



DIGITIZATION SUCCESS STORY

Papierlose Fabrik: Dynamische Workflows
optimieren Produktionsabläufe in der
Pulverherstellung



Virtuelle Produktionsüberwachung und -Steuerung mit Echtzeitortung und E-Ink Displays

Die Pulverherstellung unseres Klienten umfasst mehrere Verarbeitungsmethoden und Prozessschritte. Die Pulver-Behälter durchlaufen dabei mehrere Abteilungen und werden diversen Qualitätsprüfungen unterzogen. Im gesamten Fertigungsablauf sind daher eng getaktete Statusupdates, Erfassungen- und Verbuchungen der unterschiedlichen Behälter und Prozesse notwendig. Die aufwendige, manuelle Prozessbegleitung durch Papieretiketten verbraucht einen Großteil der Arbeitszeit der Mitarbeiter und ist zudem Fehleranfällig. Der Fertigungsprozess erstreckt sich über mehrere Zonen und Gebäude, nachvollziehbar waren die einzelnen Stationen lediglich durch die manuelle Erfassung.

Steht ein Behälter zur Abholung bereit oder läuft ein Prozessschritt abweichend der Produktionsvorgaben, kann es vorkommen, dass dies erst durch Zeitverzug bemerkt wird. Produktionszonen unterliegen zudem bestimmter Sicherheitsvorschriften, weshalb das Betreten oder die Weiterverarbeitung nur durch befugtes Personal erfolgen darf.

Das Ziel des Unternehmens ist Digitalisierung der einzelnen Fertigungsschritte sowie die effizienteste Ressourcen-Auslastung unter Einhaltung von Qualität und Sicherheitsstandards. Im Sinne der **INTRANAV** Virtual Manufacturing Solutions implementierten wir eine RTLS Lösung, die Echtzeitortung, automatisierte Workflows in Interaktion mit elektronischen Displays und Analyseoptionen umfasste.



Für ein weltweit führendes Unternehmen für erschwingliche und nachhaltige Energie

Das Energieunternehmen zählt zu den international führenden Anbietern von nachhaltigen, zuverlässigen und bezahlbaren Energie-Produkten, sowie Lösungen und Dienstleistungen entlang der gesamten Energie-Wertschöpfungskette. In mehr als 90 Ländern und mit 90.000 Mitarbeitern weltweit unterstützt das Unternehmen seine Kunden auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft.

