



Vernetzung im digitalen Zeitalter

im Transportwesen



Transportwesen

In der Transportbranche gibt es viele Teilmärkte, die jedoch alle vor ähnlichen Herausforderungen stehen. Mehr Sicherheit, bessere operative Effizienz durch das Internet der Dinge (IoT) und ein optimiertes Passagiererlebnis stehen heute in der Transportbranche an erster Stelle. Transportunternehmen wissen, dass sie intelligentere Netzwerke benötigen, um den mit dem Bevölkerungswachstum einhergehenden exponentiellen Anstieg der Verkehrs- und Passagierzahlen unterstützen zu können.

Die Systeme der Transportindustrie werden immer intelligenter, wobei die digitale Transformation an der Spitze des Wandels steht. Sie erstreckt sich auf Technologie, Umwelt und die Integration in die lokale Gemeinschaft und kann verschiedene Transportsysteme umfassen.

Das ultimative intelligente Transportsystem ist vollständig automatisiert, mit kompletter Transparenz über alle Geräte, die mit dem Netzwerk verbunden sind. Eine intelligentere Zukunft im Transportwesen ist nur möglich, wenn Maschinen, Objekte und Personen durch Automatisierung, IoT und künstliche Intelligenz (KI) nahtlos interagieren können. Dabei ist ein ganzheitlicher Ansatz für das intelligente Transportsystem wesentlich, in dem sämtliche Transportformen und Subsysteme zu berücksichtigen sind.

Transportunternehmen haben es mit einer Vielzahl von physischen und virtuellen Infrastrukturen zu tun. Dazu zählen Netzwerktechnologien wie Funk, LAN, WAN und WLAN, RFID und Geo-Lokalisierungstechnologien.

Die Effektivität der intelligenten Verkehrsumgebung liegt in der Technologie und der Fähigkeit intelligenter Verfahren, Informationen sowohl zum Nutzen der Transportunternehmen als auch ihrer Kunden wirksam auszutauschen.

Bahnbetreiber setzen üblicherweise mehrere Netzwerke ein, eines für geschäftskritische Anwendungen, wie Steuerung, Signalisierung, Sicherheit und SCADA, sowie ein weiteres für Geschäftsanwendungen wie Ticketverkauf, Drehkreuze, Plattform-WLAN und Einzelhandel. Dadurch hat sich die Zahl der vernetzten IoT-Geräte angestiegen. Der Bedarf an weiteren Services zur Verbesserung des Passagiererlebnisses, zur Digitalisierung der Interaktionen und zur Erhöhung der Sicherheit bei gleichzeitiger Unterstützung der steigenden Passagiernachfrage verändert die Anforderungen an das Netzwerk.

Flughäfen benötigen ein Multiservice-Netzwerk, das zahlreiche Mandanten, Anwendungen und Einsatzbereiche unterstützt, beispielsweise Abfertigungsschalter, Sicherheitskontrollen, Gepäckabfertigung, Betriebsabläufe, WLAN für Passagiere und Einzelhandelsgeschäfte, um nur einige zu nennen. Alle diese Auftraggeber haben spezifische Anforderungen in Bezug auf Sicherheit, Quality of Service (QoS) und Bandbreite. Durch den exponentiellen Anstieg vernetzter IoT-Geräte muss sich das Netzwerk schneller anpassen als je zuvor. Darüber hinaus müssen Flughafenbetreiber die operative Effizienz steigern, die Sicherheit erhöhen

und das Passagiererlebnis verbessern. Diese Nachfrage erhöht die Akzeptanz von IoT und neuen Technologien, wie z. B. Asset Tracking und Kontaktverfolgung.

