

# TRACEABILITY: HERAUSFORDERUNGEN MEISTERN UND MEHRWERT SCHAFFEN IN DER ELEKTRONIKHERSTELLUNG

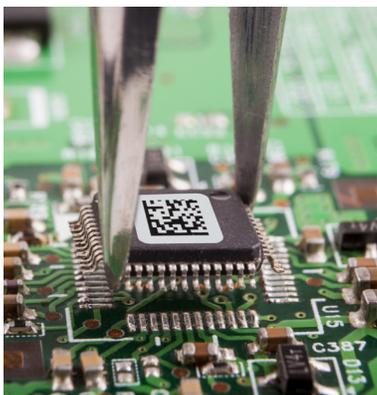


## Was ist Traceability?

Gemäß ISO 8402 ist Traceability die „Fähigkeit, den Verlauf, die Verwendung oder den Standort einer Einheit durch Kennzeichnungsprotokollierung nachzuverfolgen“. Traceability ist außerdem mit Six-Sigma-Programmen verknüpft, da sie wichtige Hilfsmittel zur Verfügung stellt, mit denen die Kundenzufriedenheit verbessert wird – durch optimierte Prozesse und Protokolle, welche das Haftungsrisiko bei der Elektronikherstellung reduzieren können.

Ein Traceability-System kann tiefe Einblicke in die verschiedenen Schritte des Herstellungsprozesses ermöglichen, die Auswirkungen auf das fertige Produkt haben. Diese Informationen können anschließend für zahlreiche Zwecke verwendet werden, wie zum Beispiel:

- Prozessverbesserung
- Konformität
- Direkte und indirekte Kosteneinsparungen
- Fehlerbehebung
- Markenintegrität



Traceability und ihre Vorteile für die Elektrofertigungsbranche waren in den vergangenen Jahren häufig das Thema von Forschungsberichten. Doch die Risiken im Zusammenhang mit immer komplexeren Lieferketten haben das Bewusstsein für dieses Thema unter Herstellern noch geschärft. Die Auswirkungen von Produktfehlern und Vorschriften sind eine Herausforderung für alle Hersteller, unabhängig von ihrer Größe.

Bei der Einführung eines Traceability-Systems, mit dem die Erwartungen der Kunden erfüllt, die Transparenz bei der Produktion verbessert und finanzielle Vorgaben berücksichtigt werden können, müssen zahlreiche Optionen in Betracht gezogen werden - angefangen mit einfachen Angaben zu Stapeln oder Mengen bis hin zu einem umfassenden Überblick über die Prozessaktivitäten bis hinunter zur Komponentenebene. In diesem Whitepaper werden die Notwendigkeit, die Vorteile und die Systemkomponenten von Traceability aufgezeigt, und wie mithilfe von Traceability zahlreiche Geschäftsziele erreicht werden können.

## Warum ist Traceability so wichtig?

### Kundenerwartungen und Ersatzteile

Kunden erwarten von ihren Produkten sowohl hohe Qualität als auch Verlässlichkeit. Wenn ein Produkt nicht funktioniert, unerwartete Fehler aufweist oder einfach nicht den Bedürfnissen des Kunden entspricht, wird häufig im Rahmen einer Garantie oder eines Produktrückrufs ein Ersatzteil geliefert – auf Kosten des Anbieters. Häufig versuchen Hersteller, sich diese Kosten mit ihren Lieferantenpartnern zu teilen. Doch in dem Maße, wie sich Unternehmen der bedeutenden Kosteneinsparungen bewusst werden, die durch gemeinsame Garantie- oder Rückrufverpflichtungen erzielt werden können, nehmen der Druck und der Umfang der zugrunde liegenden Vereinbarungen immer mehr zu.

Die meisten Marken von Originalherstellern (OEM) verfügen über einen rechtlich bindenden Lieferantenvertrag, in dem die Details einer Lieferantenbeziehung festgelegt sind. Diese Verträge beinhalten in der Regel eine Entschädigungs- oder Haftungsklausel, die festlegt, wie die Kosten für Rückrufe, Garantien oder andere durch Fehler am Produkt verursachte Aktionen mit dem Lieferanten geteilt werden. Die Standarddurchschnittswerte der Branche zeigen, dass Garantieansprüche ungefähr 5% der Verkäufe in der Elektronikbranche ausmachen. Jedoch beinhalten diese Verträge auch finanzielle und rechtliche Haftungsverpflichtungen für sämtliche Produktfehler, Verletzungen geistigen Eigentums, Verstöße gegen behördliche Vorgaben und vieles mehr. Der Umfang dieser Verbindlichkeiten, die ein solcher Vertrag mit sich bringt, stellt ein Risiko dar, das bewertet werden sollte.

