

4 wichtige Säulen der digitalen Statusüberwachung und Nachverfolgbarkeit in der Supply Chain



Inhalt

Die Grundlage für Sichtbarkeit in der Supply Chain schaffen	3
1. Produktnachverfolgbarkeit	4
2. Sendungsverfolgung	5
3. Nachverfolgung und Überwachung von Supply-Chain-Assets	6
4. Predictive Analytics für Supply Chain-Abläufe	8
Fazit	9



Die Grundlage für Sichtbarkeit in der Supply Chain schaffen

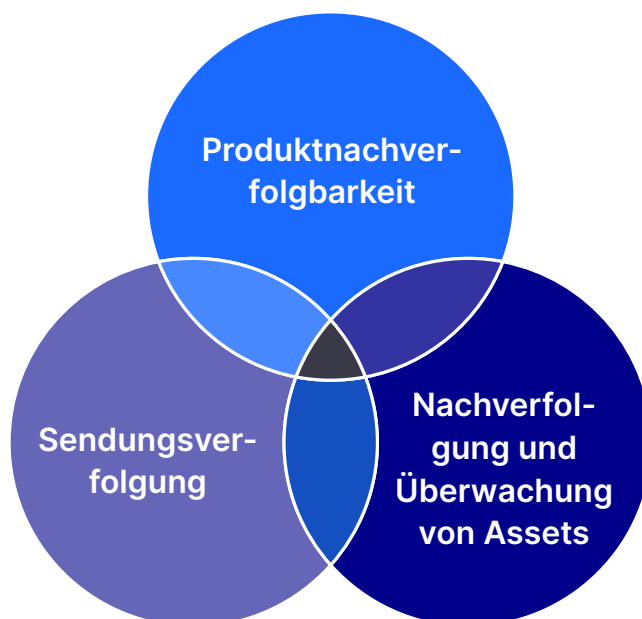
In den letzten Jahren gab es eine Reihe von Ereignissen, von der globalen Pandemie über den Krieg in Europa bis hin zu Hafestreiks und einbrechenden Brücken, die uns daran erinnern, dass globale Supply Chains in der Lage sein müssen, vielen Arten von Disruptionen standzuhalten.

Daher ist es kein Wunder, dass die Verbesserung der Sichtbarkeit in der Supply Chain für Entscheidungsträger dauerhaft eine der wichtigsten Prioritäten ist. In einer Umfrage von Reuters Events und Maersk aus dem Jahr 2024 waren die wichtigsten Prioritäten bei Technologieinvestitionen beispielsweise die Lösungen zur Überwachung, Statusüberwachung und Sichtbarkeit der Supply Chain (68 %), gefolgt von Analysen (51 %) und Prognosetools (47 %).¹

Obwohl die Unternehmen bei ihren Investitionen in die Supply-Chain-Technologie der Transparenz Priorität eingeräumt haben, waren die Ergebnisse uneinheitlich. PwC zufolge gaben 69 % der Betriebs- und Supply-Chain-Verantwortlichen an, dass ihre Technologieinvestitionen die erwarteten Ergebnisse nicht vollständig geliefert haben.² Darüber hinaus sind nur 12 % der Führungskräfte in der Supply Chain der Ansicht, dass ihre Investitionsstrategie die Anforderungen ihrer Supply Chain vollständig erfüllt.³

Die Diskrepanz zwischen Erwartungen und tatsächlichen Ergebnissen wirft entscheidende Fragen auf. Es ist zwar leicht, sich darauf zu einigen, dass Transparenz wichtig ist und wir mehr davon haben sollten, aber was bedeutet das genau? Welche Maßnahmen können Unternehmen ergreifen, um die Transparenz zu verbessern, und welche sind wichtiger als andere?

Transparenz der Supply Chain ist ein breites Thema, das von Experten häufig auf unterschiedliche Weise definiert wird. Im Kern ist es die Fähigkeit, die Bewegung physischer Güter nachzuverfolgen. Dies umfasst vier wichtige, miteinander verbundene Anwendungsfälle, die eine umfassende Grundlage für die Transparenz der Supply Chain bilden: **Produktnachverfolgbarkeit**, **Sendungsverfolgung**, **Nachverfolgung und Überwachung von Assets** sowie **Predictive Analytics**.



