

# IT@INTEL

## INTEGRATION VON IOT-SENSORTECHNIK IN DAS UNTERNEHMEN

Wir glauben, dass die Veröffentlichung unserer Best Practices anderen Unternehmen helfen kann, IoT-Sensortechnik in ihre Umgebungen zu integrieren.

**Kurt H. Gaiser**  
Senior IoT Software Engineer  
Manufacturing IT, Intel IT

**Vivian P. Harrington**  
Technical Marketing Engineer,  
Quark Solutions Division, Intel IOTG

**Gary T. Loughrin**  
Instrumentation & Control Engineer,  
Corporate Services, Intel

**Steven J. Meyer**  
Principal Engineer,  
Manufacturing IT, Intel IT

**Joe M. Sartini**  
Intel IT Industry Engagement  
Manager, EMEA,  
Manufacturing IT, Intel IT

### Überblick

Intel IT erkennt das Potenzial von IoT-Sensortechnik und wie es dem Unternehmen Business Value bringt. Die Sensoren liefern Fertigungsleitern, Umweltingenieuren, IT-Managern und anderen Entscheidungsträgern wertvolle Daten, um die Effizienz zu erhöhen und die Betriebskosten zu senken.

Zugleich stellen sich durch die Integration der Technologie in bestehende Infrastrukturen und Arbeitsprozesse viele Herausforderungen, wie zum Beispiel die Verwaltung der Gesamtbetriebskosten, die Aufrechterhaltung der Sicherheit und die Auslegung auf Skalierbarkeit.

In den letzten Jahren hat Intel IT mehrere IoT-Sensortechnik-Lösungen in unser Unternehmen integriert. Die von diesen Sensoren gesammelten Daten helfen unseren Mitarbeitern, viele Aufgaben effektiver zu erledigen, darunter:

- die Überwachung der Anlagenleistung
- die Messung der Lufttemperaturen
- die Kontrolle der Chemikalienmengen

Bei der Umsetzung der IoT-Lösungen haben wir eine Reihe von Best Practices entwickelt, die helfen, diese immer wichtigere Technologie zu planen, zu entwickeln und zu integrieren. Wir glauben, dass die Veröffentlichung unserer Best Practices anderen Unternehmen helfen kann, IoT-Sensortechnik in ihre Umgebung zu integrieren.



	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

**Inhalt**

- 1 Überblick**
- 2 Hintergrund**
- 2 Lösung**
  - Erkunden Sie die Technologie und das Konzept
  - Entdecken Sie das Projekt Machbarkeit und Wert
  - Planen und prüfen Sie das Projekt
  - Entwickeln Sie das IoT-System und setzen Sie es ein
- 15 Fazit**

**Mitarbeiter**

**Keith Ellis**  
 IoT System Research Lab,  
 Intel Labs Europe

**Abkürzungen**

- HIDs** Human Interface Devices
- IoT** Internet of Things
- PoC** Proof of Concept (Wirksamkeitsnachweis)
- ROI** Return on Investment
- SCADA** Supervisory Control and Data Acquisition (Konzept zur Überwachung und Steuerung technischer Prozesse)
- SI** System Integrator

**Hintergrund**

Mit der Verbreitung des Internets der Dinge (IoT) und ausgereiften IoT-Lösungen wird auch die Integration von Sensor-Technologie in Geschäftsumgebungen alltäglich. Die wachsende Zahl an Sensoren, die eine wichtige Rolle bei der Verbreitung des IoT spielt, liefert ständig neue Lösungsmöglichkeiten in unserer vernetzten Welt. Die IT-Abteilung ist der ideale Ort, um die einzelnen Sensordaten - Temperatur, Luftdurchsatz, Feuchtigkeit, Leistungsbedarf etc. – zu sammeln und in eine praktische Darstellung der physikalischen Umgebung zusammenzufassen.


Die Vorteile der Integration eines IoT-Sensorsystems sind so vielfältig wie die Branchen, die diese Systeme einsetzen. Die Sensoren liefern Fertigungsleitern, Umweltingenieuren, IT-Managern und anderen Entscheidungsträgern wertvolle Daten, um die Effizienz zu erhöhen und die Betriebskosten zu senken. Beispielsweise können Sensoren Kühlsysteme überwachen, um einen effizienteren Betrieb zu ermöglichen und Energiekosten zu senken, Luftproben sammeln, um die Umgebungsbedingungen konstant zu halten, und Abweichungen in der Schwingung eines Motors anzeigen, um Fehler zu reduzieren.

Intel IT ist davon überzeugt, dass die von der IoT-Sensortechnik erfassten Daten dem Unternehmen von großem Wert sein können. Gleichzeitig sind wir der Auffassung, dass sich durch die Integration der Technologie in bestehende Infrastrukturen und Arbeitsprozesse neue Herausforderungen für die Verwaltung der Gesamtbetriebskosten, die Aufrechterhaltung der Sicherheit und das Design für die Skalierbarkeit stellen. Wir haben gelernt, diese Herausforderungen zu meistern, indem wir eine Vielzahl von IoT-Lösungen integriert haben – von großen IoT-Systemen bis hin zu kleineren Projekten mit nur wenigen Sensoren.

**Lösung**

In den Jahren 2014 und 2015 setzten Intel IT und Intel Corporate Services IoT-Systeme ein und sammelten mit einer Vielzahl von analogen und digitalen Sensoren Daten von Durchflussmessern, Ventilator- und Motorvibrationswächtern, Temperatur- und Feuchtigkeitssensoren, Waagen sowie Webcams. Die erfassten Daten helfen Intel-Mitarbeitern, die Anlagenleistung effektiver zu überwachen, die Lufttemperatur zu messen und die Mengen der Chemikalien zu kontrollieren. Das Ergebnis: Effizienzsteigerung und Kostenreduzierung in diesen Produktionsbereichen. Des Weiteren haben wir festgestellt, dass das IoT-System nicht Hunderte von Sensoren und Alarmsystemen umfassen muss, um Kosteneinsparungen und andere Vorteile zu erzielen. Eine einfache Sensorlösung kann große Auswirkungen haben.

Teilen:    

  <b>90754602v1</b>	client Intel Inc	publication Publication	Operator
	account Intel Global	size 297mm H x 210mm W	QC
	project 2016 Q3 B2B E2C	ins date 00.00.06	Acc. Handler
	job title IOT Sensor Tech Localization	language Ger	
	order no 3001229387	country GERMANY	

Basierend auf unseren Erfahrungen und den damit verbundenen Herausforderungen haben wir 14 Best Practices für die Planung und Umsetzung einer IoT-Lösung entwickelt. Diese Methodik wird dazu beitragen, zukünftige Implementierungen von IoT-Systemen zu rationalisieren, und kann anderen Organisationen, die die Einführung eines IoT-Systems planen, als Vorbild dienen.

1. **Stellen Sie ein IoT-Team zusammen**, das direkt bei der IoT-Systemdefinition und -implementierung mitwirkt.
2. **Definieren Sie das IoT-System** auf der Grundlage der Kundenbedürfnisse und des zu überwachenden Prozesses.
3. **Bestimmen Sie den Geschäftswert** des IoT-Systems, um den Return on Investment (ROI) und den erwarteten Nutzen für die Organisation festzulegen.
4. **Holen Sie sich das Einverständnis der beteiligten Akteure ein und kümmern Sie sich um die Finanzierung**, bevor Sie die Integration planen.
5. **Klassifizieren Sie die Sensordaten**, um zu bestimmen, wie sie verwaltet, analysiert, gesichert und gespeichert werden sollen.
6. **Entwerfen Sie die Netzwerkinfrastruktur**, um nahtlos mit aktuellen IT-Systemen, Betriebsabläufen und Geschäftsprozessen zusammenzuarbeiten.
7. **Überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen**, um das IoT-System vor möglichen Gefahren zu schützen.
8. **Definieren Sie den Platz- und Strombedarf**, um die neuen IoT-Geräte und Sensoren bequem unterzubringen.
9. **Sichern Sie die IoT-Geräte und Daten**, um ihre Sicherheit ebenso zu gewährleisten wie die Sicherheit aller anderen Unternehmensnetzwerke und -systeme.
10. **Passen Sie sich an die Corporate-Governance-Richtlinien** an, sodass der Zugriff, die Verwendung und die Speicherung der Sensordaten ordnungsgemäß geregelt sind.
11. **Achten Sie auf die Skalierbarkeit**, damit das IoT-System effizient auf mehrere Standorte und Fabriken erweitert werden kann.
12. **Integrieren und verwalten Sie die IoT-Geräte** mithilfe einer Methodik, die zu einem verlässlichen, effizienten, sicheren und wiederholbaren System führt.
13. **Erstellen Sie ein Support-Modell**, das das IoT-System konsistent und angemessen betreibt.
14. **Planen Sie die Ressourcen**, um das IoT-System zu installieren, zu unterhalten und zu verwalten.

