all for one Group

MITTELSTANDSFORUM 2020

Intelligente SAP-Lagerlogistik durch Einsatz von Drohnen – from Action to Insights mit Machine Learning und KI-Bildanalyse

Matthias Martens, Director Supply Chain Execution

Agenda

1 Status Quo & Mehrwerte für automatisierte Inventur & Bestandsinformationen

2 Vergleich Lösungen

3 PoC: Drohneninventur in Echtzeit-SAP-Integration mit KI & Machine Learning

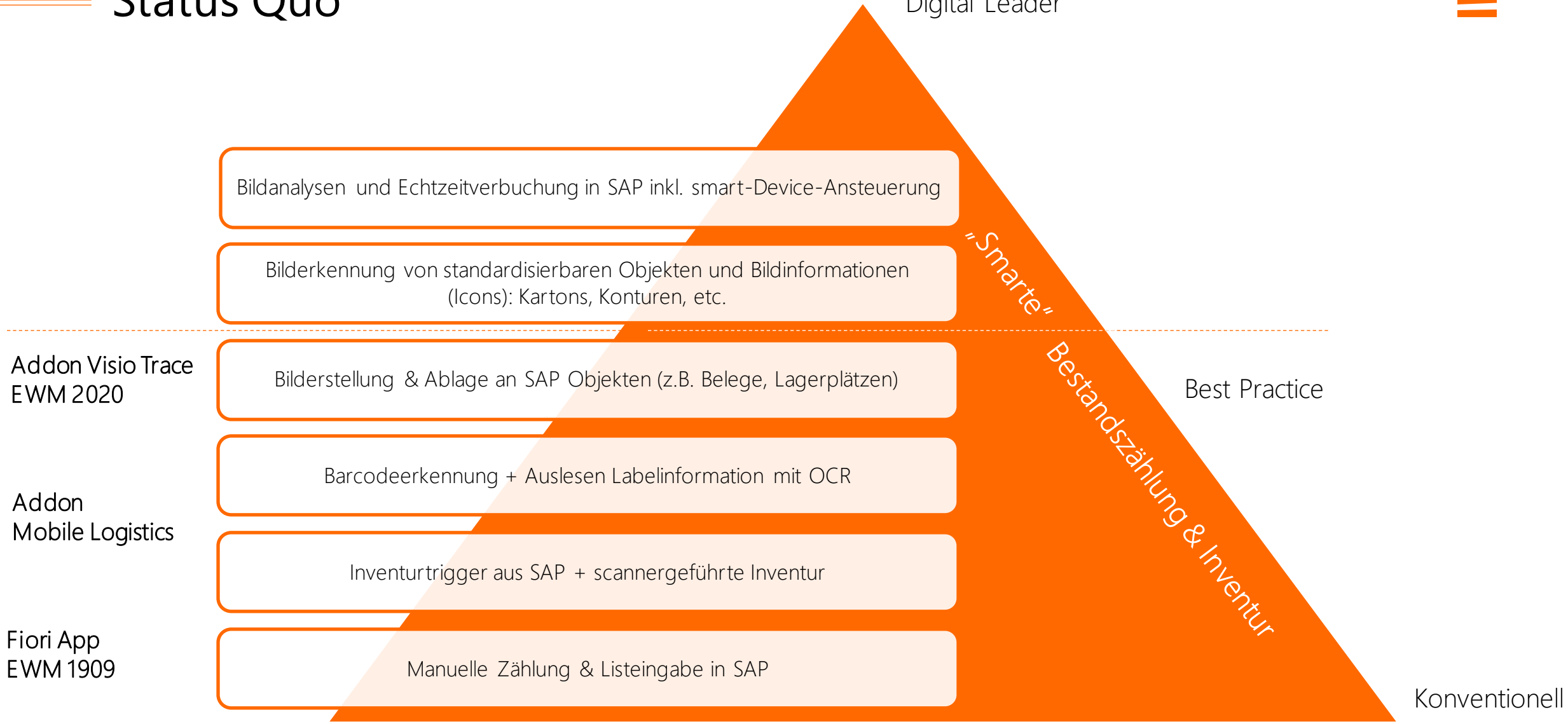
4 Fazit

1

Status Quo & Mehrwerte

Automatisierte Inventur & Bestandsinformationen

Status Quo

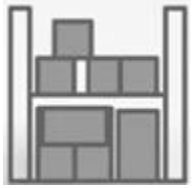

Digital Leader
Bildanalysen und Echtzeitverbuchung in SAP inkl. smart-Device-Ansteuerung
Bilderkennung von standardisierbaren Objekten und Bildinformationen (Icons): Kartons, Konturen, etc.
Addon Visio Trace EWM 2020
Bilderstellung & Ablage an SAP Objekten (z.B. Belege, Lagerplätzen)
Best Practice
Barcodeerkennung + Auslesen Labelinformation mit OCR
Addon Mobile Logistics
Inventurtrigger aus SAP + scannergeführte Inventur
Fiori App EWM 1909
Manuelle Zählung & Listeingabe in SAP
„Smarte" Bestandszählung & Inventur
Konventionell

Herausforderungen

- **Erkennungswahrscheinlichkeiten** von realen Bilder zu gering und somit nicht „sicher“ einsetzbar im Businesskontext
  - Standard Google / SAP - **Bilderkennungsmechanismus** bei ca. 60%
  - Ersatzteilerkennung Bosch Cognitive Science für Ersatzteile: 99,6%

- **Echtzeitintegration** in ERP (SAP), d.h. Verknüpfung reale Erfassungs- und Analysedaten mit aktuellen Businessdaten

- **Ansteuerung** Erfassungsdevices entsprechend der **Businessdaten** und –logik sowie **Lagerarten**



Mehrwerte durch Inventur-Digitalisierung

Vorteile für Prozesse im Lager

