



Wie innovative Technologien neue Geschäftsfelder erschliessen **Konkrete Beispiele aus der Praxis**

Wie entsteht eigentlich Innovation, und was tragen neue Technologien wie IoT, 5G und Edge Cloud dazu bei? Dieses Whitepaper zeigt Ansätze, Möglichkeiten und Erfolgsfaktoren anhand konkreter Beispiele der Rhomberg Sersa Rail Group in der Schweiz auf und gibt Anregungen für eigene Innovationsprojekte.



Inhaltsverzeichnis

Innovation in der Baubranche.....	3
Vier Innovationsprojekte von Rhomberg Sersa.....	4
1. Tracking und Lokalisierung von Maschinen und Geräten	5
2. Monitoring der Maschinen.....	6
3. Bilderkennung auf IoT-Geräten vor Ort.....	7
4. Netzwerk und Edge Cloud als Grundinfrastruktur.....	8
Wie innovative Technologien zu neuen Geschäftsmodellen führen	9
5 Tipps von Christian Schollenberger für Innovationsprojekte	10
Die eingesetzten Technologien im Detail	11
1. Tracking und Lokalisierung sowie Monitoring.....	11
2. Bilderkennung vor Ort.....	13
3. Netzwerk-Grundinfrastruktur.....	14

Innovation in der Baubranche

Die Baubranche gilt generell als wenig digitalisiert. Hindernisse sind unterschiedliche Geräte und Maschinen, die kaum vernetzt sind, und eine Umgebung, die mit Schmutz, Staub und Feuchtigkeit nicht gerade technologiefreundlich ist. Insbesondere im Tunnelausbau fehlt es oft auch an Mobilnetzabdeckung.

Mit solchen Herausforderungen ist die Bahntechnik-anbieterin Rhomberg Sersa konfrontiert, die das ganze Spektrum vom Gleisbau bis zur Tunnelsanierung anbietet.

Zu diesen Herausforderungen kommt hinzu, dass der Druck auf (Bau-)Unternehmen steigt. Zeit- und Kostendruck sind auch die Haupttreiber hinter den Innovationsprojekten von Rhomberg Sersa. Eine detaillierte Planung, Vorbereitung und Durchführung ist dazu unerlässlich. Beispielsweise lässt sich eine falsch positionierte Gleisbaumaschine nicht so einfach umpositionieren. Gleichzeitig gilt es, den Ressourceneinsatz zu optimieren. Darunter fallen Themen wie eine Optimierung der Schottermenge und die Einsatzbereitschaft

der Maschinen, aber auch der Einsatz der Mitarbeitenden. Gefährliche Arbeitssituationen und monotone Tätigkeiten sollen weitestgehend vermieden werden und so auch dazu beitragen, die Attraktivität für Arbeitnehmende zu erhöhen.

Die Projekte gehen aber über reine Massnahmen zur Kostensenkung hinaus. Mit der Digitalisierung der Baustelle erschliesst Rhomberg Sersa neue Geschäftsfelder. Das ist ein weiteres Ziel der folgenden vier Innovationsprojekte, die Rhomberg Sersa zusammen mit Swisscom als IoT-Spezialistin anging. Die beiden Partner setzten dabei auf die Cloud-Infrastruktur und Azure-Services von Microsoft.