Anforderungen unseres Kunden



Standort- und Chargenverfolgung
von Pulverbehältern



Papierlose Fabrik: Echtzeit-
Statusübermittlung durch E-Ink
TAGs



Warn-Benachrichtigungen bei
Prozessabweichungen



Auslösen von Folgeprozessen durch
Geofence-basierte Workflows



Optierung des Arbeitsablaufes durch
Prozess- und Materialfluss Analysen



Qualitätsverblockung- und freigabe

IoT Anforderungen an **INTRANAV**



Datenübertragung- und Interaktion
von Cloud zur Local Edge

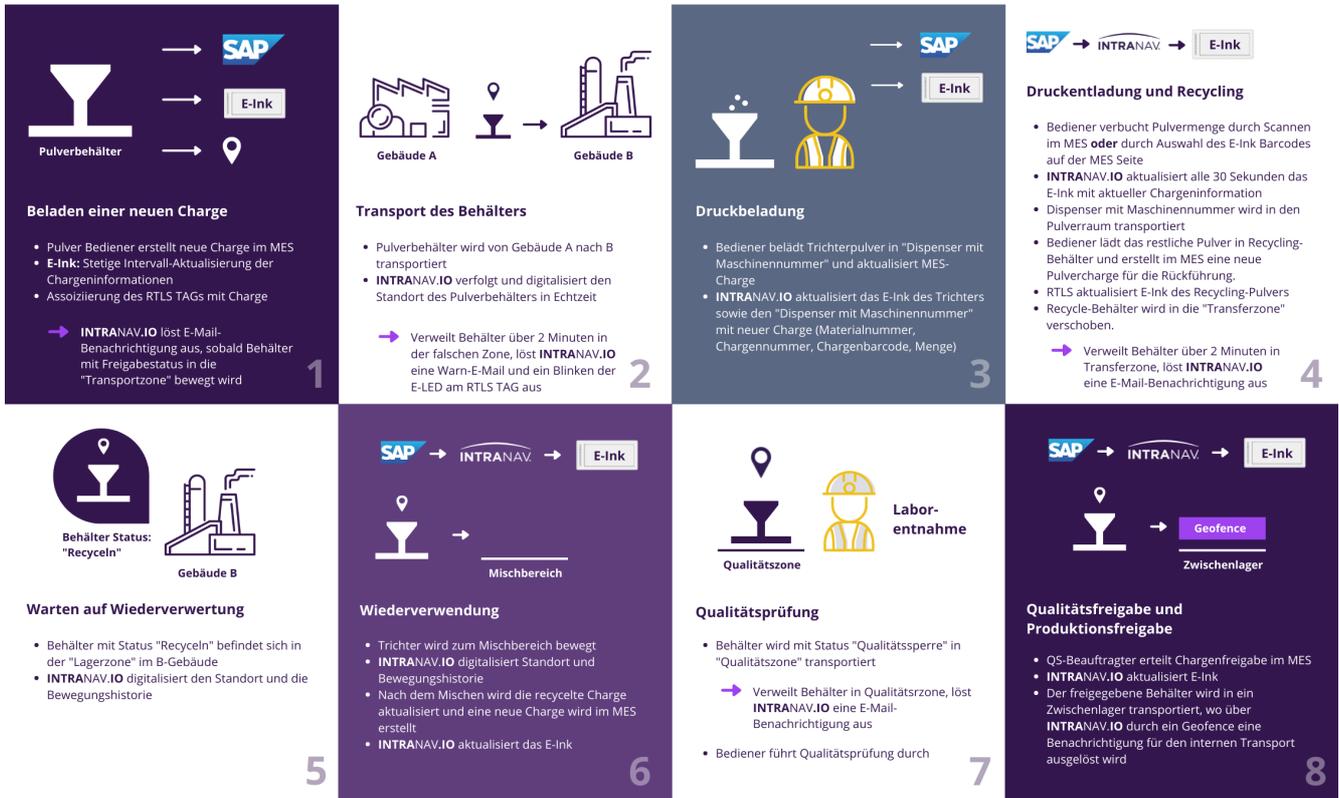


Interaktion zwischen RTLS TAG sowie
des E-Ink Displays



Schnittstelle zur Mendix App und SAP

INTRANAV Real-Time Digital Twin: Mapping des Pulverherstellungsprozesses

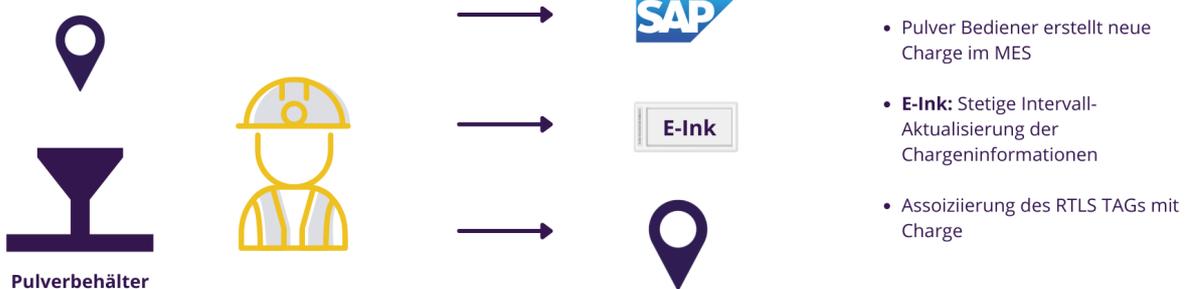


Lösung von INTRANAV

Der Schlüssel um jeden Schritt des Pulverherstellungsprozesses in Echtzeit monitoren zu können, manuelle Prozesse in der Produktion zu reduzieren und auf die 100% papierlose Produktion umzustellen, ist der Einsatz der **INTRANAV** IoT Edge Suite in Verbindung mit E-Ink TAGs.

So setzt das Energieunternehmen **INTRANAV** in seinem Pulverherstellungsprozess ein:

Beladen einer neuen Charge

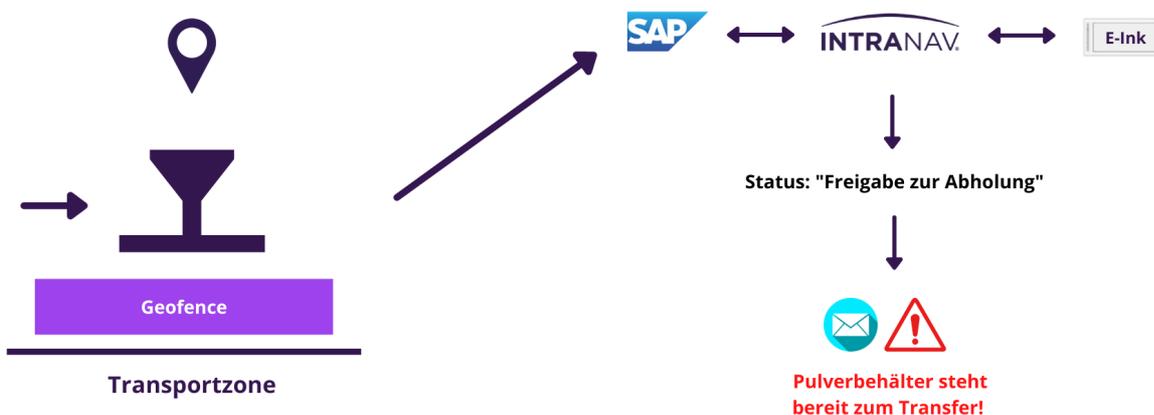


- Pulverhandler erstellt neue Chargen im MES
- Mit einem Intervall von 30 Sekunden wird das E-Ink mit den neuen Chargeninformationen aktualisiert (Materialnummer, Chargennummer, Chargenbarcode, Menge, Chargenstatus, Behälter-ID)

Alternative durch ein manuelles Update: Der Pulverbeschicker drückt die Funktionstaste der E-Ink und löst damit die Aktualisierung des E-Ink-Inhalts aus.

→ **Prozesssicherung durch INTRANAV:** Wenn RTLS nicht die richtige Behälter-ID aus dem System für die Chargennummer finden konnte (durch Fehleingabe), löst **INTRANAV.IO** eine Fehlermeldung an den Administrator aus.

Transportanforderung und Transfer



Transferanforderung

- Wenn der Behälter mit dem Freigabestatus in die "Transportzone" bewegt wird, löst **INTRANAV.IO** eine E-Mail-Benachrichtigung aus.
- Der Bediener könnte den Bericht verwenden, um die Position der Behälter in der Karte mit verschiedenen Filtern (Status, Materialnummer, Behälter-ID, Chargennummer) zu sehen.

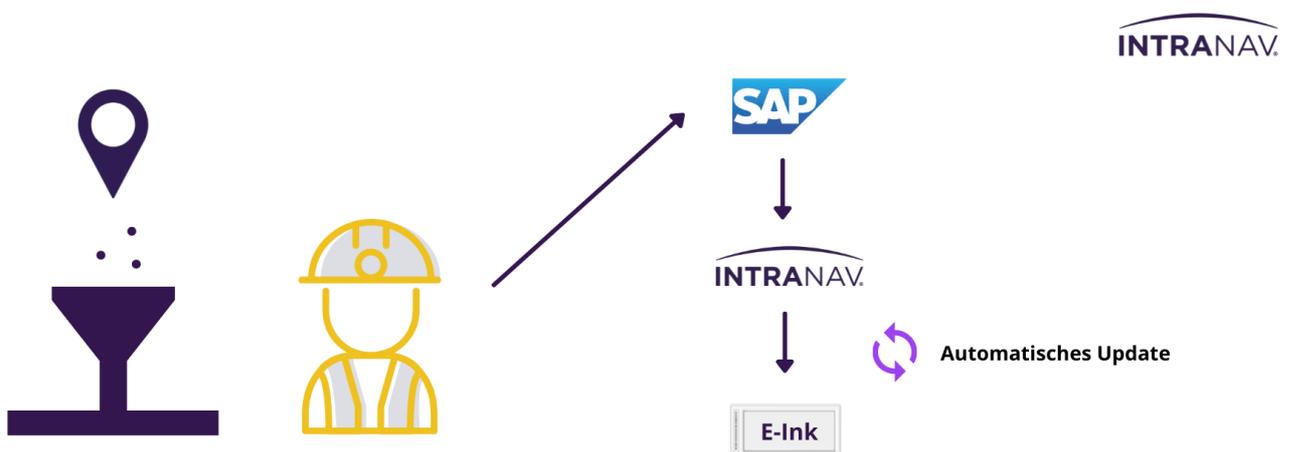
→ **Prozesssicherung durch INTRANAV:** Wenn der Behälter mit falschem Status (Status nicht freigegeben, Menge entspricht nicht vorgegeben kg) 2 Minuten lang in der Transportzone bleibt, löst **INTRANAV.IO** eine Warn-E-Mail-Benachrichtigung aus und die LED blinkt rot, bis der Behälter aus den definierten Zonen bewegt wird.

Transfer

- Der Bediener überführt den freigegebenen Behälter physisch von der Übergabezone im Gebäude A in den dafür vorgesehenen Bereich im Gebäude B.
- Standort und Bewegung werden von **INTRANAV.IO** verfolgt.