Das Design und die Integration eines End-to-End-IoT-Systems (einschließlich Sensoren, Edge-Geräten, Gateways, Firmware, Software, Netzwerk, Datenspeicherung und Analytik) erfordern eine sorgfältige Planung und Koordination zwischen den Entwicklungs- und Supportteams. Ein konzertiertes Vorgehen hilft dabei, ein IoT-System aufzubauen, das die gewünschte Business-Lösung liefert, den Datenrichtlinien entspricht und die Daten während des gesamten Lebenszyklus schützt.

---

Für die Planung und Implementierung einer IoT-Lösung haben wir 14 Best Practices entwickelt.

---

Teilen:    

Generated at: Tue Nov 15 17:24:49 2016

	client Intel Inc	publication Publication	Operator
	account Intel Global	size 297mm H x 210mm W	QC
	project 2016 Q3 B2B E2C	ins date 00.00.06	Acc. Handler
	job title IOT Sensor Tech Localization	language Ger	
	order no 3001229387	country GERMANY	

90754602v1

## Erkunden Sie die Technologie und das Konzept

Um ein IoT-System zu definieren und seine Integration zu planen, haben wir ein IoT Projektteam zusammengestellt, das die Bedürfnisse des Kunden erforscht und die Datenerfassungsstrategien festgelegt.

### Best Practice #1: Stellen Sie ein IoT-Team zusammen

Wir rekrutierten Akteure aus der Wirtschaft, die über Fähigkeiten verfügen, die direkt zur Definition des Systems und seiner Umsetzung beitragen. Ein typisches IT-Projektteam umfasst:

- **Kunden**, die die Anforderungen des Unternehmens definieren, die Kriterien für den Anwendungsfall festlegen und beschreiben können, welche Daten gesammelt und aufbereitet werden sollen.
- **Ein IT-Abteilungsbeauftragter**, der mit Netzwerkoperationen und Netzwerktechnik zur Seite stehen kann, die Infrastruktur sowie die Sicherheitsanforderungen kennt und Tools zum Speichern, Analysieren und Anzeigen der Daten bereitstellen kann.
- **Ein Systemintegrator (SI)**, Lösungsentwickler oder andere Ressourcen, die über IoT- und Sensor-Erfahrung verfügen. Sie verwenden die Vorgaben der Kunden, um Software zu entwickeln oder zu integrieren und die entsprechenden Sensoren auszuwählen, die die Daten in einem Format sammeln und bereitstellen, das den Anforderungen des Kunden entspricht und mit der IT-Infrastruktur und den Analysetools kompatibel ist.
- **Ein Finanzprofi**, um die Projektbudgets zu entwickeln und den potenziellen Nutzen des Projekts zu validieren.
- **Ein Projektleiter**, um das Gesamtprojekt zu koordinieren und um zu bestätigen, dass alle Installationen lokalen Bau-, Elektro- und anderen Vorschriften entsprechen.
- **Externe Berater** – wie Netzanbieter, Gerätehersteller und SIs – könnten ebenfalls erforderlich sein.

Weil die von uns integrierten IoT-Systeme mehr als eine Intel-Gruppe betrafen, bestand das IoT-Projektteam aus zahlreichen Mitwirkenden. Es gab eine Gruppe von Kernmitgliedern und Mitarbeiter zur Unterstützung (siehe Tabelle 1). Die Intel-IoT-Projektteams können zwar groß sein, einige Mitglieder arbeiten aber nur wenige Stunden für das Projekt. Klein- bis mittelständische Unternehmen können weniger IoT-Teammitglieder einsetzen, wobei einige mehrere Rollen übernehmen.

**Tabelle 1. Aufgaben des IoT-Projektteams bei Intel IT**

TEAM-MITGLIEDER	AUFGABEN
<b>Kernmitglieder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereitstellung von Use-Case-Kriterien für die Systeme, in die das IoT-System integriert werden soll.</li> <li>• Handhabung der Gateway-Softwareentwicklung, der OS-Konfiguration und der Sensorintegration.</li> <li>• Bereitstellung der Datentransportlösungen.</li> <li>• Entwerfen der Datenspeicherlösung.</li> <li>• Bereitstellung der Datenvisualisierungen und Alarmierungsmechanismen für den Kunden.</li> </ul>
<b>Mitarbeiter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergewissern Sie sich, dass für die Implementierung geeignete LAN/WLAN-Abdeckungsmodelle vorhanden sind.</li> <li>• Stellen Sie ein Budget bereit und bewerten Sie den potenziellen Nutzen des Projekts.</li> <li>• Achten Sie auf die Verfügbarkeit von Strom am Installationsort.</li> <li>• Bewerten Sie die Klassifizierung des geistigen Eigentums der Daten und bestimmen Sie die korrekten Sicherheitsmechanismen und Datenschutzrichtlinien.</li> <li>• Erstellen Sie Montagekomponenten für die Sensoren und Gateways.</li> <li>• Unterstützung des Ausbaus des IoT-Systems.</li> </ul>

Teilen:    

## Best Practice #2: Definieren Sie das IoT-System

Bei der Planung der IoT-Systemintegratoren bei Intel haben wir die Kundenbedürfnisse das System definieren lassen und danach die Sensor- und Datenerfassungsstrategien ausgerichtet. Wenn zum Beispiel ein Kunde die Menge der Chemikalien einer Flasche ermitteln musste, wurde ein Waage- oder Dehnungsmessstreifen-Sensor zum Messen des Gewichts des chemischen Behälters eingesetzt. Wenn eine Warnung erforderlich war, um festzustellen, wann eine Temperaturdifferenz zwischen den Komponenten bestand, wurden die entsprechenden Temperatursensoren installiert.

### Datensammlung

Die Datenerfassungsstrategien werden von den folgenden Anforderungen bestimmt: Kundenbedürfnisse, der zu überwachende oder verbesserte Prozessor, Hardware und Infrastruktur, die in der Umgebung der Geräte, Genauigkeitsanforderungen, Regulierungs- und Codeanforderungen und ROI verfügbar sind.

Wir beraten die Kunden in Bezug auf eine Sensor-Sammlung/Scanning-Rate, die optimal für die Datenspeicherung und -haltung ist. Die Datenerfassung kann extrem schnell erfolgen, im Bedarfsfall auch im KHz-Bereich, für Parameter wie Vibrationen von Maschinen oder für die Überwachung von Förderbändern. In anderen Fällen wird eine interruptgesteuerte Datenerfassung verwendet, bei der neue Daten nur dann gesendet werden, wenn eine Änderung über eine vorgegebene Schwelle hinaus erfolgt. Edge Analytics kann auch verwendet werden, um sehr hohe Datenproben zu filtern, um Warnungen nur bei signifikanten Änderungen der Daten zu senden. Auch wenn es möglich ist, übermäßige Datenmengen zu sammeln, versuchen wir dies zu vermeiden, weil wir nicht unnötige Datenverwaltungskosten anhäufen wollen.

### Datenanalyse

Unsere Datenanalyse-Strategien basieren ebenfalls auf den Kundenbedürfnissen. Zum Beispiel fragen wir, ob der Kunde Echtzeit-Benachrichtigungen über Out-of-Spec-Bedingungen benötigt. Möchten Kunden die Daten über Tage, Wochen oder Monate analysieren oder brauchen sie lediglich einen Tagesdurchschnitt? In unseren Implementierungen werden einige Daten über die letzten Scans gemittelt. Wenn Schwellenwerte überschritten werden, werden Benachrichtigungen gesendet. Wir zeigen auch Echtzeitwerte grafisch an und erfassen die Daten in historischen Datenprotokollen zur Analyse.