1 Reuters Events, *The State of European Supply Chains 2024*, 2024

2 PwC, *Digital Trends in Operations Survey*, 2024

3 Reuters Events, *The State of European Supply Chains 2024*, 2024

„Fonterra verwendet OpenText Core Product Traceability, um die Lebensmittel- sicherheit und -qualität zu verbessern, indem sie Verbrauchern Schutz vor Produktfälschungen und vollständige Nachverfolgbarkeit ihrer Produkte bietet.“

Fallstudie ›

1. Produktnachverfolgbarkeit

Die Fähigkeit, Produkte in der gesamten Supply Chain nachzuverfolgen, von der Rohstoffbeschaffung und -herstellung bis hin zu den Händen des Verbrauchers – und sogar noch weiter bis hin zu Reparatur, Wartung, Entsorgung, Recycling oder Wiederverwendung von Waren – wird für Unternehmen immer wichtiger.

Regulatorische Entwicklungen fördern die Einführung von Lösungen für die Nachverfolgbarkeit

Produktsicherheit und Nachhaltigkeit gehören zu den wichtigsten Faktoren, die die Entwicklung in diesem Bereich vorantreiben. Beispielsweise verlangt das Gesetz zur Modernisierung der Lebensmittelsicherheit (Food Safety Modernization Act, FSMA) in den USA von Unternehmen, die mit bestimmten Lebensmitteln zu tun haben, detaillierte Nachverfolgbarkeitsaufzeichnungen, um im Fall von durch Lebensmittel übertragenen Krankheitsausbrüchen schnell reagieren zu können. In der Europäischen Union verlangt die Ökodesign-Verordnung für nachhaltige Produkte die Verwendung digitaler Produktpässe (Digital Product Passports, DPP) für eine breite Palette von in der EU verkauften Waren.

Die spezifischen technischen Details, die für die Einhaltung erforderlich sind, variieren. Der gemeinsame Nenner ist jedoch, dass Unternehmen in der Lage sein müssen, die von ihnen hergestellten und verkauften Produkte über ihre gesamte erweiterte Supply Chain hinweg mit sinnvoller Granularität nachzuverfolgen. Je nach Warenart kann dies eine Verfolgung auf Modell-, Chargen- oder Einzelartikelebene bedeuten, was dazu beiträgt, die regulatorischen Anforderungen im Verhältnis zum Geschäftskontext darzustellen.

Lösungen für die Produktnachverfolgbarkeit bieten geschäftlichen Nutzen in mehreren Bereichen

Neben der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften gibt es auch wichtige geschäftliche Faktoren für die Implementierung von Lösungen zur Produktnachverfolgbarkeit. Durch die digitale Darstellung einzelner Produkte mit eindeutigen Kennungen können Unternehmen Probleme in Bezug auf Fälschungen und Diebstahl in der Supply Chain bekämpfen. Eindeutige Produktkennzeichnungen in Kombination mit einer leicht zugänglichen Methode für die Kundenbindung, wie z. B. QR-Codes, tragen auch dazu bei, neue digitale Erlebnisse rund um physische Produkte zu schaffen. Dazu gehören Kundenbindungsprogramme, personalisierte Angebote, Produktgarantien, digitale Benutzerhandbücher usw. Zusätzliche Technologien, wie RFID (Radio Frequency Identification), können die Nachverfolgung von Waren in der Supply Chain automatisieren und so den Wert der gesamten Nachverfolgbarkeitslösung weiter steigern.

Heute nutzen OpenText Kunden aus verschiedenen Branchen den [OpenText Core Product Traceability Service](#), um die von ihnen hergestellten Waren eindeutig zu identifizieren und zu verfolgen. Von Säuglingsnahrung bis hin zu Trinkgeschirr und anderen Konsumgütern, serialisierte QR-Codes und die zugehörigen Nachverfolgungsfunktionen der Lösung bieten eine kostengünstige und hocheffektive Methode zur Verbesserung der Produktsicherheit, zur Minimierung von Rückrufkosten und zum Schutz der Marken von Unternehmen, die sie verwenden.



