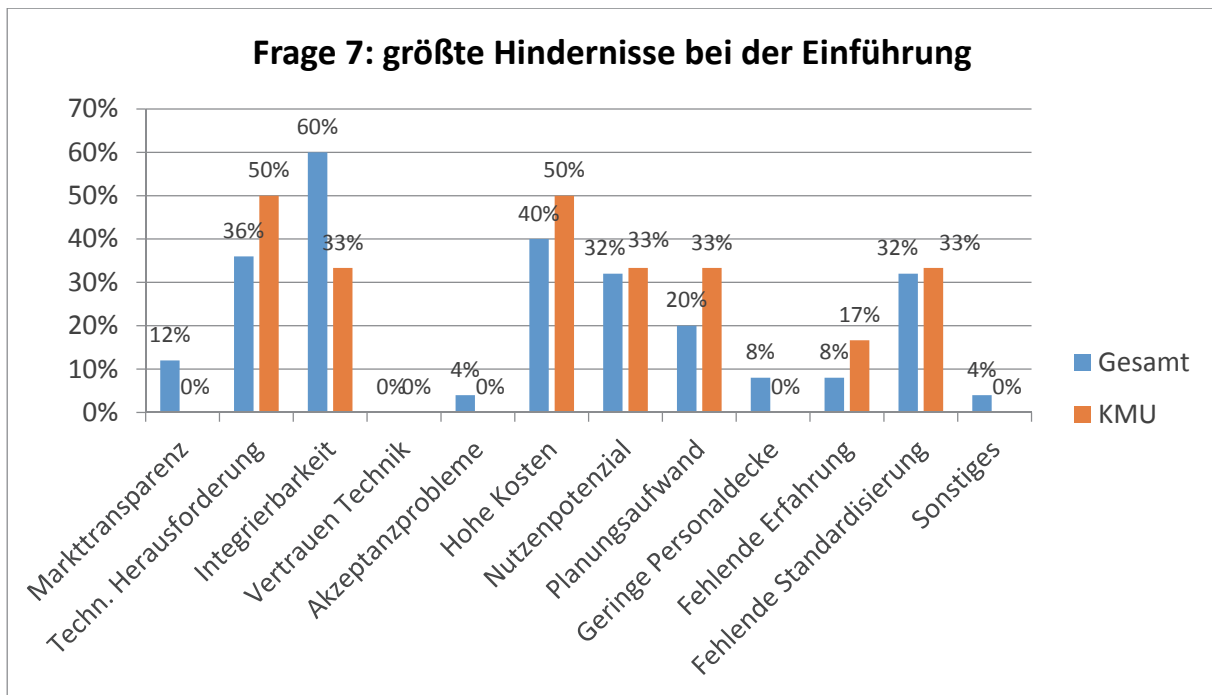


Abbildung 10: Antworten auf Frage 7: „Was sind Ihrer Meinung nach die drei größten Hindernisse bei der Einführung eines Traceability-Systems?“

Die drei größten Hindernisse bei der Implementierung eines Rückverfolgbarkeitssystems sind sowohl bei der gesamten Betrachtung als auch bei der KMU-Betrachtung dieselben und es zeigt sich, dass der finanzielle Aspekt bei der Einführung eines Traceability-Systems, insbesondere bei KMU, eine wesentliche Rolle spielt. Des Weiteren sind die technischen Herausforderungen hinsichtlich der Verfolgung eines Produktes z. B. aufgrund von Umgebungsfaktoren, wie Druck und Temperatur, und die Integrierbarkeit von Systemen ebenfalls Probleme, mit denen Unternehmen bei der Implementierung eines Rückverfolgbarkeitssystems konfrontiert werden.

Um diese Hindernisse überwinden zu können, müssen Unternehmen darauf achten, dass das einzuführende System bestimmte Kriterien erfüllt. Dabei beeinflussen manche Kriterien die Auswahl eines Traceability-Systems stärker als andere. Bei der nächsten Frage konnten die Befragten mehrere Kriterien und ihren Einfluss auf die Auswahl eines solchen Systems bewerten. Die Skala für die Bewertung war wie folgt aufgebaut: „Stark – Mittel – Schwach – Kann ich nicht einschätzen“. Einige Alternativmöglichkeiten wurden durch die Befragten nicht ausgewählt, sodass diese für die Auswertung der Ergebnisse unter „Keine Antwort“ aufgenommen wurden.

Aufgrund der insgesamt 15 auszuwählenden Kriterien ist die grafische Darstellung der Ergebnisse nicht ausreichend übersichtlich für eine schnelle Interpretation der Antworten. Deshalb fasst Tabelle 2 die meist ausgewählten Kriterien je Einflussskala in der Gesamt- und in der KMU-Betrachtung zusammen.