### Data Governance

Es ist wichtig, Richtlinien und Prozesse für die Verwaltung (Erfassung, Verwaltung, Speicherung und Sicherung) gesammelter Daten zu erstellen, um das Unternehmen zu schützen und gesetzliche Verpflichtungen zu erfüllen.

Wir erlauben nur den Datenzugriff auf wesentliche Benutzer und löschen die Daten, wenn es keinen Geschäftsbedarf oder gesetzliche Aufbewahrungspflicht mehr gibt. Um die Sensordaten zu schützen – und zu erfahren, welche Richtlinien gelten und wie die Daten im Unternehmen gesammelt und verwaltet werden –, arbeiten wir eng mit einem Datenschutzbeauftragten zusammen.

### Standards und Skalierbarkeit

Während wir definieren, wie man Sensordaten sammelt und regelt, erstellen wir architektonische (Software- und Hardware-) Richtlinien und Standards. Hier einige Beispiele:

- Erstellen Sie einen Standard für IoT-Gateway-Hardware, die auf andere Projekte angewendet werden kann.
- Entwickeln Sie Standard-Betriebssystem-Builds für die IoT-Gateways, die mehrere Projektmöglichkeiten und die erforderlichen Sicherheitsprotokolle abdecken.
- Erstellen Sie eine Basis-Schicht von Software auf den Geräten, die Datenerfassung und Transport über verschiedene IoT-System-Implementierungen ermöglicht.

Teilen:    

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

### Entdecken Sie das Projekt Machbarkeit und Wert

Bevor eine Organisation eine Kapitalbudgetentscheidung trifft, wiegt sie die erwarteten Kosten gegen die erwarteten Vorteile. Zum Beispiel könnten wir erwägen, einen Ventilator-Vibrationssensor zu implementieren, der Kunden in Echtzeit benachrichtigt, wenn die Vibration zu hoch wird, sodass sie die Anlage sofort abschalten und einen möglichen katastrophalen Ausfall verhindern können. Ein solches IoT-System kann die Sicherheit verbessern und die Reparaturkosten der Anlage reduzieren. Darüber hinaus kann diese Lösung die Notwendigkeit für das Personal eliminieren, physisch Vibrationen auf einer wöchentlichen oder monatlichen Basis zu kontrollieren, was auch die Effizienz verbessert und die langfristigen Kosten reduziert.

Sobald wir feststellen, dass das IoT-System die Kosten senken und die Effizienz verbessern wird, werden Stakeholder-Vereinbarung und Finanzierung genehmigt.

---

**Das IoT-System muss nicht Hunderte von Sensoren und Alarmsystemen umfassen, um Kosteneinsparungen und Vorteile zu erzielen. Eine einfache Sensorlösung kann eine große Wirkung haben.**

---

### Best Practice #3: Bestimmen Sie den Geschäftswert

Um den geschäftlichen Nutzen dieses vorgeschlagenen IoT-Systems zu verdeutlichen, bitten wir den Finanzexperten des IoT-Projekt-Teams, das Potenzial des IoT-Systems, Kosten zu senken und die Effizienz zu steigern, zu quantifizieren (anhand von Kosten-Nutzen-Analysen, Nettobarwertberechnungen usw.). Diese Art der Projektion zeigt, wie Intel als Ganzes profitieren kann, und hilft, das Senior Management mit der Geschäftsentscheidung, sich weiterzubewegen, in eine Linie zu bringen.

### Best Practice #4: Erwerben Sie Stakeholder-Vereinbarung und Finanzierung

Bei der Festlegung eines IT-Projektbudgets bei Intel entwickeln wir Finanzierungsniveaus, die das Phasing in der Lösung unterstützen. Wir beginnen in der Regel mit einem kleinen Pilotprojekt, erweitern uns auf eine breitere Implementierung und implementieren dann einen großen Rollout, wenn der Wert der Technologie realisiert wird.

Als Erstes entwickelt ein Finanzexperte Budgets, die sowohl Kapitalumsetzung als auch langfristige Instandhaltungskosten umfassen, um den Überblick über die Gesamtbetriebskosten für jede Phase des IoT-Systems zu behalten. Wir können eine Barwertberechnung verwenden, um den Unternehmenswert zu bestimmen, da er den Zeitwert der Investition berücksichtigt.

Als Zweites überprüfen wir die Geschäftswertrechnung und ROI-Berechnungen mit Implementierungsexperten, um das Risiko von unangemessenen oder ungenauen Annahmen zu minimieren.

Nach Überprüfung und Genehmigung der Budgets holt das IoT-Team das Einverständnis der leitenden Manager, Ingenieure und operativen Manager ein, bevor es die IoT-Integration initiiert.

Teilen:    

Generated at: Tue Nov 15 17:24:49 2016

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

## Planen und erfassen Sie das Projekt

Um das IoT-System zu planen und zu erfassen, klassifizieren wir die Sensordaten, konzipieren die Netzwerkinfrastruktur und wählen die IoT-Geräte, überprüfen Umweltbedingungen und definieren Platzbedarf und elektrische Anforderungen.

### Best Practice #5: Klassifizieren Sie die Sensordaten

Bei Intel ordnen wir den gesammelten Daten drei Wichtigkeitsstufen zu (siehe Tabelle 2), die bestimmen, wie die Daten verwaltet, analysiert, gesichert und gespeichert werden. Wir bestimmen Sicherheits- und Verschlüsselungsanforderungen und -kontrollen basierend auf dem Unternehmenswert (geistiges Eigentum). Darüber hinaus legen wir Datenschutzbestimmungen für die Daten fest, einschließlich wo sie transportiert und gespeichert werden – innerhalb von Firewalls oder in der Cloud (siehe [Best Practice #9: Sichern Sie die IoT-Geräte und Daten](#)).

### Best Practice #6: Entwerfen Sie die Netzwerkinfrastruktur und wählen Sie die IoT-Geräte aus

Unser Ziel ist es, IoT-Systeme zu entwickeln, die nahtlos mit aktuellen IT-Systemen, Anlagenbetrieben und Geschäftsprozessen arbeiten. Weiterhin sollten die IoT-Systeme sich nicht negativ auf andere Netzwerkbenutzer auswirken.

Die Hardware- und Softwareanforderungen der IoT-Systeme festzulegen ist Aufgabe des ganzen IoT-Teams. Wenn die gesammelten Daten für Operationen außerhalb der Kompetenz des Teams liegen, rekrutieren wir einen Experten, der die Strategien und Hard-/Software-Spezifikationen überprüft und die Kompatibilität bestätigt. Beispielsweise haben wir während der Entwurfsphase eines kürzlich integrierten IoT-Systems mit Experten zusammengearbeitet, um Datenübertragungsexperimente nachzuzahlen, die sicherstellen, dass die Daten wie geplant übertragen werden könnten. Schon früh stießen wir auf einige Sicherheitsprobleme. Als Ergebnis haben wir sowohl unsere Datenübertragungsmethoden als auch die Gateway-Software zur Verbesserung der Effizienz und Sicherheit angepasst.

### IoT-Geräte

Die Festlegung, wie viele Gateways und Sensoren/Aktoren zu installieren sind, hängt direkt mit der Anzahl der zu überwachenden Systeme und der bestehenden Infrastruktur zusammen. Wenn in einem Bereich nur wenige Netzwerk-Drops, Steckdosen oder Schaltungen vorhanden sind, kann die Anzahl der installierbaren Geräte begrenzt sein. Wenn jedoch die gesammelten Daten kritisch sind, können Netzwerk-Drops und elektrische Steckdosen hinzugefügt werden, um die Zuverlässigkeit der Datensammlung zu erhöhen.

Bei der Auswahl von IoT-Geräten betrachten wir diese Punkte:

- **Gateways.** Die Auswahl basiert auf den Use-Case-Kriterien und richtet sich nach den Netzwerk-, physikalischen Umgebungs-, Sensor- und Geräte-Schnittstellen, Geräte- und Datensicherheitsüberlegungen, die Leistung und den Energiebedarf. Wenn das IoT-System beispielsweise ein serielles Kommunikationsprotokoll verwendet, muss das gewählte Gateway diesem Protokoll entsprechen.
- **Sensoren.** Die Auswahl basiert auf Genauigkeitsanforderungen, Datentyp (digital oder analog), Leistungsbedarf, Kommunikationsverfahren (verkabelt und/oder drahtlos), Protokoll, physikalische Größe, Montageort und Materialkompatibilität mit dem zu scannenden oder zu überwachenden Prozess.