### Produktivität und Herausforderungen beim Lean Management

Während die Notwendigkeit eines Traceability-Systems häufig von Kundenerwartungen oder Verträgen stammt, sind Produktionsteams einem zunehmenden internen Druck ausgesetzt, kostensenkende Aktivitäten durch die Einführung von Lean-Management-Verfahren in der Herstellung zu erleichtern. Hierzu müssen Hersteller zuerst die Bereiche ermitteln, in denen Verbesserungsbedarf besteht, wie zum Beispiel Bereitstellung von Betriebsmitteln, unterstützende Prozesse und Arbeiterfehler. Anschließend können Sie die zugrunde liegenden Ursachen in den Prozessen isolieren und verbesserte Aktionspläne ausarbeiten.

Ein Traceability-Programm liefert die Daten, die zur Überwachung und schnellen Behebung zuvor unerkannter Probleme im Herstellungsprozess erforderlich sind. Diese zuverlässigen Daten bieten signifikante quantitative Vorteile: Verkürzung von Herstellungszyklen und des Materialwechsels, Verbesserung von Verkaufszahlen, Lieferung, Dateneingabe und Inventar-Verwaltungsprozesse. Mithilfe dieser Daten können ineffiziente Prozesse oder sich wiederholende Arbeitsschritte aufgezeigt und vermieden werden, was zu weniger Materialabfällen und weniger Aktivitäten ohne Mehrwert führt. Traceability-Systeme bei denen der Schwerpunkt auf Lean-Management-Initiativen liegt, können die gesamten Produktionskosten um fast 10% senken<sup>1</sup>.

## Frühzeitige Erkennung von Fehlern

Bei einer durchschnittlichen Fertigungslinie mit Oberflächenbestückung-Technologie gibt es jährlich mehr als 800 Millionen Risiken eines Prozess- oder Bauteilfehlers<sup>2</sup>. Egal, ob der Fehler durch einen technischen Änderungsauftrag oder ein unerwartetes Lieferantenproblem auftritt – es ist von entscheidender Bedeutung, den Fehler so früh wie möglich zu erkennen. Indem die betroffenen Bauteile oder fertigen Produkte isoliert werden, bevor sie an den Kunden geliefert werden, können Hersteller beträchtliche direkte und indirekte Kosten einsparen, die Investitionen in ein Traceability-System bereits im Vorfeld rechtfertigen. Wenn Fehler erst nach der Lieferung an den Kunden erkannt werden, bieten die meisten Traceability-Systeme dennoch ausreichend Flexibilität, um das Risiko auf eine kleine Gruppe fertiger Produkte zu begrenzen. Die Wichtigkeit einer frühzeitigen Erkennung wird dadurch belegt, dass die geschätzten Kosten für Produktrückrufe sich bei jedem Schritt innerhalb des Produktlebenszyklusses um ein Zehnfaches erhöhen.

## Konformität

Im heutigen wettbewerbsstarken Umfeld gelten für Hersteller, die in mehreren vertikalen Märkten verkaufen (zum Beispiel in der Luft-/Raumfahrt, Automobilbranche und Medizintechnik), zahlreiche gesetzliche Vorschriften, die es zu verwalten und einzuhalten gilt. Die Hersteller müssen nicht nur die Kundenerwartungen erfüllen, sondern auch die Vorgaben gemäß REACH, RoHs, ISO, UL und anderen behördlichen Vorschriften einhalten. Die Verwaltung der zahlreichen Regulationen und Anforderungen kann einen erheblichen manuellen Arbeitsaufwand und große Mengen an Dokumentation in Papierform erfordern. Die Einhaltung von Vorschriften steht oft den Lean-Management-Produktionsverfahren im Wege und führt zu zusätzlichen Verbindlichkeiten, die in der Regel in Lieferantenverträgen festgehalten werden.