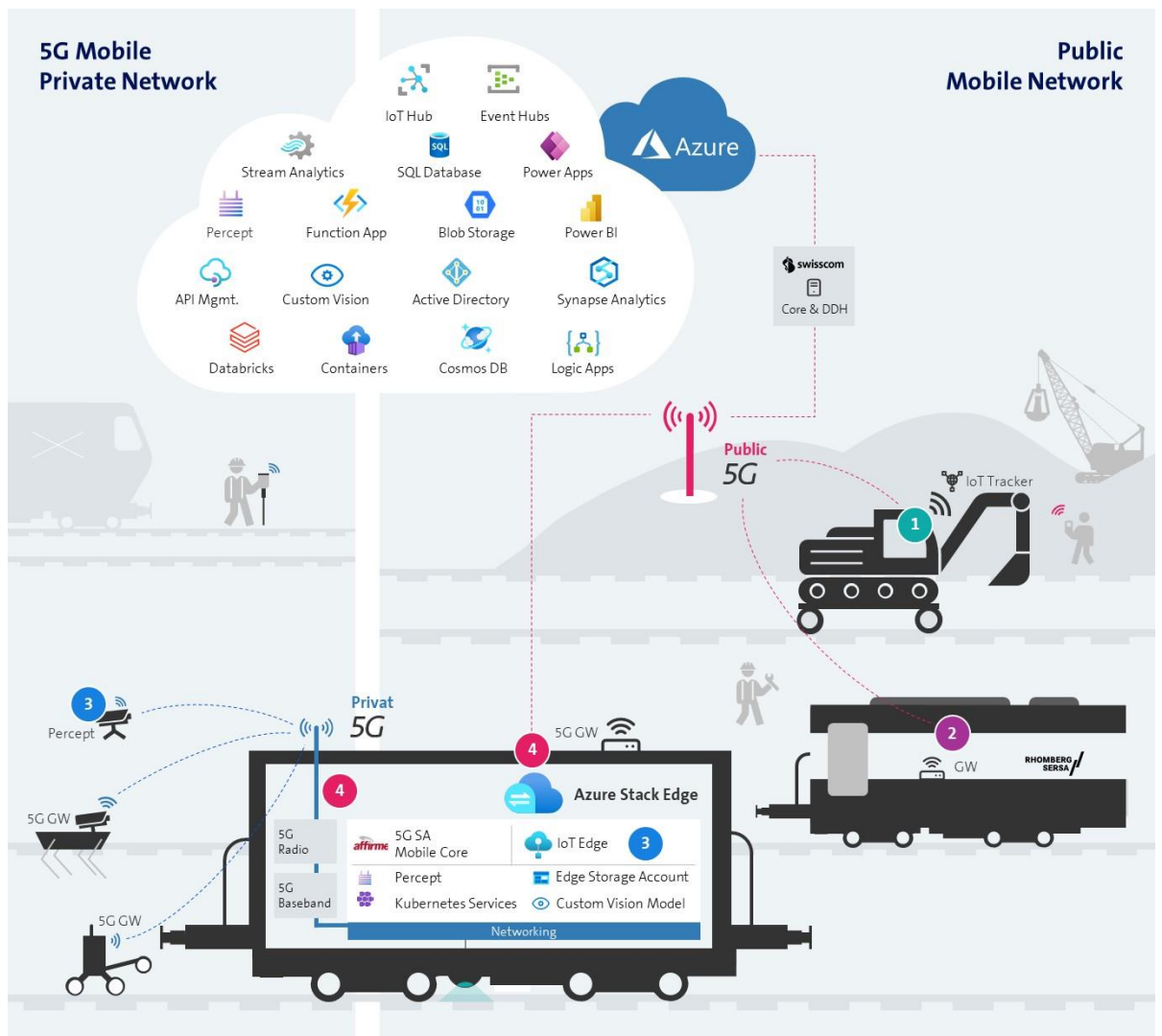
Rhomberg Sersa ist eine international tätige Komplett-anbieterin für Bahntechnik. Zu ihren Leistungen gehören Gleisbau, -erneuerung und -instandhaltung. Weiter die Sanierung von Eisenbahntunneln, Bahnstromversorgung und Logistikleistungen bis hin zum Betreiben von Gleisbaumaschinen der eigenen Flotte, aber auch der ihrer Kunden. Rhomberg Sersa gehört zur Rhomberg Holding in Bregenz (AT).

Das Herausfordernde in diesem Umfeld ist, dass die Zeitfenster für Bau und Unterhalt sehr eng sind – und oft in der Nacht. Um qualitativ hochstehende Leistungen anbieten zu können, ist eine akribische Planung nötig, die alle Eventualitäten berücksichtigt. Und falls doch ein unvorhergesehenes Ereignis auftauchen sollte, bedingt dies eine rasche Problemidentifikation und Behebung. Die Herausforderungen, denen die Rhomberg Sersa Rail Group begegnet, treffen auch auf andere Firmen in der Baubranche zu.



Mit den Projekten zur Digitalisierung des Gleisbaus hat Swisscom im Juli 2021 den **Microsoft Global IoT Award** gewonnen.