**Tabelle 2. Gesammelte Sensordaten: Stufen der Wichtigkeit**

DATENTYP	BESCHREIBUNG
Von Vorteil	Die Ergänzungsdaten werden nicht für die Prozesssteuerung verwendet. Falls sie für lange Zeit ausbleiben, wirkt sich das nicht auf das Business oder auf Operationen aus. Dieser Datentyp wird verwendet, um die Effizienz zu erhöhen oder Aufgaben zu erleichtern, ist aber nicht erforderlich.  Beispiel: Lufttemperaturmessungen in einer Cafeteria
Könnte Auswirkungen auf einen Prozess (oder auf die Ausrüstung) haben, falls sie verloren gehen	Erforderlich, um den normalen Betrieb eines Prozesses oder eines Systems aufrechtzuerhalten. Der Verlust dieser Daten kann eventuell finanzielle Auswirkungen haben, den Verlust des Produkts nach sich ziehen oder ein Verfahren für einen bestimmten Zeitraum anhalten.  Beispiel: Daten, die eine Schwingung anzeigen, würden ein Verfahren stören oder die Lebensdauer der Ausrüstung verkürzen, wenn sie nicht bemerkt werden
Kritisch	Ein Verlust dieser Daten kann die Ausrüstung oder die Prozesssteuerung nach einer kurzen Zeit beeinträchtigen und könnte finanzielle Auswirkungen haben. Im Allgemeinen können Operationen die Prozesssteuerung innerhalb von Grenzen weder aufrechterhalten, noch kann eine Gruppe die erwartete Leistung nicht ohne kritische Daten abliefern.  Beispiel: Ein starker Anstieg der Luftprobenmessungen, was auf mögliche drohende Beschädigungen der Ausrüstung hinweist

Teilen:    

	client Intel Inc	publication Publication	Operator
	account Intel Global	size 297mm H x 210mm W	QC
	project 2016 Q3 B2B E2C	ins date 00.00.06	Acc. Handler
	job title IOT Sensor Tech Localization	language Ger	
	order no 3001229387	country GERMANY	

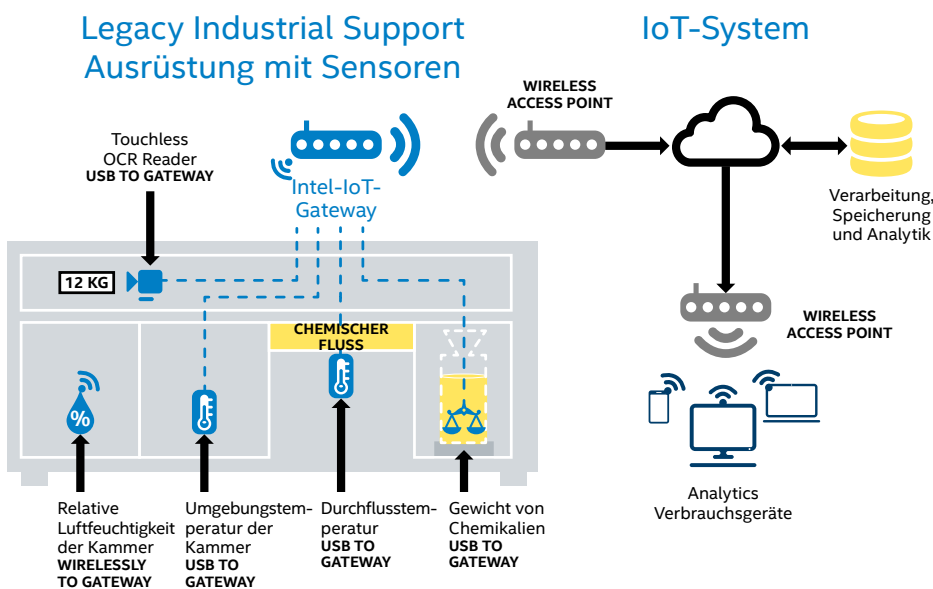
Bisher hat Intel IT festgestellt, dass USB-Interface-Sensoren für IoT-Implementierungen gut geeignet sind, weil sie robust sind und über einfache Plug-and-Play-Schnittstellen verfügen. Durch den Einsatz leicht verfügbarer USB-Bibliotheken auf dem Gateway (kombiniert mit einem Multiport-USB-Hub) können wir mehrere Sensoren an ein einziges Gateway-Gerät anschließen. In einem IoT-System ermöglichte eine Treiberbibliothek am Gateway die nahtlose Verbindung von USB-Sensoren als Human Interface Devices (HID).

Dies ermöglichte es uns, eine gemeinsame Software bereitzustellen, die die Datenwerte aus dem Sensor lesen und verarbeiten kann. Obwohl diese Sensoren mit USB-Schnittstelle mehr als andere (zum Beispiel die I2C oder analoge Sensoren) kosten, glauben wir, dass sie die zusätzlichen Kosten rechtfertigen. Neben der USB-Sensorik gibt es auch eine Vielzahl von handelsüblichen Analog- und Digitalsensoren, die mit den Intel® IoT-Gateways gleichermaßen funktionieren. Wir haben auch die Verwendung von drahtlosen Sensoren (802.11, 802.15.4 [ZigBee oder 6LoWPAN], Bluetooth\* LE und Mobilfunk) untersucht, die Vorteile in schwer zugänglichen Bereichen sowie bei Standorten, die weiter vom nächstgelegenen Gateway entfernt sind, haben. Für drahtlose Sensoren sind zusätzliche Leistungs- und/oder Batterieanforderungen sowie Anschluss- und Protokolldetails zu beachten.

**Netzwerk**

Die Netzwerkkonnektivität ist ein grundlegendes Element im gesamten System (Abbildung 1). Um zu bestätigen, dass das bestehende Netzwerk das IoT-System unterstützt, überprüfen wir die folgenden Punkte:

- Gibt es genügend Netzwerk-Ports/Drops für LAN-Installationen?
- Bei Wi-Fi\*-Installationen (802.11x) – stört das IoT-System unternehmenskritische Geräte? Werden die Skalierbarkeit, Bandbreite und IP-Reichweite des Wi-Fi-Netzwerks die IoT-Geräte unterstützen? Und abhängig von der Kritikalität der Daten – muss die bestehende Netzwerkinfrastruktur aktualisiert oder erweitert werden, wenn ihre Wi-Fi-Abdeckung derzeit nicht die IoT-Geräte unterbringen kann?



**Abbildung 1. Ein Beispiel für eine Legacy-Industrieausrüstung mit integriertem IoT-System, das Sensoren, Gateways, Zugangspunkte, Speichergeräte und Analysegeräte umfasst.** Dieses flexible Design sorgt für einen einfachen Datenzugriff und dafür, dass das bestehende Netzwerk das IoT-System unterstützt.

**Intel® IoT-Plattform-Lösungen**

Die Intel® IoT-Plattform ist ein End-to-End-Referenzmodell und eine Produktfamilie.<sup>1</sup>

**Intel® IoT-Gateway<sup>2</sup>**

Das Intel-IoT-Gateway ist in diesem Rahmen eine kritische Komponente und das Ergebnis der Zusammenarbeit mit Intel® Security und Wind River. Intel-IoT-Gateways verbinden Legacy- und neue Systeme, um einen nahtlosen und sicheren Datenfluss zwischen Edge-Geräten (Sensoren und Aktuatoren) und der Cloud durch vorintegrierte, vorvalidierte Hard- und Softwarebausteine zu ermöglichen. Intel-IoT-Gateways bieten eine Auswahl an Intel®-Prozessoren für unterschiedliche Applikationen, Unterstützung für mehrere Betriebssysteme (Wind- und Ubuntu Linux\*, Microsoft Windows\* 10 usw.) und robuste Geräteverwaltungsfunktionen. Zu den Intel-IoT-Gateways gehören auch Intel-Security mit Whitelisting, sicheres Booten und Deep-Packet-Inspektionen.