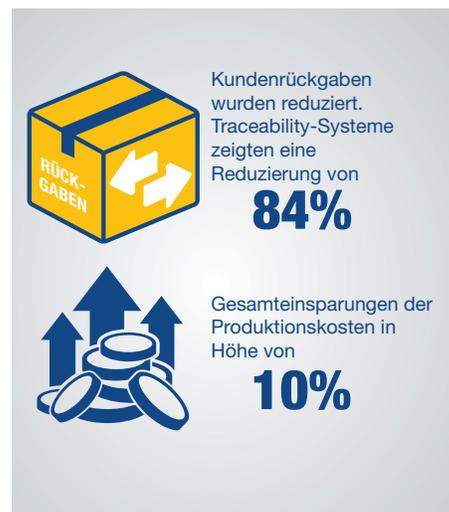
Die Verwendung von Daten aus Herstellungsverfahren und die Bereitstellung von Betriebsmitteln in einem Traceability-System kann Unternehmen die Prozesse für die Einhaltung und Dokumentation von behördlichen Vorschriften vereinfachen und das Risiko von Verstößen minimieren. Ob es nun um Konfliktmineralien-, Prozessvalidierungs-, Eindämmungs- oder Überprüfungsvorgaben geht – mit einem effektiven Traceability-System lassen sich die benötigte Zeit und die Ressourcen für die Erfassung von Daten für die verschiedenen Beteiligten reduzieren.

## Die vier wichtigsten Vorteile von Traceability

Bei der Auswahl einer Traceability-Lösung ist das Hauptanliegen der Hersteller häufig auf der Investitionsrentabilität. Im Zusammenhang mit dem durch ein Traceability-Programm erzielten Mehrwert gibt es vier wichtige Bereiche, in denen die Hersteller die meisten Vorteile erzielen:

### 1 Produktionseffizienz

Die typischen Kostenstrukturen in Herstellungsumgebungen zeigen, dass Materialien etwa 50% der Gesamtkosten ausmachen. Eine Analyse derselben Daten für die Elektronikbranche ergibt jedoch einen Materialkostenwert von nahezu 80%<sup>3</sup>. Bedenkt man die immense Wichtigkeit von Material im Herstellungsprozess, so profitieren Hersteller von schnellerem Zugriff auf umfassendere Daten. Diese zunehmende Menge an Daten wirkt sich auf die Produktivität von Elektronikherstellern in zwei Hauptbereichen aus: Prozesse zur Fehlerüberprüfung und die Kennzeichnung und Vermeidung von Abfällen.



Mithilfe eines Traceability-Systems können Hersteller sämtliche Probleme oder Ineffizienzen bei der Produktion erkennen und überwachen und so ihre Prozesse deutlich verbessern. Einfache Verbesserungen, wie zum Beispiel digitale Speichersysteme und Zugriff auf Dokumente, Konsolidierung von Datenbanken, Vereinfachung von Systemen zur Ausgaben- und Kostendeckung und Automatisierung manueller Prozesse, können sich entscheidend auf die gesamten Produktionskosten auswirken.

Durch den Einsatz von Traceability-Systemen beim Lean-Management in der Produktion können wichtige qualitative und quantitative Verbesserungen erzielt werden, die zu mehr Profitabilität beitragen. Zu den quantitativen Vorteilen kann eine Reduzierung der Dateneingabezeit um bis zu 75%, eine Verringerung der Produktionsabläufe um bis zu 32% und eine Verbesserung der Qualität um 18% gehören<sup>4</sup>. Traceability-Systeme bieten darüber hinaus qualitative Vorteile wie verbesserte Inventargenauigkeit, Material- und Arbeitsablaufverbesserungen, weniger Fehler in der Zusammenstellung und eine Vermeidung von Lieferengpässen.

## 2 Garantien/Rückrufe

Die Kosten durch Garantie- und Haftungsansprüche sind die offensichtlichste Konsequenz nicht rechtzeitig erkannter Qualitätsmängel. Fehlerhafte Komponenten in der Automobilbranche werden aufgrund der immensen Kosten und dem großen Ausmaß der betroffenen Fahrzeuge gut dokumentiert. Doch trotz der Tatsache, dass die Automobilbranche jährlich über 1 Billion Traceability-Daten generiert, werden Schätzungen zufolge nur 20 bis 30% aller Fahrzeugkomponenten tatsächlich hinsichtlich der Vorschrifteneinhaltung und Garantie überprüft<sup>5</sup>. Trotz zahlreicher bekannter Rückrufaktionen kann die Branche ihre Prozesse also weiter verbessern, indem sie Traceability-Daten verwendet.