2. Sendungsverfolgung

Bei der Nachverfolgbarkeit von Produkten geht es darum, nachzuvollziehen, wie sich Waren innerhalb der Supply Chain bewegen. Der Schwerpunkt liegt jedoch hauptsächlich auf der Rückverfolgung bestimmter Produkte, um beispielsweise deren Herkunft zu überprüfen, einen Rückruf durchzuführen, potenzielle Qualitätsbedenken zu untersuchen. Im Gegensatz dazu konzentriert sich die Sendungsverfolgung auf die Verwaltung der ein- und ausgehenden Sendungen eines Unternehmens, um den Betrieb zu optimieren und Geschäftsunterbrechungen zu minimieren.

Sendungen können auf verschiedene Weise verfolgt werden

Sendungsverfolgungslösungen können auf unterschiedliche Weise gestaltet sein und unterschiedliche Granularitätsstufen aufweisen. Im einfachsten Fall können für übliche B2B-Transaktionen grundlegende Informationen zu Sendungen bereitgestellt werden. Beispielsweise kann ein Spediteur den Empfänger mit einer Versandvorabmitteilung (z. B. ANSI X12 856) darüber informieren, dass die Sendung unterwegs ist, und der Empfänger kann eine Eingangsmeldung (z. B. ANSI X12 861) senden, um den Erhalt der Waren zu bestätigen.

Um jedoch Sendungen auf dem Transportweg zu verfolgen, enthält die Versandvorabmitteilung eine Sendungsnummer, die dann mit den vom Logistikdienstleister bereitgestellten Daten verknüpft werden kann, um eine bessere Sichtbarkeit zu erhalten. Dazu können wesentliche Informationen zu den wichtigsten Standorten zählen, z. B. Frachtterminals und andere Verarbeitungs-Hubs, die die Sendung durchläuft. Es kann auch Echtzeit- oder Beinahe-Echtzeitinformationen zum Standort der Sendung enthalten, die auf Telematikdaten basieren, die vom Fahrzeug oder Schiff, das die Waren transportiert, übertragen werden.

Auf der detailliertesten Ebene können Unternehmen Sendungen mit separaten IoT-Sensoren verfolgen, die im Container oder sogar in einzelnen Paketen platziert sind, um eine ununterbrochene Echtzeitsicht über den Standort der Waren während des gesamten Transports vom Absender bis zum Empfänger zu ermöglichen. Die IoT-Sensoren können auch zusätzliche Informationen zum Zustand der Sendung liefern, wie Temperatur- und Beschleunigungsverfolgung, um den ordnungsgemäßen Umgang mit verderblichen und zerbrechlichen Waren sicherzustellen.

Der geschäftliche Kontext definiert die Anforderungen für die Sendungsverfolgung

Die verschiedenen Technologien, von IoT-Sensoren bis hin zu [EDI- und API-Integrationen](#) mit Handelspartner- und Logistikanbietersystemen, bieten verschiedene Möglichkeiten für die Sendungsverfolgung. Der geschäftliche Kontext, z. B. eingehende und ausgehende Sendungen, Arten der transportierten Waren, Kritikalität von Verzögerungen, Transportrouten, geltende Gesetze, Branchenvorschriften und die allgemeine Geschäftsstrategie, bestimmen den Rahmen, welche Art von Nachverfolgungslösung für jede Organisation machbar ist.

Standardmäßig arbeiten viele Unternehmen mit Daten, die ihre Logistikdienstleister entweder direkt oder über eine separate Sendungsverfolgungslösung bereitstellen. Die Herausforderungen bei diesem Vorgehen beziehen sich in der Regel auf Abdeckung und Informationssilos.