Technologische Entwicklungen bieten Straßenverwaltungsunternehmen weltweit die Möglichkeit, die Art und Weise zu transformieren, in der sie ihre **Autobahn- und Straßennetze verwalten und betreiben. Intelligente Transportsysteme (ITS)** stellen eine Kombination aus führenden Informations- und Kommunikationstechnologien bereit, die für das Transport- und Verkehrsmanagement erforderlich sind. Diese Technologien können die Sicherheit, Effizienz und Nachhaltigkeit von Transportnetzwerken verbessern. Darüber hinaus können sie für weniger Verkehrsstaus und bessere Erfahrungen der Fahrzeugführer sorgen.

Moderne **Häfen** haben sich zu multimodalen Mega-Verteilzentren gewandelt, die See-, Fluss-, Kanal-, Straßen-, Schienen- und Lufttransportwege verbinden und für den internationalen Handel und die globale Wirtschaft unerlässlich sind. IoT entwickelt sich zu einem entscheidenden Faktor für Häfen und autonomere Schiffe und Systeme, um die in den kommenden zehn Jahren zu erwartende Effizienzsteigerung zu erzielen.

Diverse Segmente



- Stadtbahn
- Stadtbahn
- Hochgeschwindigkeitszüge



- Straßenbehörden
- Autobahnen
- Verbundene Busse



- Flughäfen
- Luftverkehrskontrolle
- Fluggesellschaften



- Häfen
- Logistik und Fracht
- Frachtschiffe

Ähnliche Herausforderungen



Passagiererlebnis



Sicherheit und Schutz



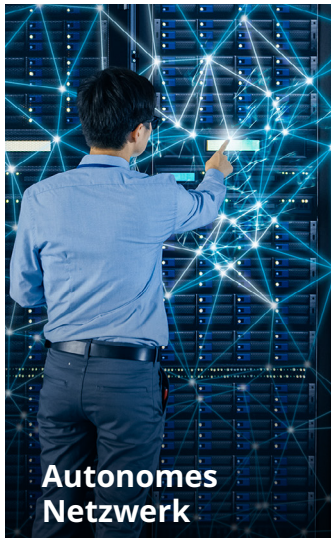
Betriebliche Effizienz

Digital Age Networking

Die Herausforderungen der Transportbranche lassen sich nur mit Digital Age Networks bewältigen. Alcatel-Lucent Enterprise [Digital Age Networking](#) bietet effiziente, bewährte Komplettlösungen für Transportunternehmen, einschließlich Flughäfen, Bahnhöfen, intelligenten Straßen, Tunneln, Häfen und Logistik.

Die drei Eckpfeiler moderner digitaler Netzwerke sind:

- Ein [autonomes Netzwerk](#) stellt eine zuverlässige Infrastruktur bereit, die ein reibungsloses Funktionieren geschäftskritischer Anwendungen gewährleistet. Es ist darauf ausgelegt, die Sicherheit und den Komfort der Passagiere zu verbessern, die Systemkapazität zu erhöhen und gleichzeitig die Kosten und Risiken zu reduzieren.
- [IoT](#) -Onboarding ermöglicht es Transportunternehmen, die Digitalisierung durch sichere IoT-Bereitstellung und -Verwaltung zu erweitern. So lässt sich eine riesige Anzahl an IoT-Geräten integrieren, einbinden und vernetzen, die das Herzstück der neuen digitalen Geschäftsprozesse im Transportwesen bilden.
- Geschäftsinnovation beschleunigt die digitale Transformation durch neue automatisierte Arbeitsabläufe, die arbeitsintensive oder sich wiederholende Aufgaben erleichtern.