Vier Innovationsprojekte von Rhomberg Sersa



1

Tracking und Lokalisierung von Baumaschinen

2

Monitoring der Maschinen

3

Bildererkennung auf IoT-Geräten vor Ort

4

Netzwerk und Edge Cloud als Grundinfrastruktur

1 Tracking und Lokalisierung von Maschinen und Geräten

Zur rechten Zeit am rechten Ort – das gilt erst recht für Gleisbaumaschinen. Nur dann können Bauvorhaben innert der kurzen Zeitfenster termingerecht erledigt werden. Für die Planung und Überwachung des Einsatzes müssen die Positionen von Maschinen und Geräten sowie gewisse Zustandsinformationen (zum Beispiel Handbremse angezogen oder nicht) in Echtzeit zentral und vor allem remote überwacht werden können. So lässt sich sicherstellen, dass der Bauzug rechtzeitig und in benötigter Zusammensetzung auf der Baustelle eintrifft.

Die hierfür entwickelte Gerätemanagement-Lösung basiert auf IoT-Tracker-Modulen mit Mobilfunkanschluss, die individuell für dieses Projekt entwickelt wurden. Die erfassten Daten werden sowohl an das zentrale System in der Azure Cloud übermittelt als auch direkt auf der Baustelle zur Verfügung gestellt. Aufgrund dieser Daten lässt sich eine Ist-/Soll-Analyse bereits bei der Planung durchführen. Allfällige Korrekturen am laufenden Bauprojekt sind sofort und remote ersichtlich und erlauben die notwendigen Massnahmen.

Nutzen



- > Der Einsatz der verschiedenen Baumaschinen lässt sich optimal planen und in Echtzeit überwachen – nicht nur remote, sondern auch global.
- > Mittels Ist-/Soll-Analyse sind die Entscheidungsträger jederzeit über den Stand und Fortschritt des Bauvorhabens informiert und können datenbasiert Entscheidungen fällen.
- > Datenbasierte Erkenntnisse helfen, die Ressourcen zu minimieren und die Prozesse zu optimieren, beispielsweise bei der Einsatzplanung mit minimierten Standzeiten und verbesserter Auslastung.
- > Zentrale Daten ermöglichen ein automatisiertes Reporting.

Einsatzmöglichkeiten



- > Unterhalt eines Fuhr- oder Maschinenparks
- > Planung und Optimierung des Einsatzes von Geräten und Fahrzeugen
- > Vermietung von Gerätschaften
- > Überwachung und Steuerung von Lieferketten und Prozessen

«Wir müssen wissen, wo welche Maschinen eingesetzt werden können und welche Bewegungsmuster und Leistungen sie aufweisen.»

Christian Schollenberger,
Head of Group IT, Rhomborg Sersa Rail Group

2 Monitoring der Maschinen

Nicht nur die Position einer Maschine ist wichtig, auch deren Zustand: Ist der Benzintank aufgefüllt und die Batterie genügend geladen? Steht die Maschine in der richtigen Fahrtrichtung? Diese Informationen können einerseits zentral gesammelt und ausgewertet werden, beispielsweise für die Wartungsplanung (Predictive Maintenance) und die automatisierte Kostenabrechnung. Andererseits sind sie für die Arbeitenden vor Ort als Assistenzsystem wichtig. Die Zustandsinformationen helfen bei der Alarmierung («Ladestand der

Batterie kritisch») und können damit die Betriebssicherheit erhöhen.

Herausforderung war die Verschiedenheit der Maschinen, vom Baukran bis zum Mannschaftswagen. Die erarbeitete IoT-Lösung sammelt die unterschiedlichen Sensordaten zentral in der Azure Cloud und verarbeitet sie dort mittels verschiedener Module. Das gilt sowohl für die Analyse als auch für die Fernkonfiguration der Baumaschinen, wo möglich.

Nutzen



- > Die Einsatzplanung wird verbessert, indem Unterhalts- und Wartungsintervalle der Maschinen berücksichtigt werden können.
- > Die Maschinen lassen sich optimal für den Einsatz vorbereiten, was Unterbrüche reduziert und die Effizienz bei der Umsetzung steigert.
- > Die Arbeitssicherheit steigt, weil die Mitarbeitenden vor Ort vor technischen Störungen rechtzeitig gewarnt werden.
- > Die automatisierte Abrechnung senkt den administrativen Aufwand.