→ Prozesssicherung durch **INTRANAV:** Wenn der Trichter 2 Minuten lang in der falschen Zone bleibt, löst **INTRANAV.IO** eine Warn-E-Mail und ein Blinken der E-LED aus.

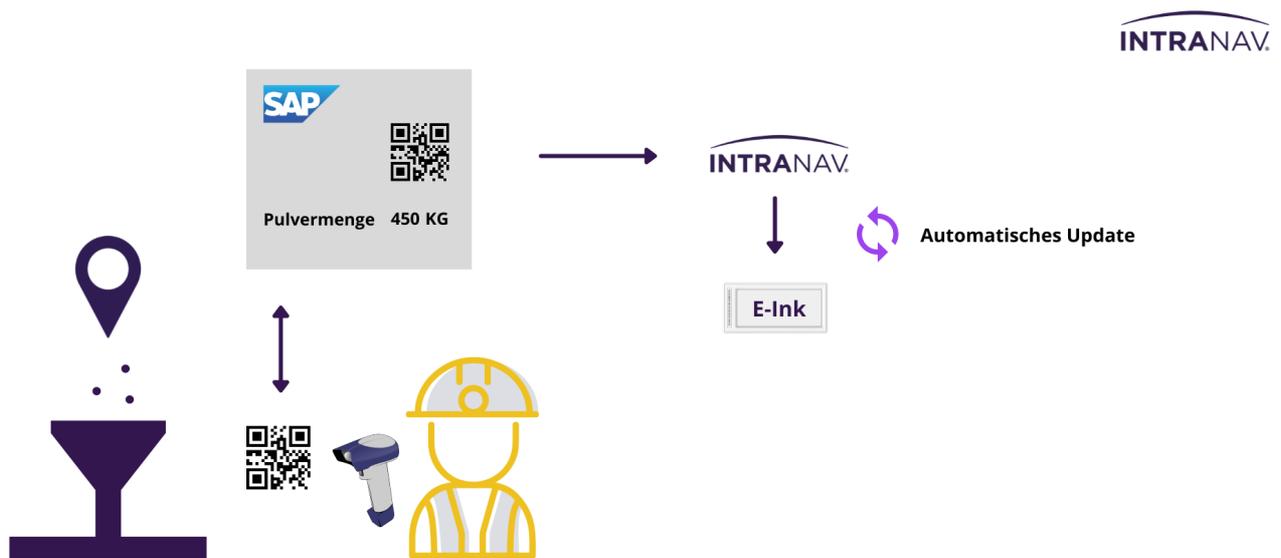
Druckbeladung



- Bediener lädt Trichterpulver in den Dispenser mit der Maschinenummer und aktualisiert MES-Charge.
- **INTRANAV.IO** aktualisiert das E-Ink des Trichters sowie den Dispenser mit der neuen Charge (Materialnummer, Chargennummer, Chargenbarcode, Menge).

Manuelle Bedienung: Bediener löst Aktualisierung des E-Inks durch Drücken der Funktionstaste aus, um dieses zu aktualisieren.

Druckentladung

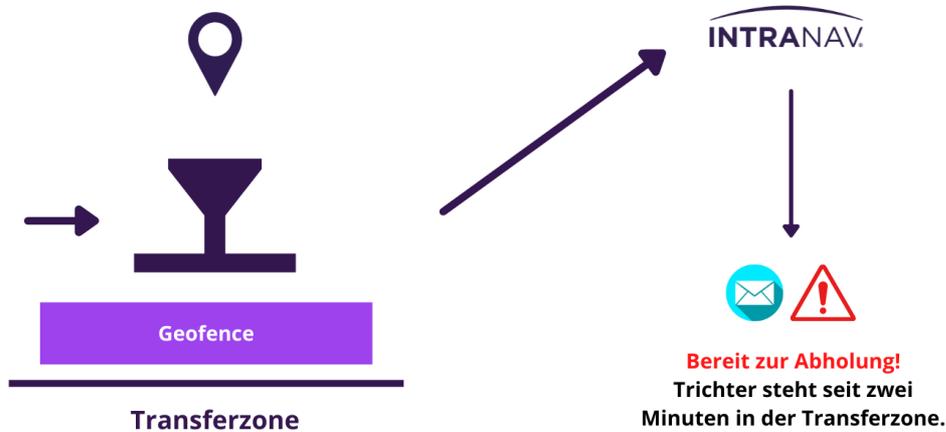


Wenn der Druckauftrag beendet ist, verbucht der Bediener die entsprechende Pulvermenge durch Scannen im MES oder wählt manuell den E-Ink Barcode über die MES-Pulververbrauchsseite.