Die Automobilbranche ist nicht der einzige Markt für Endverbraucher, in dem Fehler als Ursache für umfassende Rückrufaktionen erkannt wurden. Auch Hersteller in den Bereichen Haushaltselektronik und -geräte, Medizintechnik und Luft-/Raumfahrt müssen sich hinsichtlich der Integrität ihrer Komponenten und fertigen Produkte einem zunehmend prüfenden Blick unterziehen. Schätzungen zufolge gaben Hersteller von Haushaltselektronik, Kommunikationsanbieter und Einzelhändler im Jahr 2011 etwa 12,3 Mrd. Euro für die Verwaltung von Rückgaben aus<sup>6</sup>. Dieselbe Forschungsstudie zeigte, dass bei 5% (bzw. ganzen 614 Mio. Euro) der zurückgegebenen Produkte ein Defekt die Ursache für die Rückgabe war. In Anbetracht dieser Zahlen können selbst kleine, inkrementelle Verbesserungen beträchtliche Auswirkungen auf die Kosten für die Garantieverwaltung und die Gesamtprofitabilität haben.

## 3 Verfälschte/nicht spezifizierte Lieferkette

Produkt Rückrufen und Garantien wird mehr Aufmerksamkeit geschenkt als gefälschten oder nicht richtlinienkonformen Komponenten. Aktuelle Studien zeigen jedoch, dass dieser Aspekt zu einer ernstzunehmenden Gefahr für die Lieferkettenintegrität werden kann. Eine Studie des US-Handelsministeriums aus dem Jahr 2010 kam zu dem Ergebnis, dass Fälle von Fälschungen während eines Zeitraums von drei Jahren um mehr als 240% zugenommen haben. Die Studie beinhaltet auch wichtige Erkenntnisse, die allem Anschein nach diesen rapiden Anstieg fördern: schlecht dokumentierte Prüfprotokolle, mangelhafte Inventarverwaltung und Beschaffungsverfahren sowie unzureichende Kommunikation innerhalb der gesamten Lieferkette (insbesondere unzureichende Traceability und Verantwortlichkeit innerhalb der Organisation der Lieferkette).



Verbindlichkeiten und Produkt Rückrufe innerhalb der Lieferketten nehmen zu. Daher müssen Hersteller ihre eigene Lieferkette besser überwachen. Ein Traceability-System hilft bei der Verwaltung von Protokollen zu Eingabeinspektionen oder Lieferantenkontrollen, die die Herstellungsumgebung unterstützen. Die Fähigkeit, diese Daten nachzuverfolgen, ist äußerst wichtig, um sicherstellen zu können, dass die Produktionseingaben nicht von den Standardspezifikationen für die Akzeptanz abweichen. Diese Transparenz ist für alle Kundensegmente wichtig, insbesondere jedoch in der Medizintechnik, wo die Nachverfolgung des Verlaufs von Komponenten absolut entscheidend ist.

## 4 Konformität

Elektronikhersteller müssen immer strengere Vorgaben hinsichtlich Umweltschutz und Prozessen in allen Kundensegmenten, allen Regionen und von OEM-Kunden einhalten. Viele dieser Vorschriften sind eine Voraussetzung, um in bestimmten Märkten und für bestimmte Kundengruppen tätig zu werden. Der Nachweis von Konformität ist oftmals mühselig und ineffizient. Ein Traceability-System kann diesen Prozess jedoch deutlich vereinfachen.

<sup>4</sup> Monette, F., & Van Bogart, M. (2009). *Track, Trace and Control; High Production Output at Low Costs*. Cogiscan.

<sup>5</sup> Teradata. (2012). *Big Data Analytics: Unleashing the Value of Traceability Data*.

<sup>6</sup> Douthit, D., Flach, M., & Agarwall, V. (2011). *A "Returning Problem"*. Accenture.