**Intel® Quark™ Microcontrollers**

Microcontroller (MCUs) sind Allzweck-Computer/IO-Geräte am unteren Ende des Berechnungsspektrums. Intel® Quark™ Microcontroller D1000 und D2000 sind die ersten Produkte, die die Intel-IoT-Fähigkeiten bis an den äußersten Rand erweitern. Ein Software Development Kit unterstützt Applikationen und Produktentwicklungen auf diesen Geräten. Weitere Informationen erhalten Sie unter [www.intel.com/quark/mcu](http://www.intel.com/quark/mcu).

<sup>1</sup> Siehe [www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/iot-platform.html](http://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/iot-platform.html) für eine detaillierte Erklärung und ein Video von Brian McCarson über die Komponenten dieses Frameworks und deren Interaktion.

<sup>2</sup> Siehe [intel.com/content/www/us/en/embedded/solutions/iot-gateway/overview.html](http://intel.com/content/www/us/en/embedded/solutions/iot-gateway/overview.html) für Details zu den Intel IoT-Gateways.

Teilen:

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	



- Welche Art von Traffic Flow wird auftreten (nur ausgehende Daten, eingehende Befehl/Kontrolle oder beides)? Wir verwenden diese Informationen, um zu planen, wie die Daten und Geräte gesichert ([Best Practice #9: Sichern Sie die IoT-Geräte und Daten](#)) und verwaltet werden sollen ([Best Practice #12: Integrieren und Verwalten der IoT-Geräte](#)).
- Ist es notwendig, das IoT-System in einem Netzwerk zu integrieren, das von geschäftskritischen oder Office-Netzwerken getrennt ist? (Wir verwenden ein Software-definiertes Netzwerk, das speziell für IoT-Geräte entwickelt wurde.)

Wir empfehlen, in eine unternehmensweite Netzwerkarchitektur zu investieren, um IoT-Geräte unterzubringen. Intel IT investiert in die Infrastruktur in drei Phasen: das richtige Netz für die verfügbare Bereitstellung von Wireless Access Points; Optimieren der Platzierung von Zugangspunkten, um ein minimales Deckungslayout mit geringer Dichte in Einsatzgebieten zu erhalten; die Einrichtung eines Gateway-Managementservices innerhalb der IT, die IoT Gateway-Geräte mit entsprechender Netzzugangs-Provisionierung beschaffen, sichern, patchen und verwalten.

### Datenübertragungsprotokolle

Ein IoT-System kann eines von zwei Kommunikationsprotokollen verwenden:

- **Offene Standardprotokolle** verwenden international akzeptierte Standardprotokolle und veröffentlichte APIs. Beispiele für diese Protokolle sind SIP (Session Initiation Protocol), SOAP (Simple Object Access Protocol), MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), HTTP und FTP. Diese Protokolle verwenden TCP/IP auf der Transportebene. Sie erlauben typischerweise das Übertragen von Daten in gemeinsame Infrastrukturen wie Überwachungssysteme und Datenerfassungssysteme (SCADA), Cloud-Standorte, große Datenplattformen, benutzerdefinierte Datenfreigaben und historische Datenprotokollierungsdatenbanken. Ferner erlauben diese Protokolle den Anwendern, die bevorzugten analytischen Werkzeuge auszuwählen.
- **Proprietäre Protokolle** (auch als geschlossene oder private Protokolle bezeichnet) erfordern die Installation und Verwendung von Hardware, Sensoren, Werkzeugen, Netzwerktypen, Datenspeichern und Analysewerkzeugen eines bestimmten Anbieters. Hardware und Software, die von anderen Anbietern entwickelt wurden, funktionieren möglicherweise nicht mit proprietären Protokollen.

Nach unserer Erfahrung vereinfachen Open-Standard-Protokolle den IoT-Integrationsaufwand, halten die Kosten niedrig und erleichtern die zukünftige Skalierbarkeit.

### Best Practice #7: Überprüfen Sie die Umgebungsbedingungen

Um das IoT-System vor potentiellen Gefahren in der Umgebung zu schützen – und die Sicherheit der Kunden zu gewährleisten – empfehlen wir die folgenden Punkte, falls nötig:

- Installieren Sie die Innenraumsensorgeräte an Orten, die den betrieblichen Anforderungen entsprechen (Wärme-/Kälteschwellen, Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen, statische Elektrizität).
- Schützen Sie externe Sensorgeräte vor Witterungseinflüssen, Diebstahl und unbeabsichtigten Beschädigungen.
- Betrachten Sie das zu überwachende Verfahren und vergewissern Sie sich, dass die Sensormaterialien kompatibel sind oder der Umgebung, in der sie platziert werden, standhalten. Wenn der Sensor z. B. eine saure Chemikalie überwacht, sollte er dazu bestimmt sein.
- Vergewissern Sie sich, dass die IoT-Geräte von anderen geplanten Installationen nicht beeinflusst werden und sich dort befinden, wo sie nicht beschädigt werden können.
- Achten Sie auf andere potentielle Gefahren:
  - Platzieren Sie Sensoren und Gateways jenseits von Bereichen, die durch Kondensation, Flüssigkeitsverlust, Regen oder Überlaufen nass werden oder überschwemmt werden könnten.
  - Schützen Sie elektrische Leitungen vor physikalischen Beschädigungen, Flüssigkeiten und Chemikalien.

Teilen:    

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

## IoT-Geräte-Checkliste

- **Beurteilen Sie den Stromverbrauch der Geräte**
- **Betrachten Sie die Art der erforderlichen Leistung**
- **Überprüfen Sie die Netzspannung**
- **Prüfen Sie den Platzbedarf**
- **Berücksichtigen Sie elektrisches Rauschen**
- **Bewerten Sie die Auswirkungen eines Stromausfalls**

### Best Practice #8: Definieren Sie Raum- und elektrische Energie-Notwendigkeiten

Das IoT-System stellt zusätzliche Anforderungen an eine Umgebung und ein Netzwerk. Zur sicheren Unterbringung der neuen IoT-Geräte – und der von ihnen erzeugten Daten – verwenden wir folgende Checkliste:

- Beurteilen Sie den möglichen Bedarf an elektrischer Energie an jedem IoT-Datensammlungsort. (Beachten Sie, dass einige Sensoren ihre eigenen Stromquellen erfordern.)
- Betrachten Sie die Art der erforderlichen elektrischen Leistung. Wenn die Daten als „praktisch, sie zu haben“ angesehen werden, reicht die normale Leistung aus. Wenn die Daten jedoch für einen Prozess, ein System oder eine Unternehmensgruppe kritisch sind, kann eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) geeigneter sein.
- Überprüfen Sie die Netzspannung des Netzwerks, um festzustellen, ob Aktualisierungen oder Neuinstallationen erforderlich sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Installationsumgebung über den erforderlichen Platz für die Montage der IoT-Geräte verfügt. Gehen Sie sicher, dass genügend Platz für Wartung oder zukünftigen Austausch vorhanden ist.
- Beachten Sie das elektrische Rauschen im Bereich; hohes elektrisches Rauschen kann die drahtlose Kommunikation stören.
- Bewerten Sie die Auswirkungen eines Stromausfalls. Bestimmen Sie, ob ein lokalisierter Ausfall mehrere IoT-Geräte beeinflusst und ob diese automatisch wiederhergestellt werden können.

### Entwickeln und stellen Sie das IoT-System bereit

In dieser letzten Phase definieren wir die Sicherheitsanforderungen, entwickeln einen Datenschutzplan, konzipieren das System für Skalierbarkeit, integrieren die IoT-Geräte, legen ein Support-Modell fest, kümmern uns um die finanzielle Unterstützung und definieren, wie das IoT-System gewartet wird.

### Best Practice #9: Sichern Sie die IoT-Geräte und Daten

Da ein IoT-System die Angriffsfläche eines Unternehmens potenziell erweitern kann, ist die Verteidigung in der Tiefe wichtig, um die Geräte, Netzwerke und Sensordaten zu schützen.