Einsatzmöglichkeiten



- > Unterhalt eines Fuhr- oder Maschinenparks
- > Vermietung von (Spezial-)Maschinen: automatisierte Abrechnung und neue Servicemodelle wie Pay-per-Use

3 Bilderkennung auf IoT-Geräten vor Ort

Gleisbaustellen, insbesondere in Tunnels, sind oft Kamera-überwacht. Mittels Machine Learning (ML) lassen sich Bild- und Tonaufnahmen automatisiert auswerten, um vielfältige Informationen zu erhalten: Position und Einsatz einer bestimmten Maschine, die Menge des abgetragenen Schotters oder die Position der Personen auf der Baustelle. Diese Daten lassen sich ebenso vielfältig nutzen: Material wie Schotter kann genau in der benötigten Menge nachgeliefert werden, weil der Bedarf bekannt ist. Und in Gefahrensituationen – ein herannahender Zug oder Personen im Gefahrenbereich einer Maschine – können Arbeitende rechtzeitig vor Ort alarmiert werden.

Allerdings stellt sich die Herausforderung, dass die schnelle Übertragung von Bilddaten hohe Bandbreiten verlangt. Die Bilderkennung mittels Machine Learning

kann also nicht in jedem Fall in der Cloud erfolgen. Manchmal sollen die Bilder auch aus Datenschutzgründen nicht in der Cloud gespeichert werden. Zudem muss bei Gefahrensituationen zeitnah und vor allem vor Ort ein Alarm ausgelöst werden. Rhomberg Sersa wählte zwei verschiedene Ansätze, um die Machine-Learning-Modelle für die Bilderkennung vor Ort einzusetzen: Einerseits ein Hybrid-Cloud-Ansatz mit Edge-Cloud-Geräten, die in geeigneten Bauwagen eingebaut wurden. Andererseits wurden die Bilder direkt in den Überwachungskameras analysiert.

Um dies umzusetzen, fand zuerst das rechen- und speicherintensive Training der Modelle in der Azure Cloud statt. Die lokalen Geräte nutzten anschliessend die einsatzbereiten Modelle.

Nutzen



- > Die automatisierte Erkennung verfügbarer Baumaterialien vereinfacht die Nachbestellung von beispielsweise Schüttgut (Schotter).
- > Der optimierte Ressourceneinsatz führt zu tieferen Materialkosten.
- > Die Baustelle lässt sich automatisiert überwachen inklusive Gefahrenwarnung.

Einsatzmöglichkeiten



- > Erfassen von Arbeitssituationen mit Geräten und Fahrzeugen, zum Beispiel auf einer Baustelle
- > Erfassen und Analysieren von Umgebungen (zum Beispiel Bodenbeschaffung oder Pflanzenwuchs)
- > Gebäudeüberwachung
- > Automatisierung von Abläufen aufgrund von Erkenntnissen aus Machine Learning, beispielsweise über die automatisierte Digitalisierung von unstrukturierten Daten wie etwa Lieferscheinen

4 Netzwerk und Edge Cloud als Grundinfrastruktur

In abgelegenen oder schlecht erschlossenen Gegenden sind aufgrund der benötigten Bandbreite klassische IoT-Cloud-Ansätze oft nur schwierig umsetzbar. Das gilt beispielsweise für Länder mit geringer Mobilnetzabdeckung oder in Tunnelrohbauten. Vernetzung und Datenverarbeitung müssen deshalb vor Ort erfolgen. Rhomberg Sersa hat hierzu den Bauzug mit einer mobilen Edge Cloud ausgestattet, gewissermassen der schlanken, lokalen Version einer Cloud-Infrastruktur. Damit lassen sich Daten direkt auf der Baustelle

verarbeiten und zwischenspeichern, bis wieder eine Netzwerkverbindung zur Azure Cloud besteht.

IoT-Geräte und Edge-Cloud-Systeme müssen hierzu lokal vernetzt sein. Dafür sorgt ein privates 5G-Mobilfunknetz (Mobile Private Network). Dieses bietet gegenüber einem WLAN mehr Bandbreite, zuverlässige Verbindungen und eine höhere Reichweite, was insbesondere in langgezogenen Tunnelbaustellen zentral ist.