Die Einhaltung von Umweltschutzvorgaben wird durch mehrere wichtige Beteiligte gefordert, darunter Behörden, Industrieverbände und Originalhersteller. Zwar gibt es zwischen ihnen Überschneidungen, dennoch bringt jede Ebene zusätzliche Herausforderungen für Elektronikhersteller mit sich. In Europa gibt es beispielsweise über 1.000 Substanzen in 58 unterschiedlichen Kategorien, die durch die REACH-Verordnung reguliert werden<sup>7</sup>. Für die Elektronikbranche ist zwar nur ein Teil dieser Substanzen relevant, doch wird hierdurch das ganze Ausmaß der globalen Kontrollen verdeutlicht. Samsung ist ein Beispiel für eine proaktive Elektronikmarke, die verbotene, kontrollierte, betroffene oder beschränkte Substanzen überwacht und veröffentlicht.

Für viele große und wichtige vertikale Segmente gelten strenge Geschäftsaufgaben, denen die Lieferanten entsprechen müssen. Die Bereiche Luft-/Raumfahrt, Automobil und Medizintechnik haben jeweils eigene gesetzliche Vorschriften, die über die umweltbezogenen Anforderungen bei Prozessen und Qualitätskontrollen hinausgehen. Ähnlich wie die Vorgaben, die in den Umweltschutzvorschriften festgehalten sind, können diese Geschäftsanforderungen zeitaufwändig sein und umfassende manuelle Arbeitsschritte erfordern. Die meisten Programme sind darauf ausgerichtet, die gesamte Lieferkette dabei zu unterstützen, eine Fehlerrate von 0% und eine Einhaltungsrate der Lieferziele von 100% zu erreichen.

Die Verwendung manueller Papierdokumentation als Nachweis für die Einhaltung der unzähligen Vorschriften ist zeit- und kostenintensiv. Daten aus Traceability-Systemen können die Fehler im Zusammenhang mit der Konformität reduzieren und den Prozess vereinfachen. Die Genauigkeit und Tiefe dieser Funktionalität kann als direkter Wettbewerbsvorteil genutzt werden. 55% der Elektronikhersteller sehen die Berichterstattung zur Konformität als wichtige Herausforderung<sup>8</sup>.

## Überlegungen zu Traceability-Systemem



Traceability-Systeme sorgen für verbesserte Herstellungsprozesse und ermöglichen die Vermeidung hoher Rückrufkosten, die aus Produktfehlern oder der Nichteinhaltung von Vorschriften resultieren. Allerdings sind die finanzielle Belastung und der Wert im Zusammenhang mit der Implementierung eines solchen Systems eine wichtige geschäftliche Überlegung. Glücklicherweise sind auf dem Markt zahlreiche verschiedene Optionen verfügbar, die den Anforderungen der Hersteller gerecht werden - angefangen mit grundlegenden Systemen auf Auftrags- oder Bestellungsebene, die in der Regel nur Fertigungsstandort und -datum dokumentieren, bis hin zu serialisierten Systemen, die umfassende Prozess- und Materialattribute bis hin zur Produktionseinheitsebene erfassen.

Bei der Auswahl eines Traceability-Systems sind für die meisten Hersteller drei Faktoren entscheidend:

- Die Menge der zu erfassenden Daten
- Die Dauer der Datenspeicherung
- Die Genauigkeit, mit der das System fehlerhafte Prozesse oder Komponenten isolieren muss

Diese Faktoren leiten ein Unternehmen bei der Entscheidung, welche Investitionen gemacht werden sollen, um das gewünschte Ziel zu erreichen.

Die meisten Traceability- oder Überwachungssysteme umfassen drei Hauptkomponenten:

### Hardware

Hardware stellt sowohl hinsichtlich der Funktionen als auch hinsichtlich der Kosten einen wichtigen Aspekt dar. Grundlegende Einstiegssysteme erfordern die geringsten Investitionen für die Implementierung, bieten normalerweise jedoch nur begrenzte Funktionalität. Geschwindigkeit, Datenspeicherung, Kapazität und Konnektivität sind wichtige Aspekte eines Hardwaresystems, die es zu berücksichtigen gilt, wenn Sie die Investitionshöhe und die gewünschten Funktionen eines Traceability-Systems gegeneinander abwägen.

### Software

Software spielt im gesamten Traceability-System die wichtigste Rolle, da sie die Plattform ist, die alle Eingabe-, Verarbeitungs- und Ausgabeanforderungen miteinander verknüpft. Die Software ermöglicht es Managern, die in der gesamten Produktionsanlage erfassten Daten zu nutzen, um die Qualität, Ergiebigkeit und Konformität zu verbessern. Da die Nachfrage nach mobilen und kabellosen Geräten vermehrt zunimmt, werden Software und Cloud-Funktionen für die Unterstützung der benötigten Traceability-Daten in der Herstellung immer wichtiger.