Autonomes Netzwerk

Automatisierung geschäftskritischer Netzwerkoperationen und Verbesserung der Nutzererfahrung



IoT

Digitalisierung durch sichere IoT-Einbindung und -Verwaltung ausbauen



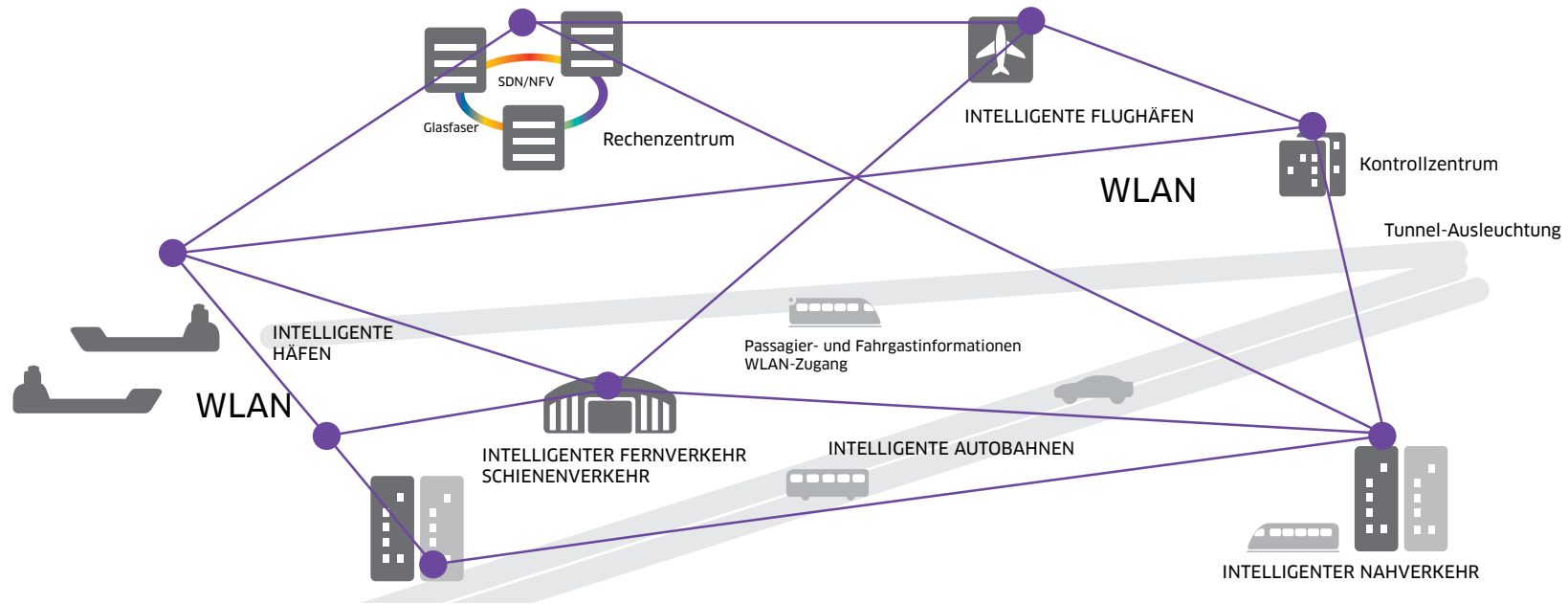
Geschäftsinnovation

Beschleunigung der Transformation mit automatisierten Workflows



Broschüre

Digital Age Networking im Transportwesen



Autonomes Netzwerk

Ein Transportdatennetz ist geschäftskritisch und muss daher extrem stabil sein und viele verschiedene Anwendungen, Objekte und Nutzer mit einem hohen Maß an Sicherheit unterstützen – eine äußerst komplexe Aufgabe. Das autonome Netzwerk von Alcatel-Lucent Enterprise sorgt für Vereinfachung. Aufgaben werden automatisiert und IT-Teams können Dienstleistungen und SLAs verbessern, um die Nutzererfahrung der Reisenden zu optimieren. Alle Passagiere, Personal, Anwendungen und IoT-Geräte können automatisch mit der richtigen Zugangs-, Sicherheits- und QoS-Ebene verbunden werden. Eine Automatisierung der Netzwerkbereitstellung ist ebenfalls möglich, was zu einer Vereinfachung des Netzwerks, weniger Fehlern durch menschliches Versagen und einer höheren operativen Effizienz aller Transportsysteme und -prozesse führt.