- Schnellere, höhere Frequenz und nachprüfbare periodische Inventur
- Kostensenkung in der Bestandsverwaltung
- Echtzeitdaten zu Bestandsmengen in SAP
- Hohe Präzision der Bestände
- Reduktion von Fehlmengen, Schließung von Gängen im operativen Betrieb etc werden optimiert
- Echtzeit SLA
- Optimierter Einsatz von Arbeitskräften im Shopfloor
- Höhere Sicherheit bei Prüfprozessen

Vergleich Lösungen

Automatisierte Inventur & Bestandsinformationen

2

Vergleich technologischer Lösungen*

Manuelle Zählung	Mobile Zählung	Drohneneinsatz
x 10	x 6 x 10	x 5 x 1
x 50	x 20	x 5
1000 h	700 h	200 h
Hoher Personalbedarf Schließung Gänge	optimierter Personalbedarf Schließung Gänge	Personalbedarf reduziert Kürze Schließung Gänge Flugbahnschaffung

* Beispielhafte Berechnung anhand von 35.000 Lagerplätzen

© All for One Group SE

PoC: Drohneninventur

In Echtzeit-SAP-Integration mit KI & Machine Learning

3

PoC: Anforderung Drohneninventur

1. Führung eines Bestandsnachweis für eingelagerte Materialien alle 2 Monate
2. Regulatorische Anforderungen an ordnungsgemäße Lagerung und Bild als qualitativer Nachweis
3. Optimierung Arbeitszeitorganisation für Durchführung
4. Erkennen von Packlagen, Sackwaren sowie Konturen und Abgleich mit SAP-Bestand
5. Erkennen von Big Bags sowie Rückschluß auf eingelagerte Menge und Abgleich mit SAP-Bestand
6. Auslesen von Zusatzinformation auf Kundenlabel

© All for One Group SE

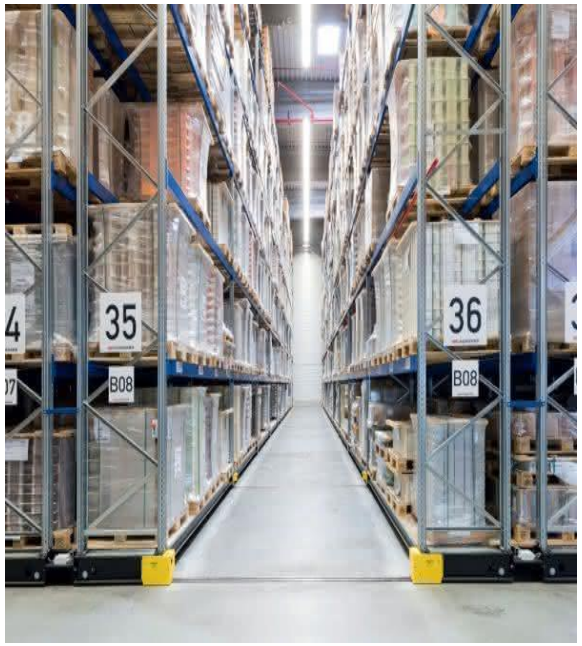
PoC: Nutzenerwartung Drohneninventur

1. Kostenoptimierung der Erfassung und Arbeitszeitorganisation
2. Erhöhung Wettbewerbsfähigkeit durch digital integrierte Nachweisführung
3. Umsetzung Digital Leader-Strategie als innovativer Dienstleister
4. Qualitätserhöhung der logistischen Prozesse