In vielen Fällen verwenden Unternehmen mehrere Spediteure. Und selbst ein einzelner Spediteur kann Subunternehmer für bestimmte Teilstrecken ihrer Transportrouten einsetzen. Dies bedeutet, dass die Echtzeit-Sichtbarkeit möglicherweise nur teilweise gegeben ist und nur für einen Teil aller Sendungen. Darüber hinaus können diese Lücken über die Echtzeit-Sichtbarkeit hinausgehen und dazu führen, dass das Unternehmen keine strukturierten Informationen über einen erheblichen Teil seiner Sendungen erhält.

Auch wenn Sendungsverfolgungsdaten verfügbar sind, sind sie möglicherweise nur isoliert von damit zusammenhängenden Informationen rund um die Bestelldokumentation und Produktdetails zugänglich. Darüber hinaus kann der Zugriff auf bestimmte Rollen beschränkt sein, sodass andere nicht von den Erkenntnissen aus der Sendungsverfolgung profitieren können.

OpenText Kunden verwenden [OpenText Trading Grid](#) für den Austausch von B2B-Dokumenten und die Verknüpfung von Sendungsinformationen mit umfassenderen Purchase-to-Pay- und Order-to-Cash-Transaktionen. Darüber hinaus ermöglicht OpenText Aviator IoT die Sendungsverfolgung in Echtzeit mithilfe vernetzter IoT-Sensoren, einschließlich Überwachung des Sendungszustands und Benachrichtigung bei Routenabweichungen, während [OpenText Trading Grid Command Center](#) alle Sendungsinformationen auf einer einzigen Datenplattform bereitstellt, um einen ganzheitlichen Einblick für verschiedene Benutzer auf der Grundlage ihrer spezifischen Anforderungen bereitzustellen.



3. Nachverfolgung und Überwachung von Supply-Chain-Assets

Neben der digitalen Darstellung und Nachverfolgung von Sendungen und Produkten, die in ihren Supply Chains bewegt werden, benötigen Unternehmen möglicherweise Einblick in verschiedene Arten von Assets, die ihre Supply-Chain-Abläufe unterstützen und ermöglichen.

Das Asset-Tracking deckt eine breite Palette von Szenarien ab

Es gibt viele Arten von Supply-Chain-Assets. Aus der Perspektive der Nachverfolgung und Überwachung besteht eine Möglichkeit, diese zu kategorisieren, die Dynamik rund um ihre Nutzung zu betrachten. Einige Assets, wie z. B. ein Lagergebäude oder ein Verpackungsroboter, sind stationär. Das bedeutet, dass Unternehmen nicht ihren Standort verfolgen, sondern in der Regel mehr an anderen Variablen interessiert sind, wie Zustand, Auslastung, Leistung, Zykluszeiten und anderen Informationen, die zur Optimierung der von diesen Assets unterstützten Vorgänge beitragen.

Andere Assets, die an den Supply-Chain-Vorgängen beteiligt sind, wie Lagerroboter, sind mobil, bleiben jedoch am Standort, dem sie zugewiesen sind. In diesem Fall sind die Anforderungen an die Standortverfolgung wahrscheinlich sehr spezifisch. Beispielsweise müssen Benutzer möglicherweise prüfen, wo sich bestimmte Assets im Vergleich zu einer Karte des Innenbereichs eines Lagers oder einer anderen Einrichtung bewegen. Wie bei stationären Assets sind bei dieser Art von Assets, die unter der unmittelbaren Kontrolle des Asset-Eigentümers bleiben, zusätzliche Variablen wie Leistungskennzahlen und Zykluszeiten wahrscheinlich von vorrangigem Interesse.

Schließlich gibt es Assets, die sich entweder über die gesamte Supply Chain bewegen oder anderweitig außerhalb des unmittelbaren Gewahrsams des Asset-Eigentümers verbleiben. Dazu gehören beispielsweise der Versand von Paletten und angepasste Werkzeugausrüstung, die Lieferanten zur Herstellung maßgeschneiderter Komponenten für den Asset-Eigentümer verwenden. Weitere Beispiele können Leasinggegenstände und verschiedene Fahrzeugtypen sein. Für diese Assets ist die Standortverfolgung wahrscheinlich eines der wichtigsten Anliegen, da sie für die Minimierung von Asset-Verlusten und die Optimierung der Auslastung von entscheidender Bedeutung ist. Abhängig von der Art des Assets und dem geschäftlichen Use Case können auch zusätzliche Variablen eine Schlüsselrolle spielen.