- **INTRANA.V.IO** aktualisiert alle 30 Sekunden die Chargeninformation des E-Inks. Manuell kann dies alternativ über die Funktionstaste auf dem E-Ink ausgelöst werden.
- Der Dispenser wird in den "Pulverraum" transportiert.
- Der Bediener lädt das restliche Pulver in den Recycling-Behälter. Anschließend erstellt der Bediener im MES eine neue Pulvercharge für die Rückführung.
- **INTRANA.V.IO** aktualisiert das E-Ink des Recycling-Pulvers (mit Status "verwendet").

→ **Prozesssicherung durch INTRANA.V:** Wenn der Produktionstrichter in der Recycling-Zone bewegt wird, löst das RTLS das Blinken der E-Ink zur Warnung aus. Umgekehrt für Recycling-Behälter.

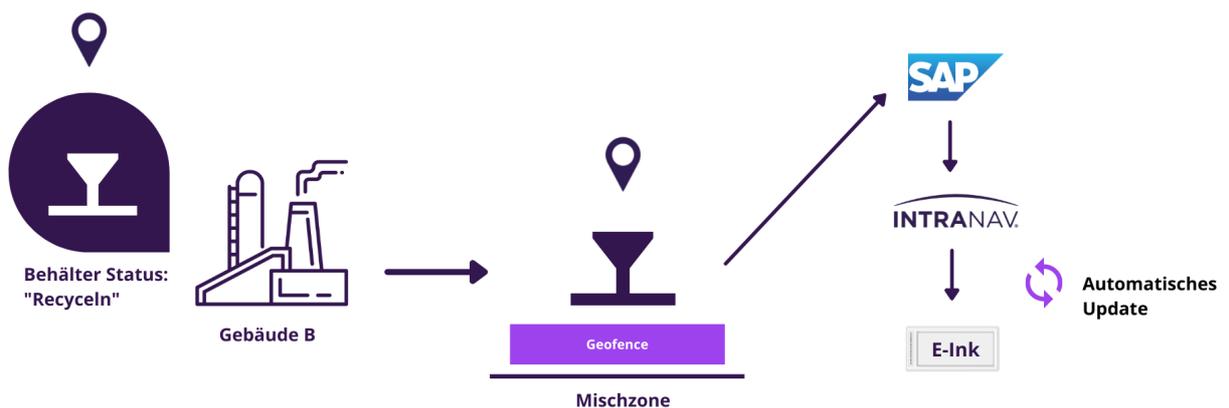
Transferanforderung



- Der Recycle-Behälter wird in die "Transferzone" verschoben.

→ **Prozesssicherung durch INTRANAV: INTRANAV.IO** löst eine E-Mail-Benachrichtigung aus, wenn der Trichter 2 Minuten lang in der "Transferzone" bleibt.

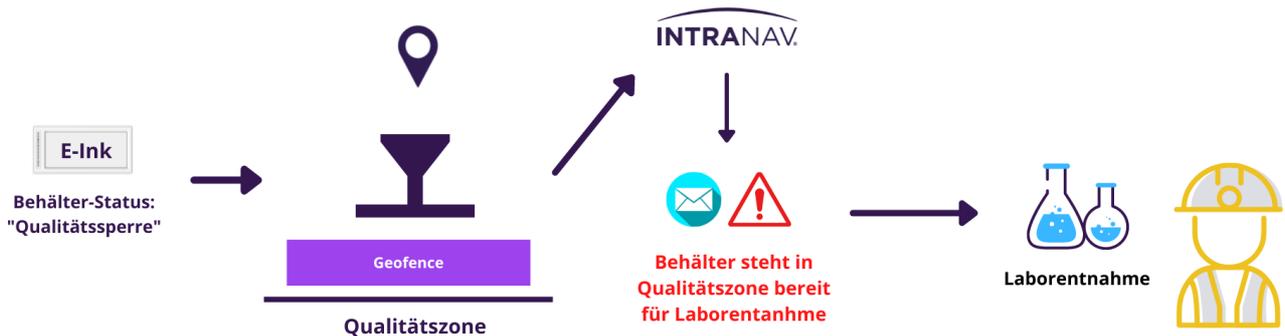
Wiederverwertung



- Behälter mit Status "Recyclen" befindet sich in der "Lagerzone" im B-Gebäude, **INTRANAV.IO** zeichnet den Standort und die Bewegungshistorie auf.
- Trichter werden zum Mischbereich bewegt, **INTRANAV.IO** zeichnet Standort und Bewegungshistorie auf.