#### Netzwerk- und IoT-Gerätesicherheit

Bei der Definition der Sicherheitsanforderungen übernehmen wir die folgenden Aufgaben, die in Bezug zum Netzwerk und den IoT-Geräten stehen:

- Verwenden Sie ein Verzeichnisdienstkonto und drahtlose LAN-Zugriffsauthentifizierungsserver (z. B. RADIUS), um den Netzwerkzugriff des Geräts zu verwalten.
- Entwickeln Sie einen Patching-Prozess.
- Zentrale Verwaltung und Überwachung der Endpoint-Zugriffsprotokolle, einschließlich der Installation von Virensensoren und eines Hardware-Intrusion-Protection-Systems auf Endpunkten und/oder Gateways.
- Bereitstellen einer Integrity Management-Architektur, um die Integrität von Software auf Remote-Gateways sicherzustellen.
- Sichern Sie die IoT-Geräte mit Passwort- und Authentifizierungsmaßnahmen. Die lokale IT-Gruppe kann Mindestanforderungen festlegen.

Teilen:    

Generated at: Tue Nov 15 17:24:49 2016

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

90754602v1

- Verwalten Sie die IoT-Geräte über ein Remoteverwaltungssystem mit verwalteten Zugriffssteuerungen und Auditing, die mit den Daten-Klassifikationen in [Best Practice #5 übereinstimmen: Klassifizieren Sie die Sensordaten](#).
- Beschränken Sie den Zugriff auf IoT-Gateways ausschließlich auf Administratoren, die über entsprechende Kontrollmechanismen verfügen. Wir verwenden die Methoden „least privilege“ für interaktive Logins für das Gerät über Protokollverbindungen wie Secure Shell.
- Stellen Sie Geräte als Out-of-Band bereit, sodass sie einen separaten Sicherheitsprozess außerhalb des normalen Datenzugriffspfads benötigen.
- Deaktivieren Sie unnötige Zugriffsdienste und Ports (z. B. HTTP, TELNET und FTP) auf IoT-Gateways.
- Verwenden Sie die Endpunkt- und Datenquellen-Authentifizierung, um zu überprüfen, ob die Daten aus bekannten Quellen stammen.
- Vermeiden Sie das Speichern von Anmeldeinformationen auf Wechseldatenträgern.

### Datensicherheit

Bei der Festlegung der Sicherheitsanforderungen führen wir die folgenden Aufgaben im Zusammenhang mit der Datensicherheit durch:

- Wählen Sie die Art der Datenspeicherung, die auf der Art der Datenbank-Nutzung basiert (transactional vs. nontransactional) sowie die Menge (große Daten oder kleine Daten) und den Typ (strukturiert oder unstrukturiert) der gesammelten Daten.
- Festlegung einer notwendigen Zugangsmethodologie und Sicherheitspolitik für die Daten anhand ihrer Klassifizierung. Mitarbeiter, die die Daten benötigen, können auf sie über ein sicheres System zugreifen, und diejenigen, die keine Daten benötigen, haben keinen Zugriff.
- Abhängig davon, wo die Daten transportiert und gespeichert werden (innerhalb von Firewalls oder in der Cloud) und den Wert des geistigen Eigentums und/oder die Datenschutzbestimmungen, bestimmen wir die erforderliche Verschlüsselung der Daten.
- Um den Datentransport und die Speicherbelastung zu reduzieren, führen wir Analysen/ Datenfilterung und -verarbeitung am Rand (Gateways) durch. Beispielsweise ermöglicht das Wind River Edge Management System <sup>3</sup> Kunden, Daten am Rand zu aggregieren.

### Best Practice #10: Anpassung an Datenschutz- und Corporate-Governance-Richtlinien

Die meisten Datenschutzrichtlinien konzentrieren sich darauf, wer auf die Daten zugreift, wie sie gespeichert werden, wie sie verwendet werden und wie lange die Aufbewahrungsfrist dauert. Wenn beispielsweise ein Sensor an einer Person (beispielsweise auf einem Namensschild) angebracht ist, kann er das Individuum und sein Verhalten am Arbeitsplatz identifizieren. Dies wirft möglicherweise mehrere datenschutz- und arbeitsrechtliche Bedenken auf. In einigen Rechtsordnungen muss die Arbeitsplatzüberwachung durch den Betriebsrat (oder eine ähnliche Organisation, die die Arbeitnehmerrechte repräsentiert) überprüft werden und darf erst nach Annahme der spezifischen Praktiken umgesetzt werden.

Intel verlangt, dass ein Datenschutzplan entwickelt und genehmigt wird, bevor neue Arbeitsplatz-Monitoring-Aktivitäten angewandt werden. Geplante Sensor-Implementierungen müssen möglicherweise von den Datenschutz-, Personal- und Rechtsbeauftragten überprüft werden. Darüber hinaus verfügen Organisationen typischerweise über Datenschutzvorschriften, die Richtlinien und die Einhaltung gesetzlicher Vorschriften für ihre Unternehmensdaten festlegen. Wir konsultieren den Datenschutzbeauftragten, um zu überprüfen, ob die etablierten Klassifizierungs- und Sicherheitsstufen der Sensordaten den Anforderungen entsprechen.

<sup>3</sup> Siehe [www.windriver.com/products/product-overviews/wind-river\\_edge-management-system\\_product-overview.pdf](http://www.windriver.com/products/product-overviews/wind-river_edge-management-system_product-overview.pdf)

Teilen:    

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

### Best Practice #11: Design für Skalierbarkeit

Es ist wichtig, auf die mögliche Skalierbarkeit des IoT-Systems zu achten. Wie viele Geräte könnten auf der ähnlichen Ausstattung basieren? Wie wird die Organisation diese Geräte unterstützen?

Wir gestalten die IoT-Infrastruktur so, dass sie effizient über mehrere Standorte hinweg skaliert werden kann. Dies bedeutet die Einhaltung von Industriestandards und die Verwendung eines „Copy Exactly“-Prinzips, um ein skalierbares Modell für Hunderte oder Tausende von Gateways im gesamten Unternehmen zu schaffen. (Diese Vorgehensweise ähnelt der exakteren Methodik, die bei der Bereitstellung von Laptops, Desktops und mobilen Geräten in unserem Unternehmen verwendet wird.) Je weniger Unterschiede zwischen den Geräten, desto leichter sind sie zu unterstützen.

Weitere Vorteile, die durch die Vereinheitlichung der Hardware-, Software- und Kommunikationsprotokolle erzielt werden, umfassen weniger Materialien, weniger Personalbedarf, weniger negative Auswirkungen auf die Kunden, verringerte mittlere Reparaturzeit und weniger Zeit für die Bereitstellung neuer Geräte.

### Best Practice #12: Integrieren und verwalten der IoT-Geräte

Unser IT-Team entwickelt eine Integrations- und Managementmethodik, die zu einem zuverlässigen, effizienten, sicheren und wiederholbaren IoT-System führt.

#### Bereitstellen in Phasen

Wir implementieren frühzeitig leistungsfähige IoT-Systeme mit niedrigem Risiko, die nicht unternehmenskritisch für den täglichen Betrieb sind. Beispielsweise Startprojekte könnten die Installation von Sensoren beinhalten, um zu erkennen, ob die Lampen abgeschaltet oder Temperaturen angepasst werden müssen. Nach der Integration eines relativ einfachen IoT-Systems – und der Bestätigung seines Erfolges – ist das Team besser vorbereitet, die Integration eines übergeordneten IoT-Systems fortzusetzen.

Um eine Erweiterung des Umfangs zu vermeiden, erstellen wir eine Business-Value-Roadmap (Abbildung 2) mit kleinen, schnellen Nachfolgeregelungen. Ebenso setzen wir auf die schrittweise Integration von IoT-Systemen im Crawl-Walk-Run-Rhythmus:

- **Crawl.** Als Proof of Concept (PoC) installieren wir einen kleinen Satz von Geräten, um die Idee und die Machbarkeit zu überprüfen und die Verbindungen zu testen. Da diese PoD-Installation experimentell ist, ist ein vollwertiges Unterstützungsmodell nicht erforderlich.
- **Walk.** Wir integrieren das PoC in eine lokale Site oder Umgebung, verbessern das ursprüngliche Design und entwickeln eine Produktionsversion für die Implementierung in mehrere Bereiche. Dazu gehören das Hardening des Codes, die Integration von Remote-Management-Software, die Dokumentation von Verfahren, die Entwicklung eines Supportmodells und das Hinzufügen webbasierter Analysen.
- **Run.** Wir implementieren das volle IoT-System an vielen Standorten. Dazu gehört, stetige Verbesserungen vorzunehmen, ein langfristiges Unterstützungsmodell zu integrieren und die Datenbank zur Unterstützung der Skalierbarkeit zu aktualisieren.