## Kennzeichnung von Bauteilen

Die abschließende Komponente eines allgemeinen Traceability-Systems ist die Methode für die Materialkennzeichnung während des Produktionsprozesses. Die drei häufigsten Methoden sind: Barcode-Etikettierung, direkte Kennzeichnung und aktive RFID-Technologie. Jede dieser Methoden bietet Anwendungsvorteile und -einschränkungen, die analysiert werden können, um zu ermitteln, welche Methoden Ihren Anforderungen im finanziellen Sinne und an die Traceability entspricht.

Systeme, die dafür ausgelegt sind, umfassende Traceability zu ermöglichen, bieten zahlreiche Prozesse und Qualitätsverbesserungen durch die Dokumentation sechs gängiger Datenerfassungsstellen:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Lieferanteneingabe | 4. Fertige Baugruppe  |
| 2. Komponente         | 5. Verpacktes Produkt |
| 3. Unterbaugruppe     | 6. Fertiges Produkt   |

Daten, die an diesen Stellen erfasst werden, können anschließend in die Analyse einbezogen werden und somit einen Mehrwert für die zuvor in diesem Dokument besprochenen Fokusbereiche bieten.

Die Kundenerwartungen und behördlichen Vorgaben nehmen immer mehr zu. Daher müssen Elektronikhersteller ihre Anforderungen an die Traceability mit den Produktionskosten in Einklang bringen, um weiterhin profitabel zu bleiben. Die zuvor in diesem Dokument beleuchteten quantitativen Vorteile sollen verdeutlichen, inwieweit die Traceability einen positiven finanziellen Einfluss auf die Betriebsabläufe haben kann – trotz zunehmender Verbindlichkeiten im Zusammenhang mit Produktfehlern. Unternehmen, die mit den zunehmenden Anforderungen Schritt halten, können sowohl von Prozessverbesserungen profitieren als auch von den zahlreichen Wettbewerbsvorteilen, die Traceability ermöglicht.

## Schlussfolgerung

Aufgrund der steigenden Branchenregulierungen und Kosten für Garantie-/Erstattungsprogramme können Hersteller in hohem Maße von der Einführung eines Traceability-Systems profitieren. Unternehmen, die sich die direkten und indirekten Vorteile eines Traceability-Systems zunutze machen, sind wettbewerbsfähiger und setzen sich von der Konkurrenz ab. Verbesserungen bei den Prozessen, Kontrolle der Lieferkette, Minimierung des Fehlerrisikos, Meistern regulatorischer Herausforderungen und Verbesserungen beim Kundendienst sind allesamt bewährte Vorteile von Traceability.

Der daraus resultierende Mehrwert in Kombination mit den vermiedenen Risiken und Kosten machen die Einführung eines Traceability-Systems zu einem entscheidenden Werkzeug, mit dem Hersteller die Transparenz, Effizienz und Produktqualität verbessern können. Die Vielzahl der verfügbaren Investitionsebenen erlaubt es, ein Traceability-System an die Größen- und Preisvorgaben verschiedenster Hersteller unterschiedlicher Größe anzupassen. Die meisten gängigen Traceability-Systeme werden aufgrund von Kundenanforderungen implementiert. Ihre Vorteile reichen jedoch viel weiter.

## Die Erfahrung von Brady im Bereich Traceability

In Sachen Traceability kann Brady auf eine langjährige Erfahrung zurückblicken. Wir bieten Kennzeichnungsmaterialien an, die speziell für elektronische Komponenten konzipiert sind. Diese Materialien können in anspruchsvollen Umgebungen eingesetzt werden, die beständige, verlässliche, konsistente und gesetzeskonforme Lösungen erfordern. Unabhängig davon, ob Ihre Herstellungsprozesse manuelle oder automatisierte Montageschritte umfassen, die Kennzeichnungsmaterialien von Brady bieten Ihnen ein verlässliches Element in einem effektiven Traceability-System.

**Weitere Informationen zu den Traceability-Lösungen von Brady finden Sie unter [www.bradyeurope.com](http://www.bradyeurope.com).**

EMEA  
[www.bradyeurope.com](http://www.bradyeurope.com)

 **BRADY**<sup>®</sup>  
 WENN LEISTUNG WIRKLICH ZÄHLT™