Zudem verwenden das [Alcatel-Lucent OmniAccess® Stellar WLAN](#) und die [Alcatel-Lucent OmniSwitch® LAN-Hardware](#) dieselben Onboarding-Prinzipien. So entsteht eine echte Komplettlösung für alle Geräte, Anwendungen und Nutzer mit Unterstützung widerstandsfähiger Switches für den Innen- und Außenbereich sowie Access Points (APs), die schwierigen Umgebungsbedingungen standhalten. Beide Portfolios sind mit Blick auf die Sicherheit konzipiert. Die OmniAccess Stellar Access Points sind mit WPA3-Sicherheit ausgestattet, während die OmniSwitch-Produkte einen sicheren, diversifizierten Code verwenden, um robuste OS-Switches zu gewährleisten. Darüber hinaus kann das OmniAccess

Stellar WLAN bis zu 4000 APs in einem einzigen Cluster skalieren, ohne dass zentrale physische Controller erforderlich sind. Diese Anzahl ist für die meisten Transportbereitstellungen ausreichend. Das OmniAccess Stellar WLAN ermöglicht auch die Einführung neuer kostensparender Geschäftsmodelle.

Ein autonomes Netzwerk ist eine wichtige Säule im unternehmenskritischen Transportnetzwerk. Es ermöglicht virtuelle Konnektivität zwischen allen aktiven physischen Verbindungen, indem es die beste Route für alle Pakete wählt. Es ist widerstandsfähig gegen physische Schäden und übernimmt Segmentierung und Automatisierung für die Vernetzung aller Nutzer, Geräte und IoT. Mit einem autonomen Netzwerk können Transportunternehmen außerdem mehrere Services und Mandanten in einer einzigen physischen Netzwerkinfrastruktur hosten.

Ein einziges [Network Management System \(NMS\)](#) stellt eine weitere Integrationsebene zwischen kabelgebundenen und drahtlosen Netzwerken dar. Dadurch sinkt der Arbeitsaufwand für den IT-Manager, der ab sofort nicht mehr zwei Managementsysteme mit zwei unterschiedlichen Richtlinien und Konfigurationsregeln für das LAN und das WLAN verwalten muss. Das NMS von Alcatel-Lucent Enterprise zeichnet sich durch ein einheitliches Servicemanagement sowie netzwerkübergreifende Transparenz aus. Dies wirkt sich positiv auf die Effektivität der IT und die Agilität des Unternehmens aus.

Internet der Dinge (IoT)