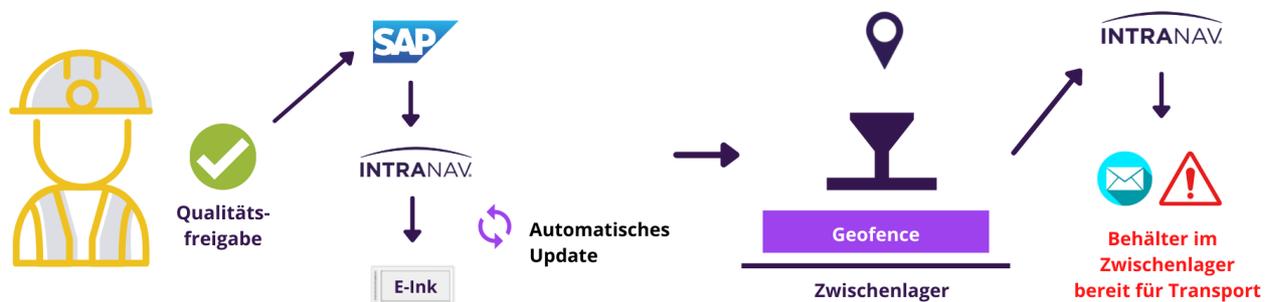
- Nach dem Mischen wird die recycelte Charge aktualisiert und eine neue Charge wird entsprechend im MES erstellt (neue Chargen mit dem Status "Qualitätssperre").
- **INTRANAV.IO** aktualisiert das E-Ink, entsprechend wie es in den vorherigen Schritten definiert wurde.

Qualitätsprüfung



- Bediener verschiebt den Behälter mit Status "Qualitätssperre" in die "Qualitätszone".
- Wenn der Behälter in der "Qualitätszone" stillsteht, löst **INTRANAV.IO** eine E-Mail-Benachrichtigung aus.
- Qualitätsbediener entnimmt dann die Probe aus dem Trichter und führt die Pulverprüfung im QMS durch.

Qualitäts- und Produktionsfreigabe



- Qualitätsbeauftragter gibt die Charge im MES frei und **INTRANAV.IO** aktualisiert die E-Ink entsprechend.
- Die "freigegebenen" Behälter werden ins Zwischenlager gebracht, was die Benachrichtigung für den internen Transport auslöst.

Ergebnis

Zusammenfassung der Ergebnisse, die unser Kunde mit **INTRANAV** erzielt:

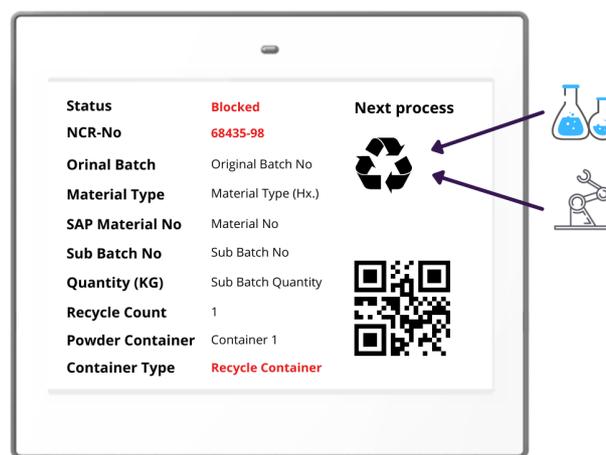
- Mit dem Real-Time Location Tracking der Pulverbehälter über die Digital Twin RTLS Plattform überwacht das Energieunternehmen den Echtzeitstatus aller Fertigungsschritte. Stillstände, Unterbrechungen. Fehler im Prozessfluss können sofort identifiziert und dadurch schneller behoben werden.
- Die Interaktion zwischen RTLS und E-Ink Labels ermöglicht die Umstellung auf die digitale Fabrik (Paperless Factory), wodurch sämtliche manuelle Erfassungsaufwände eliminiert und manuelle Updates entfallen. Die Chargen-/Status-Aktualisierung des E-Inks erfolgt automatisch über den Echtzeitstandort des Behälters.
- Echtzeit-Benachrichtigungen über den aktuellen Fertigungsstatus, wie bspw. „zu lange Verweildauer in einer Zone“, „Container ist abholbereit“ oder „der Behälter befindet sich in der Qualitätszone“ sorgen für die zeitliche und qualitative Einhaltung des gesamten Fertigungsprozesses.
- Echtzeit-Warnmeldungen, wenn die Behälter bspw. in die falsche Zone transferiert wurden oder ein Hinweis auf eine manuell erforderliche Interaktion, ermöglichen schnelles Eingreifen bei Prozessabweichungen, um keine längeren Wartezeiten im Produktionsfluss zu verursachen.
- Automatisierte Workflows triggern weitere Folgeprozesse, wie bspw. Sperrung von Sicherheitszonen (sog. Qualitätsverblockung oder -Freigabe) oder lösen Abholaufträge aus.
- Materialfluss- und Ressourcenauslastungsanalysen durch **INTRALYTICS**, der **INTRANAV.APP** „Flow Status“ oder dem strukturierten Datenexport via CSV und der damit verbundenen Integration in Analyse-Tools wie Power-BI, ermöglichen die Ermittlung von Stillständen, Stand- und Durchlaufzeiten oder Zonen-Belegungszeiträumen sowie deren -Auslastungen. **INTRANAV** speichert hierfür den exakten Zeitstempel (Tag / Stunde : Minute : Sekunde) vom Eingang und Ausgang der jeweiligen Zonen und errechnet bspw. sekundengenau die Verweilzeit in der jeweiligen Zone. Der End-Status ergibt die Gesamtzeit der Durchlaufzeit aller Zonen und Transsportzwischenzeiten je Asset/ Packstück / Materialflussbeziehung an. Anhand der Vergangenheitsdaten der abgeschlossenen Transporte sowie der Liegezeiten der Behälter an den durchlaufenen Knotenpunkten können umfangreiche Prozessoptimierungen im Fertigungsfluss vorgenommen werden.