Tabelle 2: Relevante Ergebnisse auf Frage 8: „Wie stark beeinflussen die folgenden Kriterien Ihrer Meinung nach die Auswahl eines geeigneten Traceability-Systems?“ – gesamte und KMU-Betrachtung

Einflussskala	Gesamte Betrachtung	KMU-Betrachtung
Stark	Schnittstelle(n) zu vorhandenen IT-Systemen (60 %)	Verfügbarkeit des Systems; Fachwissen des Entscheiders (je 50 %)
Mittel	Variable Kosten (Energiekosten, Rüstkosten, etc.); Zeitbedarf für die Kennzeichnung; Robustheit des Systems gegenüber Umgebungsfaktoren; Erfahrung und Referenzen des Anbieters (je 67 %)	Variable Kosten (Energiekosten, Rüstkosten, etc.); Zeitbedarf für die Kennzeichnung; Erfahrung und Referenzen des Anbieters (je 48 %)
Schwach	Speicherkapazität (52 %)	Speicherkapazität (83 %)
Kann ich nicht einschätzen	Garantieleistungen (12 %)	Erweiterbarkeit/Modularität (17 %)

Durch die meist ausgewählten Antworten der letzten Frage werden die angegeben Schwierigkeiten bzw. Hindernisse bei der Einführung eines Rückverfolgbarkeitssystems hervorgehoben (vgl. Ergebnisse Frage 7). Bei der Auswahl eines Systems muss die Integrierbarkeit in bestehende Systeme ebenso sichergestellt werden, wie möglichst geringe anfallende Kosten. Besonders hervorzuheben ist, dass bei KMU die Verfügbarkeit des Systems und das Fachwissen des Entscheiders die größte Rolle spielen.

Während für die Auswahl eines Systems die eben aufgezählten Kriterien eine wesentliche Rolle spielen, gibt es Kriterien, die für die erfolgreiche Implementierung eines bereits ausgewählten Traceability-Systems bedeutend sind. Dazu wurden folgende Kriterien als Antwortmöglichkeit für die Befragten vorgegeben, welche nach der Bedeutungsskala „Hoch – Mittel – Gering – Kann ich nicht einschätzen“ beurteilt werden sollten:

- Akzeptanz bei den Mitarbeitenden
- Betriebsinterne Kommunikation
- Rückmeldung des erzielten Nutzens an die Mitarbeitenden
- Integrierbarkeit in bestehende Prozesse
- Modularität / Möglichkeit der Erweiterbarkeit
- Technischer Support des Anbieters

Auch bei dieser Frage ist eine grafische Darstellung ungeeignet, deswegen werden die meist ausgewählten Kriterien in der folgenden Tabelle 3 aufgeführt:

Tabelle 3: Relevante Ergebnisse auf Frage 9: „Wie beurteilen Sie die Bedeutung der folgenden Kriterien für die erfolgreiche Implementierung eines bereits ausgewählten Traceability-Systems?“ – gesamte und KMU-Betrachtung

Bedeutungsskala	Gesamte Betrachtung	KMU-Betrachtung
Hoch	Integrierbarkeit in bestehende Prozesse (72 %)	Integrierbarkeit in bestehende Prozesse (83 %)
Mittel	Modularität / Möglichkeit der Erweiterbarkeit; Technischer Support des Anbieters (je 44 %)	Modularität / Möglichkeit der Erweiterbarkeit (67 %)
Gering	Betriebsinterne Kommunikation; Rückmeldung des erzielten Nutzens an die Mitarbeitenden (je 8 %)	Rückmeldung des erzielten Nutzens an die Mitarbeitenden (17 %)
Kann ich nicht einschätzen	Technischer Support des Anbieters (8 %)	Technischer Support des Anbieters (33 %)

Anhand der Ergebnisse ist festzustellen, dass die Unternehmen lediglich die technischen Aspekte mit hoher Bedeutung für die erfolgreiche Implementierung eines Rückverfolgbarkeits-systems bewerten. Die Einbeziehung der Mitarbeiter und die betriebsinterne Kommunikation werden als weniger bedeutend beurteilt.

Die folgende Frage 10 bat die Befragten um eine Einschätzung zu verschiedenen Aussagen zu Traceability. Die Bewertung erfolgt anhand einer Skala „Trifft vollkommen zu – Trifft teilweise zu – Trifft gar nicht zu – Kann ich nicht einschätzen“. Damit wird versucht herauszufinden, wo die Vorteile und Potenziale und Risiken einer Einführung gesehen werden.

- Traceability ist ein wichtiges Element zur Steigerung der Produktqualität.
- Durch Traceability können Schwachstellen bei der Ausbildung der Mitarbeitenden erkannt und zukünftig vermieden werden.
- Traceability kann die Produktion von menschlichen Fehlern unabhängig machen.
- Traceability bietet große Potenziale für die Optimierung von Geschäftsprozessen.
- Die Vorteile überwiegen in unserem Unternehmen den Aufwand für Traceability.
- Traceability hat die Qualität der Produkte unseres Unternehmens nachhaltig gesteigert.
- Traceability bietet große Potentiale und sollte noch stärker in unserem Unternehmen eingesetzt werden.
- In unserem Unternehmen kennen alle Mitarbeitenden die Traceability-Ziele und ihre Rolle bei der Erhebung und Verarbeitung der benötigten Traceability-Informationen.
- Unser Unternehmen/ unsere Abteilung weiß genau, welche Traceability-Informationen unsere Partner (Lieferanten, Kunden, etc.) benötigen.