Für Asset-Tracking-Lösungen ist eine breite Palette an Funktionen notwendig

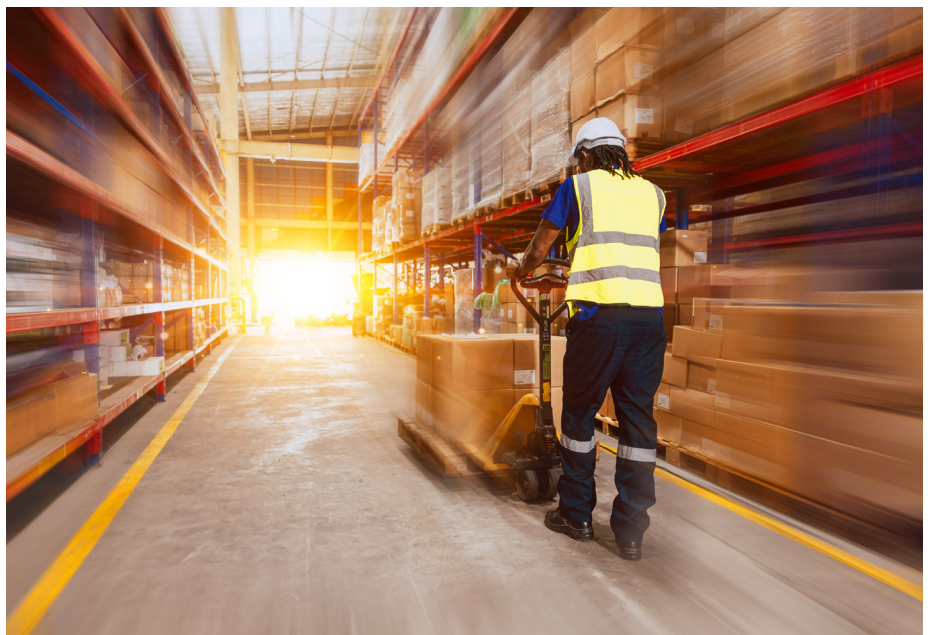
Aufgrund der Vielfalt der in den Supply-Chain-Vorgängen beteiligten Assets und der breiten Palette an Use Cases sind die technischen Anforderungen für eine ganzheitliche Asset-Nachverfolgung breit gefächert. Beispielsweise kann ein Verpackungsroboter automatisch große Datenmengen standardmäßig erfassen und alle Daten über eine Standard-API-Verbindung bequem verfügbar machen. Andererseits kann zur Überwachung eines Lagergebäudes die Verbindung mit Hunderten von einzelnen Sensoren oder ein Paket an IoT-Lösungen von verschiedenen Anbietern gehören, die verschiedene Aufgaben ausführen, von Beleuchtung und Heizung bis hin zu Überwachung und Aufsicht.

Für verschiedene Arten von Use Cases stehen verschiedene Lösungen zur Verfügung, darunter integrierte Funktionen zum Asset-Tracking, die von den Hersteller von Ausrüstung und Geräten bereitgestellt werden. Es kann jedoch schwierig sein, die unterschiedlichen Funktionen miteinander zu verknüpfen, um End-to-End-Supply-Chain-Vorgänge zu unterstützen.

Zu den Hauptfunktionen gehört die Möglichkeit, über gemeinsame Protokolle wie MQTT und AMQP eine Verbindung mit einzelnen IoT-Geräten herzustellen, aber auch mit breiteren IoT-Systemen und komplexeren Geräten über API-Integration. Unternehmen benötigen außerdem eine sichere Geräteverwaltung, um Cyber-Sicherheitsrisiken zu minimieren. IoT-Daten müssen häufig auch geräte- und lösungsübergreifend von mehreren spezialisierten Anbietern aggregiert und weiter in Geschäftsanwendungen integriert werden, um sinnvolle Maßnahmen und automatisierte Workflows zu ermöglichen.