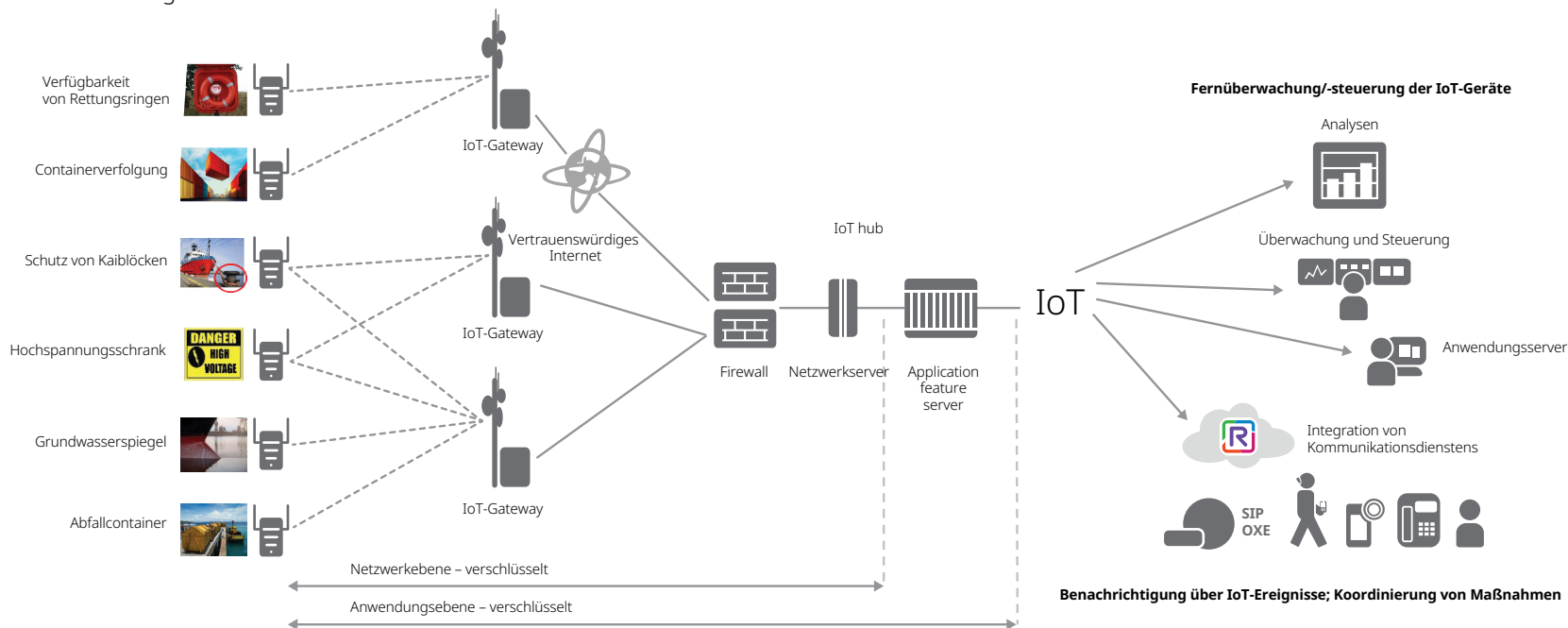
IoT steigert die Effizienz über alle Transportsegmente hinweg. Es kann die Sicherheit erhöhen, das Nutzererlebnis der Passagiere verbessern und die Betriebskosten senken. Allerdings kann es sein, dass Transportunternehmen aufgrund des exponentiellen IoT-Anstiegs Schwierigkeiten haben, den Vernetzungsbedarf zu bewältigen und möglicherweise hunderttausende von Elementen zu verwalten.

Die netzwerkfähigen Objekte verfügen nur über eine begrenzte Rechenleistung, was die Einbettung ausgeklügelter Sicherheitsfunktionen verhindert. Daraus ergeben sich zwei entscheidende Probleme: Die Geräte sind zum einen schwer zu konfigurieren, zum anderen leicht zu hacken. Das größte Sicherheitsrisiko sind nicht die Objekte an sich, sondern die Tatsache, dass sie Hackern Tür und Tor zu anderen Netzwerksegmenten öffnen. Wurde ein Objekt angegriffen, ist das gesamte Unternehmensnetzwerk anfällig für Viren wie etwa Trojanische Pferde. Wenn man bedenkt, dass im Transportwesen Tausende, wenn nicht sogar Millionen solcher Objekte vernetzt sind, wird das Problem offensichtlich: Trotz des enormen Sicherheitsrisikos ist es undenkbar, alle Geräte einzeln zu konfigurieren und zu verwalten.

Der IoT-Containment-Ansatz von Alcatel-Lucent Enterprise wurde entwickelt, um eine automatisierte Lösung für die effiziente und sichere Einbindung von IoT-Geräten zu bieten und gleichzeitig das Netzwerk der Transportunternehmen zu schützen.