- Wir als Unternehmen/ Abteilung wissen genau, welche Traceability-Informationen wir von unseren Partnern (Lieferanten, Kunden, etc.) benötigen.
- Es treten Zielkonflikte auf, die uns oder unsere Partner demotivieren, die benötigten Traceability-Informationen zur Verfügung zu stellen.
- Traceability hat in unserem Unternehmen nicht den erwarteten Nutzen gebracht.

Die wesentlichen Ergebnisse zeigt Tabelle 4. Anhand der meist ausgewählten Aussagen je Stufe der Skala ist festzustellen, dass die Mehrheit der Befragten zwar ein großes Potential der Sicherstellung von Rückverfolgbarkeit erkennt, jedoch nicht vollständig über die Unterstützung eines dafür einzurichtenden Systems bei der Prozessoptimierung und Erhöhung der Produktqualität überzeugt ist. Dies wird durch die meist ausgewählten Aussagen bei der Skala „Trifft teilweise zu“ bei den unterschiedlichen Betrachtungen verdeutlicht.

Tabelle 4: Relevante Ergebnisse auf Frage 10: „Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen zum Thema Traceability:“ – gesamte und KMU-Betrachtung

Skala	Gesamte Betrachtung	KMU-Betrachtung
Trifft vollkommen zu	Traceability bietet große Potentiale und sollte noch stärker in unserem Unternehmen eingesetzt werden. (56 %)	Durch Traceability können Schwachstellen bei der Ausbildung der Mitarbeitenden erkannt und zukünftig vermieden werden. (67 %)
Trifft teilweise zu	Traceability ist ein wichtiges Element zur Steigerung der Produktqualität; Durch Traceability können Schwachstellen bei der Ausbildung der Mitarbeitenden erkannt und zukünftig vermieden werden (je 52 %)	Traceability bietet große Potentiale für die Optimierung von Geschäftsprozessen. (50 %)
Trifft gar nicht zu	Traceability kann die Produktion von menschlichen Fehlern unabhängig machen. (52 %)	Traceability kann die Produktion von menschlichen Fehlern unabhängig machen. (67 %)
Kann ich nicht einschätzen	Es treten Zielkonflikte auf, die uns oder unsere Partner demotivieren, die benötigten Traceability-Informationen zur Verfügung zu stellen. (28 %)	Es treten Zielkonflikte auf, die uns oder unsere Partner demotivieren, die benötigten Traceability-Informationen zur Verfügung zu stellen. (50 %)

Die nächsten Fragen gehen auf den Zusammenhang zwischen Rückverfolgbarkeit und Industrie 4.0 ein.

Bei der Frage „Welchen Stellenwert hat Traceability im Kontext Industrie 4.0?“ lautet die Antwort sowohl aller Befragten (52 %) als auch der KMU (67 %): die „Traceability unterstützt die Einführung von Industrie 4.0“. Daraus ist u. a. ableitbar, dass die befragten Personen die

Vorteile für die Rückverfolgbarkeit erkennen, da für die Neugestaltung einer Produktion, die vor allem flexibel sein soll, eine hohe Kenntnis über die Prozesse und somit eine höhere Transparenz im gesamten Unternehmen erforderlich ist. Dies ist für die erfolgreiche Umsetzung von Rückverfolgbarkeitssystemen notwendig und unterstützt demnach die Einführung von Industrie 4.0.

Die zweite Frage hinsichtlich Traceability und Industrie 4.0 zielt darauf ab, geplante Einsatzfelder von Traceability im Kontext von Industrie 4.0 aufzuzeigen. Während die Mehrheit allen Befragten (64 %) den Mehrwert von Traceability im Zusammenhang mit Industrie 4.0 in der „Bearbeitung von Schadensfällen (Klärung der Haftungsfrage, Abwicklung von Rückrufaktionen)“ erkennt, sehen die KMU mit 67 % den Mehrwert in der „Erfassung und Verbuchung von Objekten in Anlieferung und Versand“. Abbildung 11 zeigt die Verteilung der Antworten für die Gesamtgruppe und für KMU.