Neben Konnektivität und Integration sind IoT-Datenanalysefunktionen und eine skalierbare Datenplattform erforderlich, um erweiterte Use Cases wie prädiktive Wartung und Szenariomodellierung zu unterstützen. Je nach Use Case sind möglicherweise auch benutzerdefinierte Funktionen zur Anwendungsentwicklung erforderlich, um Endbenutzern, wie den Betriebs- oder Supply-Chain-Teams, IoT-Erkenntnisse zu liefern.

OpenText Kunden verwenden [OpenText Aviator IoT](#) zur Unterstützung verschiedener Arten von Asset-Tracking-Szenarien, von der Palettenverfolgung bis hin zur Integration von Daten von Verpackungsrobotern. Die Plattform bietet alle erforderlichen Funktionen für die Unterstützung von durchgängigen IoT-Use Cases und konzentriert sich gleichzeitig auf die Vereinfachung der Lösungsbereitstellung mit vorkonfigurierten Workflows und einem optimierten Geräte- und Asset-Onboarding.





4. Predictive Analytics für Supply Chain-Abläufe

In der heutigen globalen Landschaft werden Lieferketten zunehmend durch Störungen aufgrund geopolitischer Spannungen, klimabedingter Ereignisse und Arbeitskräftemangel beeinträchtigt. Herkömmliche Transparenztools sind zwar unverzichtbar, reichen jedoch oft nicht aus, um proaktiv auf solche Komplexitäten zu reagieren.

Predictive Analytics nutzt KI, maschinelles Lernen und Echtzeit-Datenanalysen, um Störungen in der Supply Chain vorherzusagen. Dies ermöglicht schnellere und intelligenter Entscheidungen in volatilen Situationen und optimiert die Abläufe in der Supply Chain.

Störungen vorhersagen, bevor sie auftreten

Aktuelle Studien unterstreichen die Dringlichkeit solcher Fähigkeiten. Eine Umfrage von [LeanDNA aus dem Jahr 2024](#) ergab, dass mehr als 76 % der Führungskräfte in der Lieferkette keine vorausschauende Sicht auf Angebot und Nachfrage haben, was ihre Fähigkeit beeinträchtigt, sich auf größere Störungen vorzubereiten.

Darüber hinaus ergab die [Global Supply Chain Leader Survey 2024 von McKinsey](#), dass Unternehmen zwar Fortschritte bei der Verbesserung der Supply-Chain-Intelligenz erzielt haben, aber nach wie vor erhebliche Lücken bei den Prozessen zur Risikoerkennung und -minderung bestehen.

Mithilfe von Predictive Analytics in Supply-Chain-Abläufen können Unternehmen reaktive Maßnahmen hinter sich lassen und potenzielle Probleme prognostizieren, bevor sie auftreten. Durch die Analyse von Daten aus IoT-Sensoren, historischen Trends und externen Faktoren wie Wetterbedingungen oder geopolitischen Entwicklungen können KI-Modelle Anomalien erkennen und Ereignisse wie Geräteausfälle, Lieferverzögerungen oder Nachfrageschwankungen vorhersagen.

In der Kühlkettenlogistik kann beispielsweise die Echtzeitüberwachung temperaturempfindlicher Sendungen Warnmeldungen auslösen und Umleitungsentscheidungen veranlassen, um Verderb zu verhindern. In der Fertigung können vorausschauende Wartungsalgorithmen Maschinenausfälle prognostizieren und so rechtzeitige Eingriffe ermöglichen, die Ausfallzeiten minimieren. Diese proaktiven Maßnahmen verbessern nicht nur die betriebliche Effizienz, sondern tragen auch zur Kundenzufriedenheit und zur Einhaltung gesetzlicher Vorschriften bei.