INTRANAV.RTLS E-Ink TAGs für die papierlose Logistik & Produktion

E-Ink TAGs können Logistik- und Fertigungsprozesse drastisch reduzieren. In Kombination mit unserer **INTRANAV.IO** Plattform können Kunden nun ortsbezogene Informationen und Anweisungen an das E-Ink Display senden, um Prozesse in der Fertigung oder im Lager zu automatisieren und zu optimieren. Erstellen Sie Workflows, Regeln und generieren Sie Inhalte in Abhängigkeit von Echtzeitinformationen.

(Die E-Ink TAGs sind ein **INTRANAV.RTLS** Partner-Produkt.)

Beispiel Content eines E-Inks
für den Einsatz in der Pulverfertigung



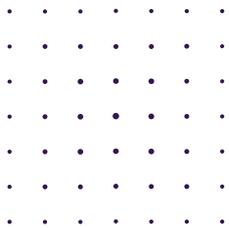
Unsere **INTRANAV** Software Suite bietet ein breites Portfolio an vorgefertigten E-Ink Anwendungen:

- Dynamische Informationen zur Steuerung des Lagerbestands & Anlagenflusses
- Fließband- & Fertigungsmanagement in Echtzeit.
- Dynamische Kommissionier- und Artikellisten, die durch Ereignisse und Auftragsinformationen aktualisiert werden
- ERP / WMS / MES-Schnittstellen zur Visualisierung wichtiger Informationen bei Änderungen, um maximale Flexibilität zu erreichen
- E-Kanban durch Nutzung der integrierten Buttons
- Real-Time Track & Trace mit zusätzlichen Informationen und Arbeitsanweisungen
- Pick-by-Light für schnellere Kommissionierung im Lager und an der Montagelinie
- Maschineninformationen und Auftragsfortschritt