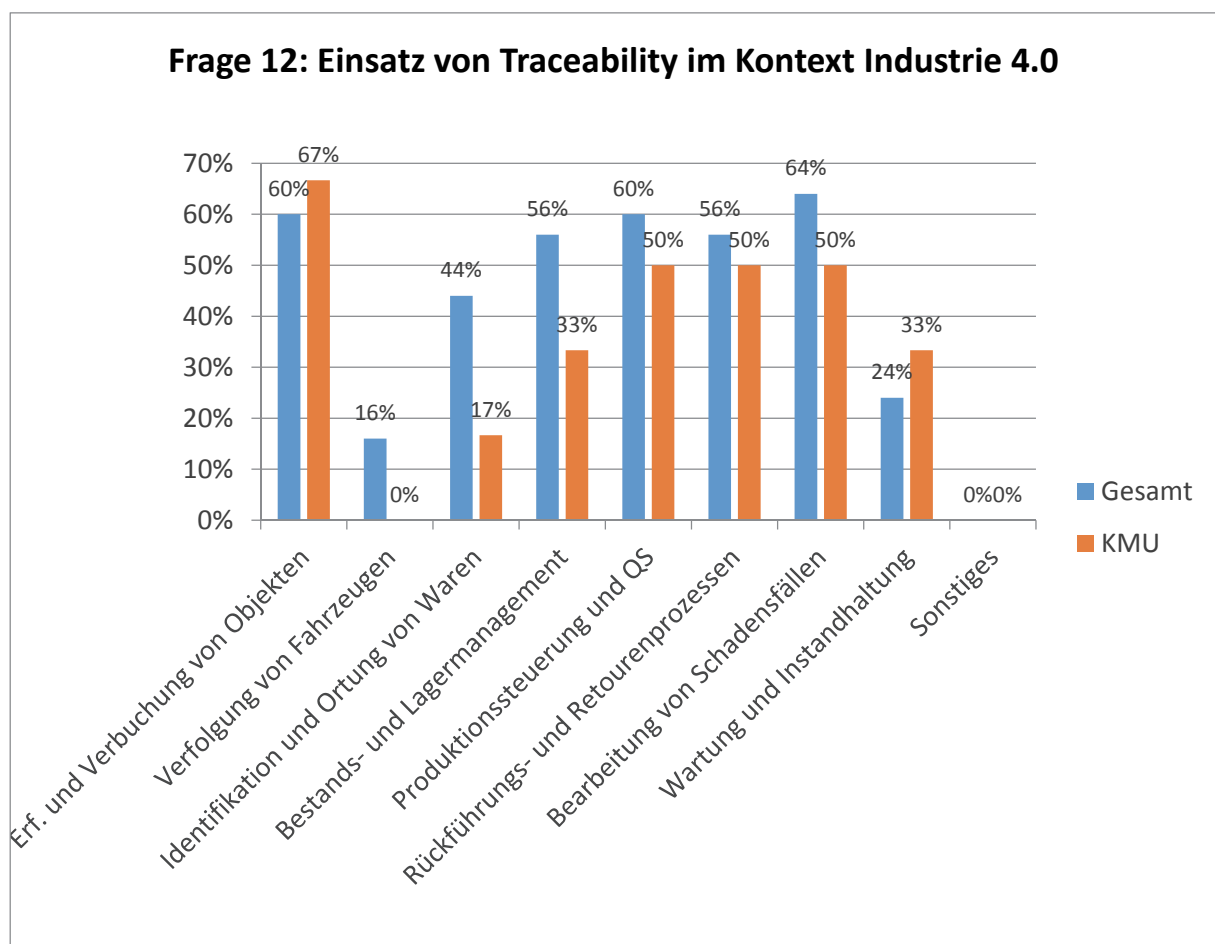


Abbildung 11: Antworten auf Frage 12: "Wo wollen Sie in Ihrem Unternehmen Traceability im Kontext von Industrie 4.0 einsetzen?"

Obwohl beide Betrachtungsgruppen unterschiedliche Antwortmöglichkeiten ausgewählt haben, kann aus beiden interpretiert werden, dass sie an die Unterstützung einer höheren Prozesstransparenz durch Traceability glauben. Für die „Bearbeitung von Schadensfällen“ ist es erforderlich, dass die Prozesse transparent sind und ganzheitlich verstanden werden, damit beispielsweise ein gezielter Rückruf erfolgen und die Fehlerursache problemlos gefunden

werden kann (Haftungsfrage). Ebenso bei der „Erfassung und Verbuchung von Objekten in Anlieferung und Versand“ spielt das Stichwort „Transparenz“ eine wesentliche Rolle: ohne eine eindeutige Kennzeichnung der Einheiten und eine Zuordnung von Zulieferchargen zu Produktchargen bleibt die gesamte Prozesskette undurchsichtig. Transparenz spielt eine wesentliche Rolle bei der Umsetzung einer flexiblen Produktion und der Losgröße Eins im Sinne von Industrie 4.0.

Die Fragen 13 und 14 dienen dazu, die Unternehmen der Befragten in KMU und Großunternehmen zu klassifizieren, um die Daten auf Basis der Unternehmensgröße auswerten zu können. Hierbei wurden die Kennzahlen *Mitarbeiteranzahl* und *Jahresumsatz* herangezogen (vgl. Abschnitt 3.1). 60 % der Befragten kamen aus Unternehmen mit mehr als 250 Mitarbeitern und 28 % aus Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern. 12 % machten keine Angabe. Beim *Jahresumsatz* gaben 64 % an, dass ihr Unternehmen mehr als 50 Millionen Euro Jahresumsatz macht, während 24 % weniger Umsatz machen. Die fehlenden 12 % gaben keine Antwort.