Bevor ein IoT-Gerät eingebunden, verwaltet und gesteuert werden kann, müssen drei entscheidende Schritte befolgt werden:

- **Identifizierung und Klassifizierung:** Jeder Gegenstand, der mit dem Netzwerk verbunden wird, muss identifiziert und klassifiziert werden. Digital Age Networking greift auf eine sehr große Datenbank mit 29 Millionen Geräten zurück. So ist es möglich, das mit dem Netzwerk verbundene Gerät direkt zu identifizieren und automatisch die betreffende Konfiguration bereitzustellen.
- **Virtuelle Segmentierung:** Es ist unumgänglich, eine physische Netzwerkinfrastruktur in mehrere virtuelle Netzwerke oder Container zu unterteilen. Für den ordnungsgemäßen und sicheren Betrieb muss sichergestellt sein, dass jeder Service und jede Anwendung einem spezifischen Segment zugewiesen sind.
- **Kontinuierliche Überwachung:** Das Netzwerk überwacht das Verhalten der IoT-Geräte und -Anwendungen, um sicherzustellen, dass alles so funktioniert wie vorgesehen. Jedes autorisierte Objekt ist in einem Bestandsverzeichnis gespeichert. So ist die IT-Abteilung immer genau darüber im Bilde, wie viele Geräte mit dem Netzwerk verbunden sind. Es ist wichtig, dass die mit dem Netzwerk verbundenen Geräte ständig überwacht werden. Sollte ein Gerät abweichendes Verhalten zeigen, kann sofort eingegriffen werden. Bei Auffälligkeiten kann das Netzwerk sofort Gegenmaßnahmen einleiten, indem es das fehlerhafte Gerät vom Netzwerk trennt, eine Meldung an den Netzwerk-Administrator verschickt oder das Ziel des zugewiesenen Containers zur weiteren Überprüfung ändert.



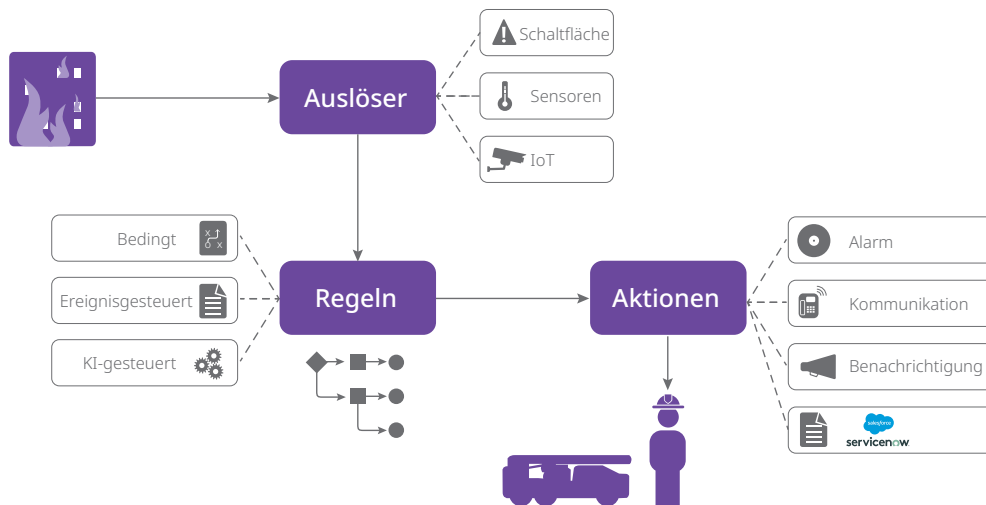
Geschäftsinnovation

Neue Geschäftsprozesse werden optimiert, wenn sie in Echtzeit Nutzer-, Anwendungs- und IoT-Metriken nutzen. Digital Age Networking kann Transportunternehmen bei der Optimierung von Prozessen und Dienstleistungen unterstützen. Dies ist der Schlüssel zu Innovation, verbesserter Produktivität, Workflow-Optimierung und zu einer optimierten Nutzererfahrung.

Technologische Innovationen, wie IoT, Standortdienste und Kollaborationsplattformen, stehen an der Spitze der Automatisierung von Geschäftsprozessen und Dienstleistungen. Dank der Integration dieser Komponenten durch Alcatel-Lucent Enterprise können Unternehmen die Vorteile ihrer Technologieinvestitionen voll ausschöpfen.