Über Vorhersage hinaus: Intelligente Reaktion

Über die Vorhersage hinaus umfasst die Orchestrierung die nahtlose Koordination von Reaktionen über verschiedene Bereiche der Supply Chain hinweg. Die Integration von KI-gestützten Erkenntnissen in Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP), Lagerverwaltungssysteme (WMS) und Transportmanagementsysteme (TMS) erleichtert automatisierte Entscheidungsprozesse.

Wenn beispielsweise eine Verzögerung bei der Lieferung von Rohstoffen zu erwarten ist, kann das System automatisch die Produktionspläne anpassen, die Beteiligten benachrichtigen und alternative Beschaffungsmöglichkeiten prüfen. Dieser Grad an Integration stellt sicher, dass alle Teile der Supply Chain aufeinander abgestimmt sind und auf neue Herausforderungen reagieren können.

Darüber hinaus ermöglicht der Einsatz von [digitalen Zwillingen](#) – virtuellen Nachbildungen physischer Anlagen und Prozesse – Unternehmen die Simulation verschiedener Szenarien und die Bewertung der Auswirkungen potenzieller Entscheidungen. Diese Fähigkeit ist für die strategische Planung und das Risikomanagement von entscheidender Bedeutung, da Unternehmen damit Reaktionen auf hypothetische Störungen testen und ihre Notfallpläne entsprechend verfeinern können.

Die Notwendigkeit für Predictive Analytics in Supply Chain-Abläufen

Die Notwendigkeit von Predictive Analytics wird durch die zunehmende Komplexität und Vernetzung globaler Supply Chains unterstrichen. Da Unternehmen bestrebt sind, ihre Widerstandsfähigkeit und Agilität zu verbessern, wird die Integration von Predictive Analytics und intelligenten Koordinierungsmechanismen von entscheidender Bedeutung.

Investitionen in diese Technologien mindern nicht nur Risiken, sondern verschaffen auch Wettbewerbsvorteile, da sie schnellere und fundiertere Entscheidungen ermöglichen. Angesichts der sich ständig weiterentwickelnden Supply Chain-Landschaft ist Predictive Analytics ein wichtiger Pfeiler für den Aufbau robuster, zukunftsfähiger Betriebsabläufe.

Fazit

Die Statusüberwachung und Nachverfolgbarkeit von Supply Chains sind für Unternehmen aufgrund ihrer Auswirkungen auf Effizienz, Compliance und Resilienz immer wichtiger. Aktuelle Daten unterstreichen ihre Bedeutung bei der Risikominderung und der Erfüllung der sich verändernden Anforderungen von Verbrauchern und Behörden.

Die Lösungen, die für einen umfassenden Funktionsumfang erforderlich sind, gehen weit über das IoT hinaus, aber es spielt in vielen Use Cases eine wichtige Rolle. Laut einer Studie von Forrester aus dem Jahr 2024 nutzen 93 % der Unternehmen entweder IoT-Lösungen oder -Anwendungen oder planen deren Einführung. Allerdings geben nur 37 % an, dass sie über ausreichend interne Mitarbeiter verfügen, die sich IoT-Initiativen widmen können, und nur 35 % sind vom ROI für IoT überzeugt.⁴

Wie die Zahlen rund um die Einführung des IoT vermuten lassen, ist es eine Herausforderung, Lösungen zur Statusüberwachung und Nachverfolgbarkeit in der Supply Chain zu unterstützen und ihren Wert zu steigern. Diese Lösungen sind jedoch nicht mehr betriebliche Verbesserungen, sondern strategische Notwendigkeiten, die es Unternehmen ermöglichen, auf komplexen globalen Märkten zu navigieren, die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften sicherzustellen und das Kundenvertrauen zu bewahren.

Mit seinem umfangreichen Portfolio an Lösungen zur Statusüberwachung und Nachverfolgbarkeit von Supply Chains kann OpenText Unternehmen auf ihrem Weg zur Digitalisierung ihrer Supply Chains und zur Erreichung einer durchgängigen Transparenz unterstützen.

[Kontaktieren Sie uns](#), um mehr darüber zu erfahren, wie Sie die Transparenz der Supply Chain in Ihrem Unternehmen verbessern können.

⁴ Forrester, *The State Of IoT In The US, 2024*