In der abschließenden Frage 15 sollte herausgefunden werden, welche Position die Befragten im jeweiligen Unternehmen haben. Die Ergebnisse zeigt Abbildung 12.

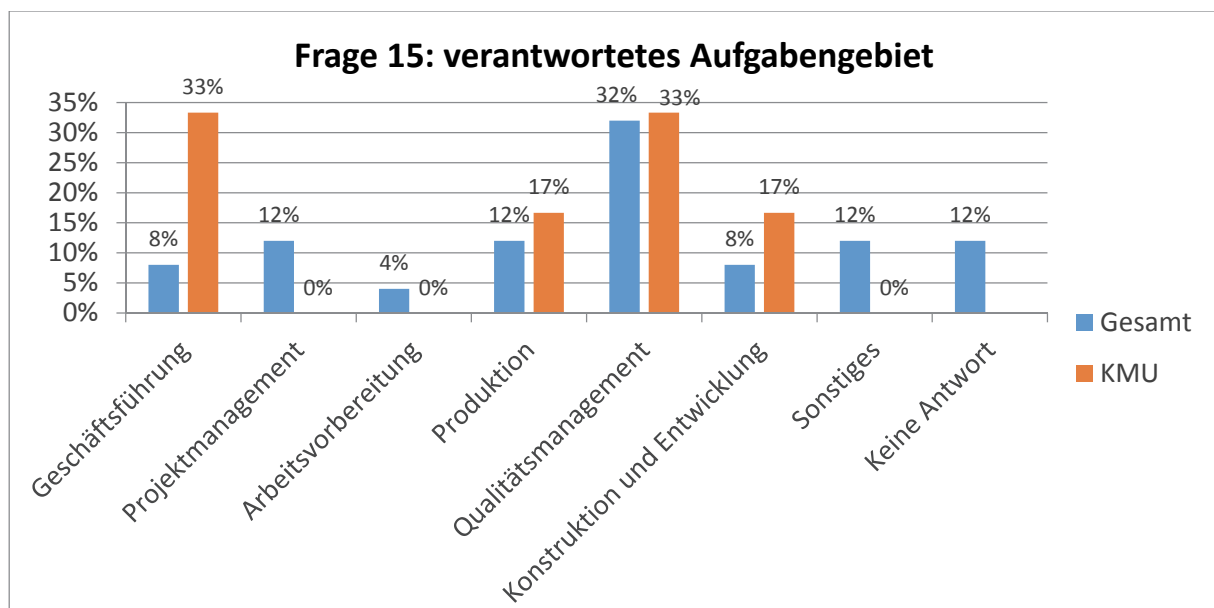


Abbildung 12: Antworten auf Frage 15: "Welches Aufgabengebiet verantworten Sie bzw. in welchem Aufgabenbereich arbeiten Sie im Unternehmen?"

Unter „Sonstiges“ wurden die Unternehmensbereiche Konzerncontrolling, Projektmanagement, Operational Excellence und Prozessmanagement genannt. Bei den KMU zeigt sich ein hoher Anteil an Mitgliedern der Geschäftsleitung.

4 Fazit und Ausblick

Die Studie hat gezeigt, dass es große Unterschiede im Verbreitungsgrad von Traceability-Systemen zwischen Großunternehmen und KMU gibt, auch wenn die geringe Zahl von Teilnehmern aus KMU keine statistisch belastbaren Schlüsse zulässt. Die Vorteile, die ein Traceability-System bringt, werden von KMU seltener genutzt. Hieraus kann ein Wettbewerbsnachteil entstehen, beispielsweise wenn ein Kunde Traceability-Informationen über die gelieferten Produkte anfordert. Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die größten Hindernisse in der Einführung von Traceability-Systemen bei KMU in den hohen Kosten und den technischen Herausforderungen liegen. Außerdem spielt das Fachwissen des Entscheiders eine wesentliche Rolle bei der Auswahl einer Traceability-Lösung. Unternehmensinterne Vorteile wie z. B. die Unterstützung des Rückverfolgbarkeitssystems bei einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess oder die Möglichkeit des Entdeckens von Schwachstellen in den Produktions- und Logistikprozessen werden nicht erkannt. Um die Verbreitung von Traceability-Systemen in KMU zu erhöhen, benötigen diese Unterstützung bei der Auswahl und Umsetzung kostengünstiger Lösungen. Die durchführenden Fachgebiete planen hierzu eine Methodik zu entwickeln, mit der KMU dabei unterstützt werden können, Traceability-Systeme auszuwählen und einzuführen.

Literaturverzeichnis

Böse, Felix, Uckelmann Dieter (2006): Von der Chargenverfolgung zur Produktverfolgung – Veränderungen in der logistischen Rückverfolgung auf Basis innovativer Identifikationstechnologien. In: Engelhardt-Nowitzki, Corinna, Lackner, Elisabeth (Hrsg.): Chargenverfolgung – Möglichkeiten, Grenzen und Anwendungsgebiete. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.