Nutzen



- > Lokale, autonome Cloud-Infrastruktur (Edge Cloud)
- > Cloud-Anwendungen wie Machine-Learning-Applikationen lassen sich vor Ort ausführen.
- > Kurze Reaktionszeiten, weil die Daten vor Ort verarbeitet werden und sofort verfügbar sind
- > Synchronisation mit den zentralen Cloud-Anwendungen, wenn Connectivity verfügbar ist (zum Beispiel am Abstellort eines Bauzugs im Bahnhof)
- > Flexible und zuverlässige Vernetzung von Geräten mit einem global einheitlichen Standard durch ein 5G Mobile Private Network

Einsatzmöglichkeiten



- > IoT-Anwendungen in Gebieten ohne leistungsfähige Netzverbindung
- > Basisinfrastruktur für IoT-Anwendungen, bei denen Daten nicht nur erfasst, sondern auch zeitnah ausgewertet und lokal genutzt werden müssen

Wie innovative Technologien zu neuen Geschäftsmodellen führen

Mit diesen Projekten hat Rhomberg Sersa die Gleisbaustelle komplett digitalisiert. Alle wesentlichen Informationen – Position der Maschinen, Zustände, Fortschritt der Arbeit – stehen digital in der Cloud zur Verfügung und lassen sich bereits vor einem Bauvorhaben nutzen. In Kombination mit weiteren Daten wie etwa Plänen und Umgebungsinformationen kann das Gleisbauunternehmen einen digitalen Zwilling einer Baustelle erstellen. Anhand dieses Building Information Models (BIM) lässt sich das gesamte Bauvorhaben simulieren und optimieren – und zwar schneller, als dies analog möglich wäre. Der Kreislauf aus Planen, Lernen, Verbessern und wieder Planen führt nicht nur zu einem effizienteren Ablauf und damit einem Konkurrenzvorteil, sondern reduziert auch den Ressourcenverbrauch und erhöht die Arbeitssicherheit.

Die einzelnen Digitalisierungsschritte bis hin zum kompletten BIM kann Rhomberg Sersa nun anderen Unternehmen als Dienstleistung anbieten. Damit erweitert das Gleisbauunternehmen seine angestammte Tätigkeit um ein neues Geschäftsfeld – nennen wir es «Digitalisierungs-Services». Rhomberg Sersa erschliesst sich dadurch ganz neue Kundenkreise, beispielsweise Bauunternehmen, die aus einer vergleichbaren Ausgangslage heraus Geschäftsprozesse digitalisieren möchten. So profitiert Rhomberg Sersa nicht nur bei eigenen Bauaufträgen von den Innovationen, sondern kann die digitalen Lösungen ausserdem weitervermitteln und damit andere Unternehmen unterstützen, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen.

«Der Kreislauf aus Planen, Lernen, Verbessern und wieder Planen führt nicht nur zu einem effizienteren Ablauf und damit einem Konkurrenzvorteil, sondern reduziert auch den Ressourcenverbrauch und erhöht die Arbeitssicherheit.»

5 Tipps von Christian Schollenberger für Innovationsprojekte

1 Beziehen Sie Partner früh mit ein.
Bei Innovationsprojekten mit Pilotcharakter ist es wichtig, dass alle Partner früh an Bord sind, ihr Know-how einbringen und die Projekte mittragen. In diesem Fall waren dies Swisscom und Microsoft.



*Christian Schollenberger
ist Head of Group IT bei der
Rhomberg Sersa Rail Group.*

2 Tauschen Sie Wissen aus.
Entscheidend für den Erfolg solcher Projekte ist, dass alle Beteiligten ihr Wissen und die Erfahrungen miteinander austauschen. Nur so entsteht Raum für neuartige Lösungen.

4 Beziehen Sie die Mitarbeitenden mit ein.
Die Akzeptanz und der Nutzen für die Mitarbeitenden entscheiden über den Erfolg eines Projekts. Beziehen Sie die «Anwender» deshalb frühzeitig mit ein und holen Sie deren Ansprüche und Bedürfnisse ab.

3 Entwickeln Sie einen Proof of Concept.
Damit erkennen Sie früh die Erfolgchancen eines Projekts und können nötigenfalls Anpassungen vornehmen. Verfolgen Sie das Konzept «fail early, fail cheap» (scheitern Sie früh, scheitern Sie günstig).