### IoT-System-Bereitstellung Roadmap



**Abbildung 2. Intel IT nutzt eine Roadmap bei der Planung, Gestaltung und Integration von IoT-Systemen.** Diese Methode hilft uns, zukünftige Implementierungen von IoT-Systemen zu rationalisieren und andere Organisationen zu begleiten, die dasselbe planen.

Teilen:

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

### Integrieren Sie die IoT-Geräte

Bei der Bestimmung, wo und wie die IoT-Systemgeräte integriert werden sollen, verwenden wir die Checkliste in Abbildung 3. Obwohl diese Liste nicht all-inclusive ist, bietet sie grundlegende Punkte, die vor der Integration zu beachten sind.

Nach der Bestimmung der IoT-Geräte integrieren wir eine sichere Methode, um Sensordaten zu routen und zu liefern. Wir basieren die Methode darauf, wie Kunden die Daten verwenden werden, indem wir in Erfahrung bringen, wie sie gerade gesammelte Daten verwenden und welcher ihr idealer Lieferzustand für die neuen Sensordaten ist.

Zum Beispiel betrachten wir, welche Mitarbeiter notwendig sind, um die Mengen der Chemikalien zu überwachen. Um herauszufinden, wie sie die Daten sammeln und verwenden, beobachten wir Benutzer beim Sammeln, Aufzeichnen und Archivieren. Wir stellen fest, wie die Kunden mit dem Gerät und ihrer Überwachungshäufigkeit interagieren und fragen, wie oft sie die chemischen Werte überprüfen könnten, wenn unbegrenzte Ressourcen zur Verfügung stünden. Wir beobachten auch, wie Kunden die Daten verbrauchen und wann sie eine Chemikalie basierend auf den gesammelten Daten wieder auffüllen. Schließlich wird untersucht, wie der Gesamtprozess verbessert werden könnte, wenn der Datenerfassungsprozess mit einem IoT-Sensorsystem gestrafft würde.

Wenn die Daten nach der Lieferung analysiert werden, wählen wir das Format aus, in dem es geliefert wird: Zum Beispiel SQL, CSV, oder HTML. (Webseiten und statistische analytische Programme können die visuelle Analytik der Daten liefern, wenn gewünscht.) Mit Daten, die Schwellenwerte oder Änderungswarnungen auslösen, müssen wir den zugehörigen Meldungstext angeben und wie die Warnung gesendet werden soll. Beispiele für verschiedene Bereitstellungsmethoden sind Text-Messaging, E-Mail, SCADA-Bildschirm-Warnungen oder eine akustische Warnung.

### Verwalten Sie die IoT-Geräte

Die Flotte von IoT-Geräten und Software, die das IoT-System bilden, muss beibehalten werden. Es ist wichtig zu ermitteln, welche Fähigkeiten und Ressourcen benötigt werden, um OS-Upgrades durchzuführen, Sicherheits-Patches zu installieren, Sensorausfälle zu reparieren und die Gateway-Gesundheit zu überwachen, um den Verlust des Sensors oder der Wi-Fi-Verbindung zu erkennen. (Für große Organisationen setzten wir auf die Hilfe eines bestehenden Netzwerk-Support-Teams und fügten „IoT-Gerät-Unterstützung“ als einen neuen Service des Teams hinzu.)

Zur Verwaltung der Geräte kann entweder Drittanbieter-Remote-Management-Software verwendet werden oder interne qualifizierte Ressourcen können ein Dashboard erstellen. Wir verwenden derzeit eine Vielzahl an Lösungen – von hausgemachten Tools über Vendor-Lösungen bis hin zu benutzerdefiniertem Scripting – und planen, unsere IoT-Management-Bemühungen mit Wind River Helix\* Device Cloud zu standardisieren. Benutzerdefinierte Management Agents oder Intel® Security IoT-Management-Tools sind zusätzliche Optionen.

### Checkliste zur Integration der Sensoren:

- Wählen Sie die Sensor-Verbindung zum IoT-Gateway: verkabelt (USB, I2C, analog) oder kabellos (ZigBee, Bluetooth\* LE, zellular).
- Wählen Sie die Sensor-Verbindung zum Daten-Center: verkabelt (Ethernet) oder kabellos (ZigBee, Wi-Fi\*, 3G).
- Stellen Sie sicher, dass das Netzwerk, die Gateways, die Datenbank und die Server den Sensor-Datendurchsatz unterstützen können.
- Legen Sie die Mindestanforderungen an die Netzwerksicherheit fest.
- Entscheiden Sie, wo die Sensordaten ausgeführt werden.
- Entscheiden Sie, ob die Sensordaten eine automatische Aktion in der Umgebung auslösen oder einfach dargestellt und analysiert werden, um eine menschliche Reaktion auszulösen.
- Wenn Sie digitale Bilder erfassen, legen Sie fest, wo sich das Video oder die Fotos befinden, wer sie sehen wird, wie der Datenschutz gewährleistet wird und wie die Videoclips überwacht oder lokalisiert werden (lokal oder remote).

**Abbildung 3. Die Checkliste der Sensor-Integration bietet grundlegende Überprüfungspunkte, um die Integration zu planen.** Die Liste hilft, festzustellen, wo und wie die IoT-Systemgeräte integriert werden.

Teilen:    

Generated at: Tue Nov 15 17:24:49 2016

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

90754602v1

Schließlich führen wir diese wartungsbezogenen Aufgaben durch:

- Erstellen Sie eine Liste von Peer-Kontakten von Support-Organisationen, dem Cloud-Anbieter und Geräteanbietern zur Unterstützung bei Wartungsproblemen. Wir formalisieren diese Engagements mit Service-Level-Vereinbarungen.
- Entwickeln Sie Backup-IoT-Geräte.
- Erstellen Sie eine Liste alternativer Lieferanten für wichtige IoT-Systemkomponenten.
- Definieren Sie den Upgrade-Pfad, um das End-of-Life der Hardware zu verwalten.
- Verwalten und sichern Sie Softwarekonfigurationen und/oder angepasste Software oder Scripts in einem entsprechenden Software-Management-System.

### Best Practice #13: Erstellen Sie ein Support-Modell

Um seinen Kunden zuverlässig zu nutzen, benötigt das IoT-System ein effektives Support-Modell. Intel IT integrierte die folgenden Support-Level in seine Service-Management-Support-Struktur:

- **Level 1 Support.** Touch-Services behandeln die initiale Gateway-Bereitstellung sowie die physische Installation und den Austausch (schnelle Swaps) fehlerhafter Einheiten. Trouble-Tickets werden durch das Call-Center behandelt und Verfahren durch Knowledge Articles definiert, die vom Second- und Third-Level-Support erstellt werden.
- **Level 2 (Diagnostik) Support.** Mittels zentraler Management-Tools für die Verbindung und Fehlerbehebung stellt die Client-Management-Gruppe Diagnosedienste bereit.
- **Level 3 (Nachhaltigkeit) Support.** Das Engineering-Team, das die integrierte Lösung entwirft und implementiert, leistet nachhaltige Unterstützung.

Dieses Multi-Level-Support-Modell ist bei großflächigen Bereitstellungen von Vorteil, die das Potenzial für viele Service-Anrufe haben. Für kleine und mittlere Unternehmen können je nach verfügbaren Ressourcen alle Support-Anfragen von einer oder zwei Gruppen bearbeitet werden.

### Best Practice #14: Planen Sie die Ressourcen

Um festzustellen, wer für die Finanzierung der IoT-Systemkomponenten (Sensoren, Gateways, Software, Netzwerk-Upgrades, Überwachung des Dashboard-Programms usw.) zuständig ist, richten wir uns an das obere Management und holen uns die Zusage für die finanziellen Mittel ein. Diese Investitionen können von der IT-Abteilung oder von der Business Unit stammen, die die IoT-Lösung benötigt.