BRC, British Retail Consortium (2008): Leitfaden zur besten Vorgehensweise – Rückverfolgbarkeit. TSO, London.

Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V. (10.12.2014): Die große Verunsicherung: Die Hälfte der Deutschen vertraut Lebensmittelkontrollen nicht. URL: <https://www.dgq.de/aktuelles/news/die-grosse-verunsicherung/> [Letzter Zugriff: 17.03.2017]

DIN EN ISO 9001 (11.2015): Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin.

DIN-Fachbericht 145 (10.2005): Rückverfolgbarkeit von Fischereiprodukten. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin.

Döring, Nicola, Bortz, Jürgen. Unter Mitarbeit von Sandra Pöschl (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Springer-Verlag. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg.

Europäische Kommission (Hrsg.) (2003): Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/ALL/?uri=CELEX:32003H0361> [letzter Zugriff 26.02.2018]

Frankfurter Allgemeine Zeitung (20.05.2015): Größte Rückrufaktion aller Zeiten. URL: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/unternehmen/rekord-rueckruf-wegen-takata-airbags-13602117.html> [Letzter Zugriff: 17.03.2017]

Hussy, Walter, Schreier, Margrit, Echterhoff, Gerald (2010): Forschungsmethoden in Psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg.

Luft, Thomas (2010): Traceability – Qualitätssicherung durch Rückverfolgbarkeit. GRIN Verlag, München. URL: <http://www.grin.com/de/e-book/265003/traceability-qualitaetssicherung-durch-rueckverfolgbarkeit> [Letzter Zugriff: 18.03.2017]

Mäder, Rolf, Wörner, Frank (2009): Umsetzung datenbanktechnischer Rückverfolgbarkeit im Unternehmen. Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Deutschland e.V.

Meinberg, Uwe, Trebus, Jens (2007): Tracking and Tracing Systeme als Anwendungsdienstleistung (ASP-Lösung). Leibniz-Institut LIFIS. URL: http://leibniz-institut.de/archiv/meinberg_15_11_07.pdf [Letzter Zugriff: 20.03.2017]

Reusch, Philipp, Schäfer, Bernd (2008): Traceability und Produkthaftung. WEKA MEDIA, Kissing.

Roth, Michael, Doluschitz, Reiner (o.J.): Kosten- und Nutzenaspekte von IT-basierten Rückverfolgbarkeits- und Qualitätssicherungssystemen – Ergebnisse einer Delphi-Studie. Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre. Universität Hohenheim. URL: <http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings142/gi-proc-142-031.pdf> [Letzter Zugriff: 25.03.2017]

Spiegel Online (03.12.2015): 420.000 Tote jährlich durch Lebensmittelinfektionen. URL: <http://www.spiegel.de/gesundheit/ernaehrung/lebensmittelinfektionen-42-000-tote-durch-salmonellen-und-co-a-1065751.html> [Letzter Zugriff: 04.04.2017]

VDA-Empfehlung 5005 (01.07.2005): Vor- und Rückverfolgbarkeit von Fahrzeugteilen und Identifizierbarkeit ihrer technischen Ausführung. VDA Arbeitskreis „Logistische Prozesse“, Frankfurt.

VO (EG) Nr. 178/2002 (28.01.2002): 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.

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

Anhang: Online-Fragebogen

Einsatz

Setzt Ihr Unternehmen technische Lösungen zur Rückverfolgbarkeit (Traceability) gefertigter Produkte / Komponenten ein?

Ja Nein keine Antwort

I Einsatzgründe und Technik

Warum werden Traceability-Systeme in Ihrem Unternehmen eingesetzt?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Weil es von unseren Kunden gefordert wird.

Weil es für die Zertifizierung gefordert wird.

Um fehleranfällige Komponenten zu identifizieren und im Bedarfsfall eine schnelle Fehlereingrenzung zu ermöglichen.

Um bei Rückrufaktionen den Vorwurf des schuldhaften Verhaltens entkräften zu können.

Um zunehmend komplexer werdende Produktionsprozesse zu beherrschen.

Um auf Basis der gesammelten Daten die Fertigungsprozesse optimieren zu können.

Um Zulieferteile dem jeweiligen Lieferanten zuordnen zu können.

Um die Einhaltung des FIFO-Prinzips sicherstellen zu können.

Die Einsatzgründe sind mir nicht bekannt.

Sonstiges:

Welche Kennzeichnungstechniken kommen in Ihrem Unternehmen zum Einsatz?