5 Akzeptieren Sie den Status quo nicht.
Hinterfragen Sie laufend Ihre aktuellen Ansätze: Könnten Sie etwas anders, besser, effizienter erledigen? Neugierde und die Bereitschaft für Veränderung sind wichtige Innovationstreiber.

Handeln Sie jetzt!



Data-Driven Business Workshop

Entwickeln Sie gemeinsam mit unseren Experten neue Ideen und Geschäftsmodelle, die genau auf die Herausforderungen Ihres Unternehmens zugeschnitten sind.
[Jetzt anmelden.](#)

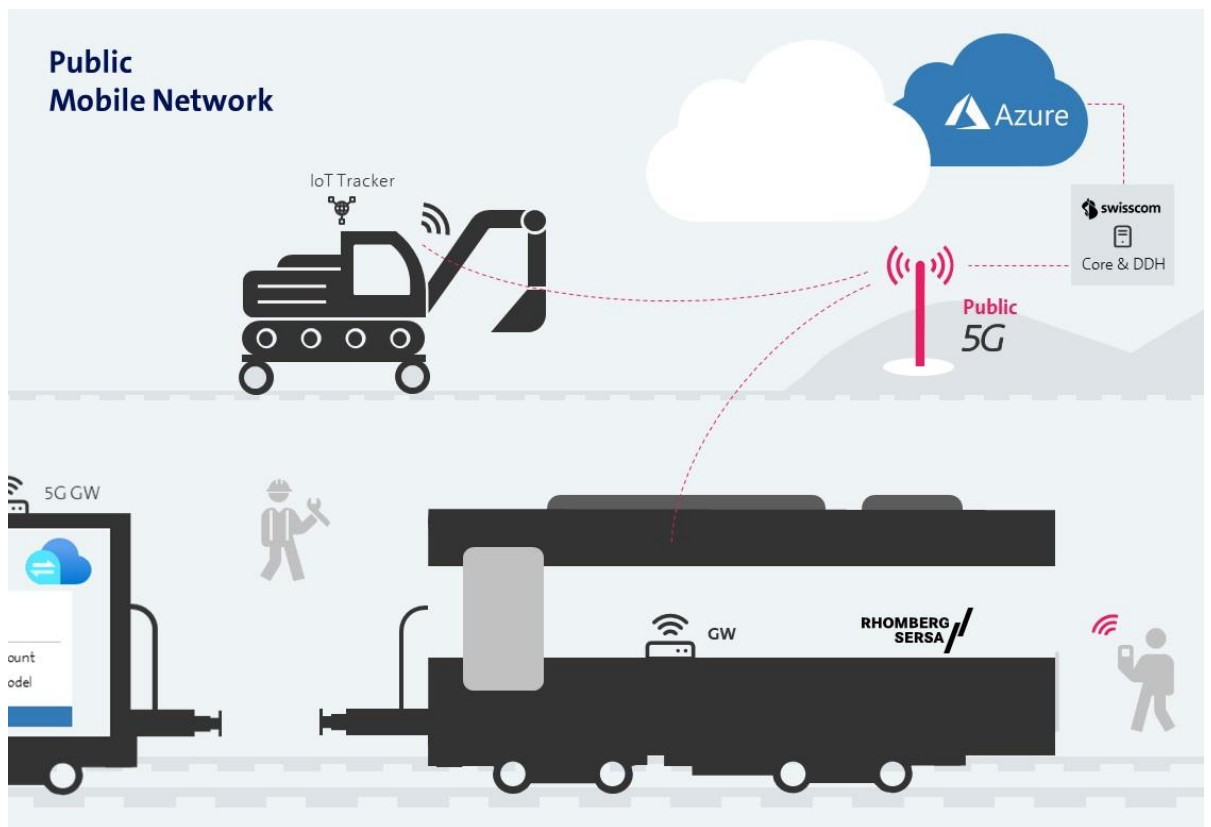


Mehr Informationen zu den Themen [Data-Driven Business](#), [Internet of Things](#) und [Analytics and Data Services](#).

Die eingesetzten Technologien im Detail

Die Projekte von Rhomberg Sersa setzen auf IoT-Technologien und Connectivity von Swisscom und auf verschiedene Azure-Module. Hier finden Sie eine Übersicht über die eingesetzten Komponenten und Technologien.