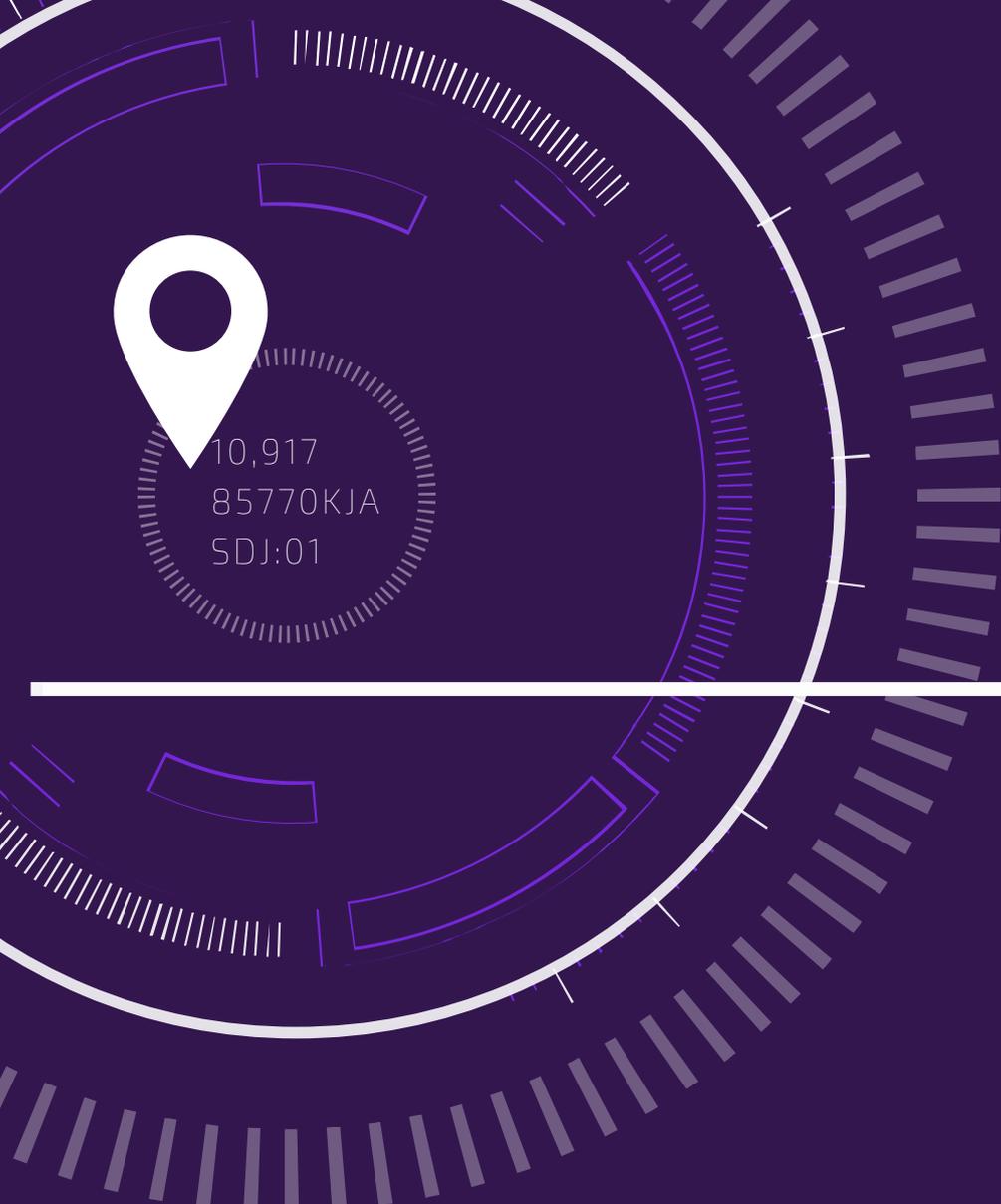
Mehrwert durch den Einsatz der **INTRANAV** Paperless Production Lösung

- 100% Prozesstransparenz durch die Digitalisierung und Überwachung des realen Fertigungsablaufes
- Papierloses Handling eliminiert manuelle Erfassungsaufwände. Freigewordene Arbeitszeit kann in wertschöpfende Arbeit investiert werden.
- Erhöhte Prozesssicherheit durch KPI Monitoring, Warnmeldungen und automatischer Prozessverblockung und -Freigabe.
- Echtzeit-Prozesstrigger reduzieren manuelle Aufwände und sichern die zeitliche Einhaltung der Abläufe.
- Reduktion von Suchzeiten
- Minimierung von Prozessabweichungen
- Ressourcen- und Auslastungsoptimierung im Sinne der Lean Production: Reduktion von Standzeiten, Durchlaufzeiten, Umwegen und Verschwendungen. Effiziente Routenplanung, Fertigungsauslastung, Flächennutzung und Optimierung des Fertigungslayouts.



INTRANAV bietet eine hochflexible und kosteneffektive Enterprise Lösung, ideal für Automotive, Aerospace, Logistik oder Produktion. Weitere Anwendungsfelder sind beispielsweise im Bereich Produktionslinien-Automatisierung; Automatische Takt-Rückmeldung in SAP Systeme, Line Balancing / Produktions-Nivellierung durch **INTRANAV SMART** Warehouse Solutions, „Just in Sequence“ – Bereitstellung für die richtige Sequenz, Plausibilitätsprüfungen oder zonenbasiertes Ansteuern von automatischen Speicherprogrammierbaren Steuerungen.

Unsere **INTRANAV** Production Solution ist auch für Sie interessant, kontaktieren Sie uns, um bereits heute über Optimierungsmöglichkeiten Ihrer Produktions- und Logistik-Workflows zu sprechen!



INTRANAV[®]

RTLS platform for the
digital transformation in
manufacturing and logistics

www.intranav.com