Alphanumerischer Code

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Drucktechnik

Klebtechnik

Prägetechnik

Lasertechnik

Ätzen

Strichcode / Barcode (1-D-Code)

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Drucktechnik

Klebtechnik

Prägetechnik

Lasertechnik

Ätzen

Data Matrix Code / QR-Code (2-D-Code)

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Drucktechnik

Klebtechnik

Prägetechnik

Lasertechnik

Ätzen

Transpondertechnik / RFID

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Passive RFID-Transponder

Aktive RFID-Transponder

Semi-aktive RFID-Transponder

Andere:

Traceability-Information:

Welche Informationen möchten Sie mit dem Traceability-System verwalten?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Qualitätsinformationen
- Versionsnummer der Bauteile
- Anlieferungsdatum der Bauteile
- Chargenunterschiede
- Zuordnung von Zulieferchargen zu Produktionschargen
- Produkthistorie
- Daten von Qualitätsprüfungen
- Sonstiges: _____

Welche Daten speichern Sie je verfolgter Komponente ab?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Mess- und Prüfdaten / Messprotokolle
- Lieferant
- Charge
- Verbaudatum
- Monteur
- Herstellungsort
- Sonstiges: _____

Welche Informationen benötigen Sie von Ihren Lieferanten / Kunden, um Komponenten mit Ihrem Traceability-System bestmöglich verfolgen zu können?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

- Artikelnummer/ Zeichnungsnummer
- Seriennummer
- Messdaten
- Prüfdaten
- Werkstoffdaten
- Chargenunterschiede
- Bearbeitungsschritte
- Einblick in die Prüfhistorie
- Sonstiges: _____

II Hindernisse, Systemauswahl und Implementierung

Was sind Ihrer Meinung nach die drei größten Hindernisse bei der Einführung eines Traceability-Systems?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Bitte wählen Sie maximal 3 Antworten.

- Mangelhafte Markttransparenz hinsichtlich der verfügbaren Lösungskonzepte
- Technische Herausforderungen wie z. B. Bauteilgröße, Bauteilgeometrie oder Umgebungsfaktoren
- Überwindung des technologischen Bruchs zwischen verschiedenen Systemen / Integrierbarkeit in die bestehende Anlagen- und IT-Landschaft
- Fehlendes Vertrauen in die Technik
- Akzeptanzprobleme bei den Mitarbeiter
- Finanzielle Hindernisse / Hohe Kosten
- Schwer quantifizierbares Nutzenpotenzial
- Hoher Planungsaufwand
- Geringe Personaldecke
- Fehlende (Planungs-)Erfahrung
- Fehlende Standardisierung
- Sonstige: _____

Wie stark beeinflussen die folgenden Kriterien Ihrer Meinung nach die Auswahl eines geeigneten Traceability-Systems?

	Stark	Mittel	Schwach	Kann ich nicht einschätzen	keine Antwort
Erweiterbarkeit / Modularität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Fixe (Investitions-) Kosten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Variable Kosten (Energiekosten, Rüstkosten, etc.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Wartungsintervalle	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Umrüstbarkeit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Speicherkapazität	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Zeitbedarf für die Kennzeichnung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Kennzeichnungstechnik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Platzbedarf der Kennzeichnungsanlage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Platzbedarf der Kennzeichnungsanlage	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Robustheit des Systems gegenüber Umgebungsfaktoren	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Verfügbarkeit des Systems	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Erfahrung und Referenzen des Anbieters	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Fachwissen des Entscheiders	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Schnittstelle(n) zu vorhandenen IT-Systemen	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Garantieleistungen	<input type="radio"/> Stark	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Schwach	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort

Wie beurteilen Sie die Bedeutung der folgenden Kriterien für die erfolgreiche Implementierung eines bereits ausgewählten Traceability-Systems?

	Hoch	Mittel	Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Akzeptanz bei den Mitarbeiter	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Betriebsinterne Kommunikation	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Rückmeldung des erzielten Nutzens an die Mitarbeiter	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Integrierbarkeit in bestehende Prozesse	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Modularität / Möglichkeit der Erweiterbarkeit	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort
Technischer Support des Anbieters	<input type="radio"/> Hoch	<input type="radio"/> Mittel	<input type="radio"/> Gering	<input type="radio"/> Kann ich nicht einschätzen	<input checked="" type="radio"/> keine Antwort

III Persönliche Bewertung

Im Folgenden möchten wir Ihre persönliche Einschätzung zum Thema Traceability kennen lernen.

Bitte beurteilen Sie die folgenden Aussagen zum Thema Traceability:

Allgemein

	Trifft vollkommen zu	Trifft teilweise zu	Trifft gar nicht zu	Kann ich nicht einschätzen	keine Antwort
Traceability ist ein wichtiges Element zur Steigerung der Produktqualität.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Durch Traceability können Schwachstellen bei der Ausbildung der Mitarbeiter erkannt und zukünftig vermieden werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Traceability kann die Produktion von menschlichen Fehlern unabhängig machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Traceability bietet große Potentiale für die Optimierung von Geschäftsprozessen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Unternehmensbezogen