1. Tracking und Lokalisierung sowie Monitoring





Hardware

- > Individualisierte GNSS-Tracker (Global Navigation Satellite Systems) mit unter anderem Temperatursensoren und Accelerometer
- > Fürs Monitoring sorgen Schnittstellen, über die die Telemetriedaten ausgelesen werden.
- > Die Netzwerkanbindung erfolgt über Swisscom IoT-SIM-Karten.
- > Die Kommunikation der Tracker erfolgt über die 3GPP Low Power Standards LTE-CATM1 und NB-IOT. Dies garantiert lange Batterielaufzeiten und hohe Reichweiten.



Plattformen

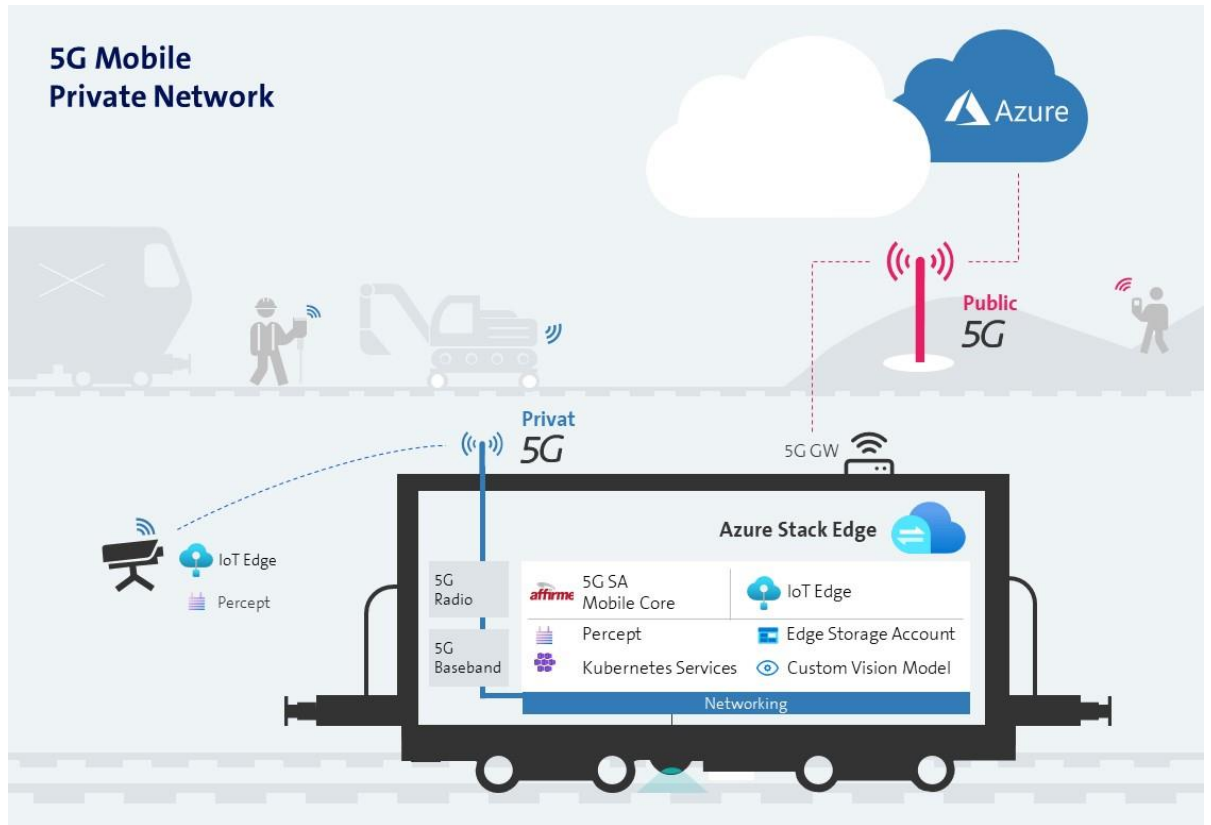
- > Integration in die zentrale Azure-Lösung via Swisscom Device & Data Hub und Connectivity Management Plattform
- > Sammlung der Daten via Azure Event-Hubs, Verarbeitung in Azure Stream-Analytics
- > Speichern der Daten in Data Lakes und Hot Storages Azure SQL Database
- > Verarbeitung und Analyse der Daten unter anderem via Azure Event Hub und Stream Analytics, Power BI, Power APP für die Konfiguration der Maschinen, Azure Synapse Analytics und Data Brick



Protokolle und Services

- > Die Tracker kommunizieren über den Standard LWM2M (Lightweight Machine to Machine). Dies erlaubt eine flexible und rasche Konfiguration der Geräte.