Alcatel-Lucent OmniAccess Stellar Asset Tracking dient der Echtzeit- und Verlaufsortung von Nutzern oder Objekten in Innenräumen durch den Einsatz von Bluetooth-Technologien. Anhand dieser Informationen können Transportunternehmen Arbeitsabläufe besser verstehen, die Geräteauslastung erhöhen, Personen oder Objekte schneller orten, Diebstahl oder Verlust von Objekten vermeiden, die Produktivität steigern und gleichzeitig das Passagiererlebnis verbessern. Aus operativer Sicht verursachen verlegte oder verlorene Geräte jedes Jahr hohe Kosten für Unternehmen. Da ist es von Vorteil, wenn in Echtzeit ermittelt werden kann, wo sie sich befinden oder wo sie zuletzt gesichtet wurden.

Im Kontext der Geolokalisierung können mit Hilfe von Echtzeit- und Historiendaten innovative digitale Geschäftsprozesse und Dienstleistungen entwickelt werden. Durch die Integration von Daten aus den OmniAccess Stellar-Standortdiensten in ein Business Collaboration Tool, etwa [Rainbow™ von Alcatel-Lucent Enterprise](#), können einfache oder sich wiederholende Aufgaben automatisiert werden. Darüber hinaus ermöglicht sie die Entwicklung von Workflows, die mit Triggern, Regeln und Aktionen automatisiert werden können, wie im unten stehenden Diagramm gezeigt.



Broschüre

Digital Age Networking im Transportwesen





Übersicht

Digital Age Networking ist die Lösung von Alcatel-Lucent Enterprise, mit der Transportunternehmen ihr Geschäft digital transformieren, Risiken reduzieren, die Kapazität, Sicherheit und betriebliche Effizienz erhöhen und das Passagiererlebnis verbessern können.

Der ALE-Lösungsentwurf für die digitale Transformation stützt sich auf drei Säulen:

- **Ein autonomes Netzwerk, das Menschen, Prozesse, Anwendungen und Objekte einfach, automatisch und sicher miteinander verbindet:** Das autonome Netzwerk von Alcatel-Lucent Enterprise basiert auf einem optimierten Portfolio, ergänzt durch eine Unified-Management-Plattform, die gemeinsame Sicherheitsrichtlinien für LAN und WLAN bereitstellt. Darüber hinaus bietet es eine flexible Bereitstellung in Gebäuden, auf Freiflächen und in industriellen Umgebungen. Die Netzwerkverwaltung erfolgt je nach den Wünschen des Betreibers vor Ort, in der Cloud oder in einer hybriden Bereitstellung.
- **Sicheres und effizientes Onboarding von IoT-Geräten:** Durch Segmentierung bleiben

Geräte in ihren spezifischen Containern, wodurch die Risiken für einzelne Geräte und das Netzwerk minimiert werden. Mit Hilfe der IoT-Container können Unternehmen ganz leicht automatisch feststellen, ob sich ihre Geräte unauffällig verhalten. Sie tragen damit zur Sicherheit Ihres Netzwerks bei.

- **Geschäftsinnovation durch Workflow-Automatisierung:** Die Integration von Nutzer-, Anwendungs- und IoT-Metriken in Echtzeit und mit Geolokalisierungsdaten in den Rainbow-Workflow vereinfacht die Erstellung und Einführung neuer automatisierter digitaler Geschäftsprozesse. Dies ist der Schlüssel zu betrieblicher Innovation, verbesserter Produktivität und der Erschließung neuer Einnahmequellen.

Alcatel-Lucent Enterprise arbeitet mit Leidenschaft an der Entwicklung von Netzwerktechnologien und -lösungen, die Unternehmen den Weg in die digitale Zukunft ebnen.