	Trifft vollkommen zu	Trifft teilweise zu	Trifft gar nicht zu	Kann ich nicht einschätzen	keine Antwort
Die Vorteile überwiegen in unserem Unternehmen den Aufwand für Traceability.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Traceability hat die Qualität der Produkte unseres Unternehmens nachhaltig gesteigert.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Traceability bietet große Potentiale und sollte noch stärker in unserem Unternehmen eingesetzt werden.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
In unserem Unternehmen kennen alle Mitarbeiter die Traceability-Ziele und ihre Rolle bei der Erhebung und Verarbeitung der benötigten Traceability-Informationen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Unser Unternehmen/ unsere Abteilung weiß genau, welche Traceability-Informationen unsere Projektpartner (Lieferanten, Kunden, etc.) benötigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Wir als Unternehmen/ Abteilung wissen genau, welche Traceability-Informationen wir von unserem Projektpartnern (Lieferanten, Kunden, etc.) benötigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Es treten Zielkonflikte auf, die uns oder unsere Partner demotivieren, die benötigten Traceability-Informationen zur Verfügung zu stellen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Traceability hat in unserem Unternehmen nicht den erwarteten Nutzen gebracht.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

IV Traceability im Kontext von Industrie 4.0

Im Folgenden bitten wir Sie um Ihre Einschätzung zu Traceability speziell im Kontext von Industrie 4.0.

Welchen Stellenwert hat Traceability im Kontext Industrie 4.0?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Traceability ist eine zwingende Voraussetzung für die Einführung von Industrie 4.0.

Traceability unterstützt die Einführung von Industrie 4.0.

Traceability ist bei der Einführung von Industrie 4.0 hinderlich.

Traceability wird unabhängig von Industrie 4.0 in unserem Unternehmen eingesetzt.

Industrie 4.0 wird in unserem Unternehmen ohne den Einsatz von Traceability eingeführt.

Sowohl Traceability als auch Industrie 4.0 spielen in unserem Unternehmen keine Rolle.

Wo wollen Sie in Ihrem Unternehmen Traceability im Kontext von Industrie 4.0 einsetzen?

Bitte wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus der Liste aus.

Erfassung und Verbuchung von Objekten in Anlieferung und Versand

Verfolgung von Fahrzeugen

Identifikation und Ortung von Waren, Ladungsträgern, Transportmitteln oder Werkzeugen im Rahmen der Supply Chain Steuerung

Bestands- und Lagermanagement (Sortierung, Kommissionierung, Lagerplatzverwaltung, Bestandsführung)

Produktionssteuerung und Qualitätssicherung auf Basis von Waren-, Paletten- und Behälteridentifikation

Koordination von Rückführungs- und Retourenprozessen

Bearbeitung von Schadensfällen (Klärung der Haftungsfrage, Abwicklung von Rückrufaktionen)

Organisation von Wartungszyklen und Instandhaltungsprozessen

Sonstige:

V Statistische Daten

Wir bitten Sie noch ein paar Angaben zu Ihrem Unternehmen und zu Ihrer Position im Unternehmen zu machen.

Wie viele Mitarbeiter sind in Ihrem Unternehmen beschäftigt?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

1 bis 9

10 bis 49

50 bis 249

250 und mehr

keine Antwort

Welchen Umsatz erzielte Ihr Unternehmen im letzten abgelaufenen Geschäftsjahr?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

bis 2 Millionen Euro

2 bis 10 Millionen Euro

10 bis 50 Millionen Euro

über 50 Millionen Euro

keine Antwort

Welches Aufgabengebiet verantworten Sie bzw. in welchem Aufgabenbereich arbeiten Sie im Unternehmen?

Bitte wählen Sie eine der folgenden Antworten:

Geschäftsführung

Konstruktion und Entwicklung

Arbeitsvorbereitung

Projektmanagement

Qualitätsmanagement

Produktion

Instandhaltung

Vertrieb

Sonstiges: keine Antwort

VI Feedback und Kontaktmöglichkeit

Wir möchten uns ganz herzlich für Ihre Mitarbeit bedanken!

Falls Sie noch Anmerkungen zum Fragebogen oder weiterführende Fragen bzw. Anregungen zum Thema haben, tragen Sie diese bitte in das untenstehende Freitextfeld ein. Wir freuen uns über Ihr Feedback.

Möchten Sie über die Ergebnisse der Studie informiert werden?

Ja Nein keine Antwort

Bitte geben Sie eine E-Mail-Adresse an, an die die Ergebnisse geschickt werden sollen.

Um das Thema zu vertiefen, suchen wir Industriepartner, die uns einen tieferen Einblick in Ihre Traceability-Praxis geben. Dürfen wir diesbezüglich mit Ihnen Kontakt aufnehmen?

Ja Nein keine Antwort

Bitte notieren Sie untenstehend Ihre Kontaktdaten, damit wir uns mit Ihnen in Verbindung setzen können.

	Ihre Daten
Name:	Ihre Daten <input style="width: 100%;" type="text"/>
Telefonnummer:	Ihre Daten <input style="width: 100%;" type="text"/>
E-Mail-Adresse:	Ihre Daten <input style="width: 100%;" type="text"/>
Hinweise zur Kontaktaufnahme (bevorzugter Kommunikationsweg, günstige Zeiten, etc.):	Ihre Daten <input style="width: 100%;" type="text"/>

Vielen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Befragung.