Wir entscheiden dann, wie viel Unterstützung das IoT-Team für die Integration und Wartung des Systems benötigt. Wenn ausreichende interne Ressourcen vorhanden sind, bestimmt das Team, wer die Installations-, Debug-, Test- und Wartungsaufgaben ausführen wird.

## Wie Intel-Prozessoren industrielle Verbrauchsmaterialien überwachen

In unserem IoT-Anwendungsfall für die chemische Überwachung gehen wir wie folgt vor:

- Sammlung der Daten von einer Waage, die das Gewicht der Flaschen misst, um die Menge der verbleibenden Chemikalien zu bestimmen.
- Bereitstellung von webbasierten Analysen mit diesen Daten, damit die Geräteinhaber prognostizieren können, wann die Chemikalien wieder aufgefüllt werden müssen.
- Wenn die chemischen Werte Schwellenwerte erreichen, liefert das System eine Textnachricht, damit die Mitarbeiter eingreifen können, bevor das Gerät betroffen ist.

## Die globale Auswirkung von IoT

Auf lokaler Ebene hat Intel den Geschäftswert des IoT realisiert, nachdem es ideal geplante Sensorsysteme eingesetzt hat. Aus einer weiteren Perspektive heraus kann vorhergesagt werden, dass die wirtschaftlichen Auswirkungen beispiellos sein werden, sobald die Sensor-Technologie-Integrationen globale Proportionen erreichen.

Im Juni 2015 berichtete McKinsey & Company<sup>4</sup> über ihre Analyse von 150 IoT-Anwendungsfällen, die die potenziellen Vorteile der IoT bestimmen sollte. Diese Anwendungsfälle reichten von persönlichen Gesundheitsüberwachungs-vorrichtungen bis hin zu Herstellern, die Sensoren verwenden, um die Wartung der Ausrüstung zu optimieren. Sie schätzen, dass das IoT insgesamt potenzielle wirtschaftliche Auswirkungen von 3,9 Billionen USD bis rund 11,1 Billionen USD pro Jahr bis 2025 hat. Am oberen Ende würde dieser Wert etwa 11 Prozent der Weltwirtschaft betragen. Im Speziellen machen industrielle und Fertigungsumgebungen den größten Teil dieses globalen Wertes aus.

<sup>4</sup> Manyika, James. „Das Potenzial des Internets der Dinge freisetzen.“ McKinsey & Company: Insights and Publications, Juni 2015.

Teilen:    

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	

Wenn für das Projekt keine internen Ressourcen zur Verfügung stehen, kann ein Systemintegrator (SI), der entweder einen Teil der Integration unterstützen oder eine komplette schlüsselfertige Lösung bereitstellen kann, vom IoT-Team befragt werden. Ein SI, der Erfahrung mit den gewünschten Technologien und Implementierungsmethoden hat, ist wichtig. Auch die Überprüfung von Beispielen erfolgreicher IT-Projekte, die der SI auf Intel®-Technologien basierend eingeführt hat, ist bei der Auswahl eines SI hilfreich.

**Fazit**

Durch unsere IoT-Integrationsbemühungen hat Intel Produktivitätsvorteile und Kosteneinsparungen realisiert. Unser Ziel ist es, bei der Integration zukünftiger IoT-Systeme noch höhere Produktivitätssteigerungen und Kosteneinsparungen zu erreichen und die Sicherheit weiter zu erhöhen. Intel IT formalisierte eine Reihe von Best Practices, denen man bei der Integration eines IoT-Systems in das Unternehmen folgen kann. Wir glauben, dass die Veröffentlichung dieser Best Practices anderen Unternehmen die Integration der IoT-Sensortechnologie in ihre Umgebungen erleichtert.

Weitere Informationen zu den Best Practices von Intel IT finden Sie unter [www.intel.com/IT](http://www.intel.com/IT)

Erhalten Sie objektive und persönliche Beratung von objektiven Profis unter [advisors.intel.com](http://advisors.intel.com). Füllen Sie ein Formular aus und einer unserer erfahrenen Experten wird Sie innerhalb von 5 Werktagen kontaktieren.

**IT@Intel**

Wir verbinden IT-Profis mit ihren IT-Kollegen bei Intel. Unsere IT-Abteilung löst einige der aktuell anspruchsvollsten und komplexesten Technologiefragen, und wir möchten diese Lektionen direkt mit unseren Kollegen in einem offenen Peer-to-Peer-Forum teilen.

Unser Ziel ist einfach: die Effizienz im gesamten Unternehmen zu verbessern und den Unternehmenswert der IT-Investitionen zu steigern.

Folgen Sie uns und nehmen Sie an dem Gespräch teil:

- [Twitter](#)
- [#IntelIT](#)
- [LinkedIn](#)
- [IT Center Community](#)

Besuchen Sie uns heute noch unter [intel.com/IT](http://intel.com/IT) oder wenden Sie sich an Ihren lokalen Intel-Vertreter, wenn Sie mehr erfahren möchten.

**Ähnliche Inhalte**

Besuchen Sie [intel.com/IT](http://intel.com/IT), um Inhalte zu verwandten Themen zu finden:

- Die Intel® IoT-Plattform: Sichere, skalierbare, interoperable Intel-Website
- Das Internet der Dinge im Unternehmenspapier kennenlernen
- Die Macht des IoT in Kürze
- An IoT mitwirken mit Advanced Data Analytics zur Verbesserung des Herstellungsergebnis-Papiers



Die Leistungsmerkmale und Vorteile von Intel-Technologien hängen von der Systemkonfiguration ab und können eine Hardware-, Software- oder Service-Aktivierung erfordern. Die Leistung kann je nach Systemkonfiguration unterschiedlich ausfallen. Erkundigen Sie sich bei Ihrem Systemhersteller oder Händler oder erfahren Sie mehr unter [intel.com](http://intel.com).

DIE INFORMATIONEN IN DIESEM PAPIER SIND ALLGEMEINER NATUR UND KEINE SPEZIFISCHEN RICHTLINIEN. EMPFEHLUNGEN (EINSCHLISSLICH POTENTIELLER KOSTENEINSPARUNGEN) BASIEREN AUF INTELS ERFAHRUNG UND SIND LEDIGLICH SCHÄTZUNGEN. INTEL GARANTIERT NICHT, DASS ANDERE DIE GLEICHEN ERGEBNISSE ERZIELEN.

DIE INFORMATIONEN IN DIESEM DOKUMENT SIND DAS ERGEBNIS DES ZUSAMMENWIRENS VON INTEL-PRODUKTEN UND DIENSTLEISTUNGEN. DURCH DIESES DOKUMENT WIRD IHNEN WEDER AUSDRÜCKLICH NOCH STILLSCHWEIGEND DURCH DULDUNGSVOLLMACHT ODER AUF IRGENDINEM ANDEREN WEGE EINE LIZENZ FÜR IRGENDWELCHE RECHTE AN GEISTIGEM EIGENTUM GEWÄHRT. MIT AUSNAHME DER FÜR DIESE PRODUKTE GELTENDEN INTEL VERKAUFSBEDINGUNGEN ÜBERNIMMT INTEL KEINERLEI HAFTUNG. DES WEITEREN LEHNT INTEL JEDE AUSDRÜCKLICHE ODER STILLSCHWEIGENDE GARANTIE IN BEZUG AUF DEN VERKAUF UND/ODER DIE VERWENDUNG VON INTEL PRODUKTEN AB, EINSCHLISSLICH DER HAFTUNG ODER GARANTIE ZUR EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, ZUR MARKTGÄNGIGKEIT ODER NICHTVERLETZUNG VON PATENTEN, ZU URHEBERRECHTEN ODER ANDEREN RECHTEN AN GEISTIGEM EIGENTUM.

Intel, das Intel-Logo und Quark sind Marken der Intel Corporation in den USA und weiteren Ländern.

\* Andere Marken oder Produktnamen sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

Copyright © 2016, Intel Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

Gedruckt in den USA

Bitte wiederverwerten

1215/JGLU/KC/PDF

	client	Intel Inc	publication	Publication	Operator
	account	Intel Global	size	297mm H x 210mm W	QC
	project	2016 Q3 B2B E2C	ins date	00.00.06	Acc. Handler
	job title	IOT Sensor Tech Localization	language	Ger	
	order no	3001229387	country	GERMANY	