2. Bilderkennung vor Ort



Hardware

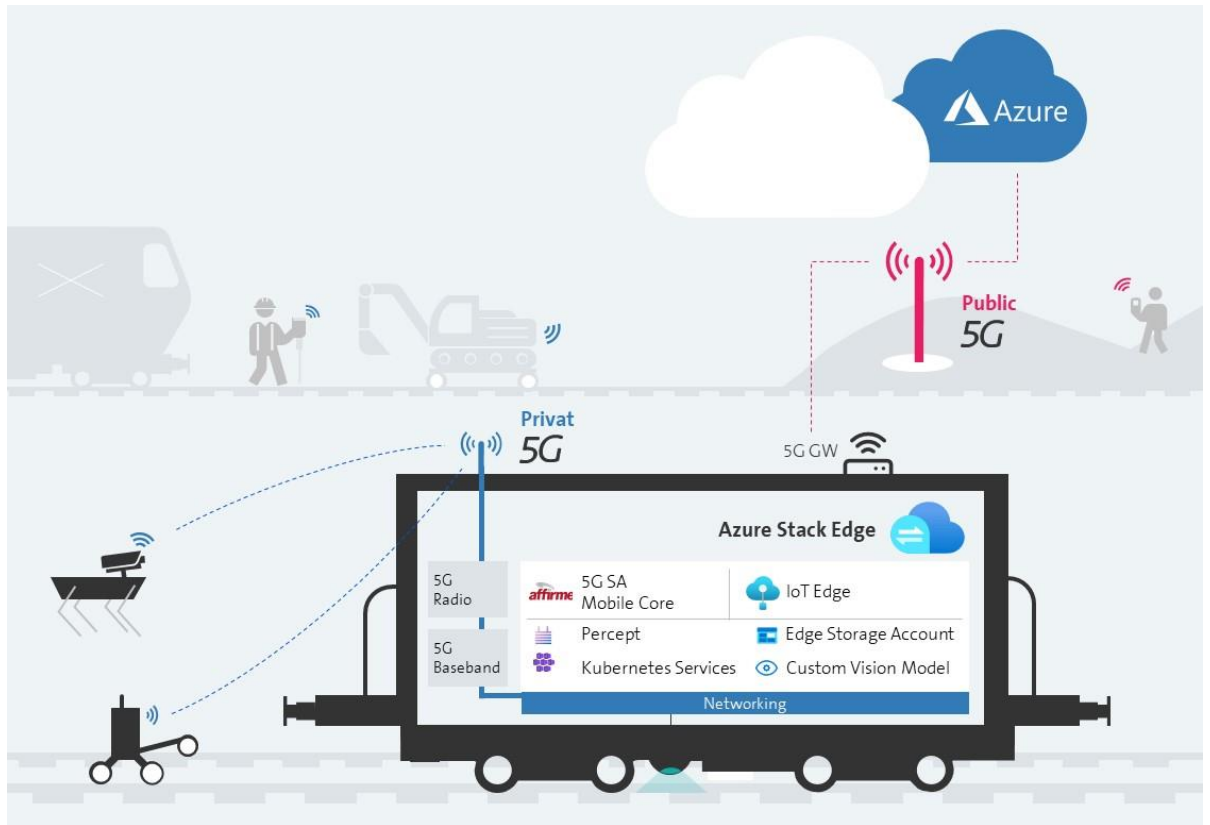
- > Azure Stack Edge und IoT-Kameras



Protokolle und Services

- > Azure Percept, IoT Edge und Integration mit Azure Custom Vision zur Bildanalyse vor Ort

3. Netzwerk-Grundinfrastruktur



Hardware

- > Azure Stack Edge mit dedizierten Mobilfunkantennen für privates 5G-Netz vor Ort (Mobile Private Network)



Protokolle und Services

- > 5G SA Mobile Core als Kernsoftware fürs Mobilfunknetz