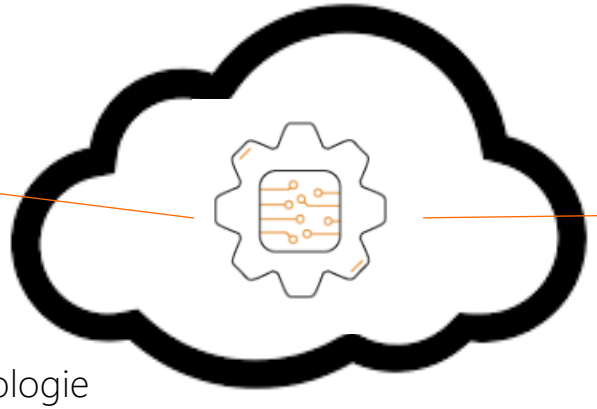
© All for One Group SE

Inventurdigitalisierung PoC

Automatisierte Bestandsaufnahme und Inventur in Palettenregalen



- Sensortechnologie
- Kameraintegration
- Scannerintegration



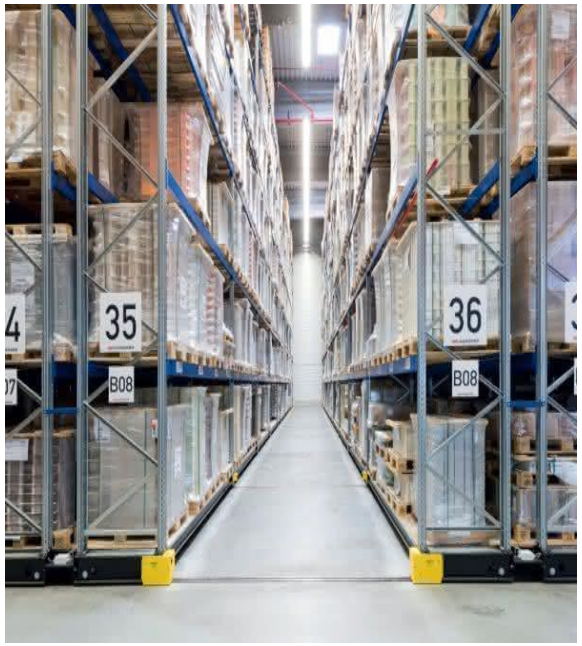
- Maschinelles Lernen
- KI
- Bildanalyse
- Datenanalyse

- Nutzung Standard-Inventurprozess
- Differenz-verbuchung
- Auswahl Plätze / Bereiche, etc,
- Nutzung Mobile Framework

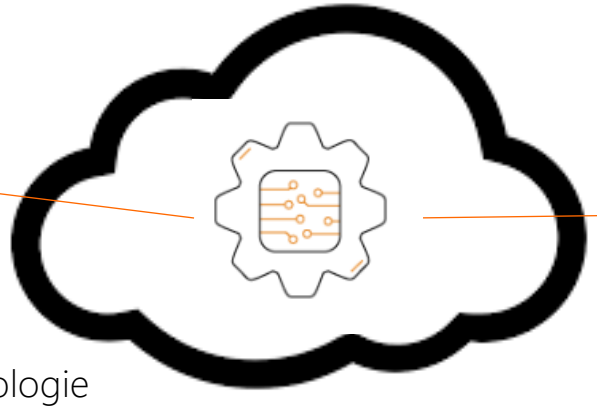
Fragestellungen
- Packlagen
- Schwund/Einsackungen
- Anbruch
- Schattenwurf/Spiegelungen
- Konturveränderung
- .....

Inventurdigitalisierung PoC

Automatisierte Bestandsaufnahme und Inventur in Palettenregalen



- Sensortechnologie
- Kameraintegration
- Scannerintegration



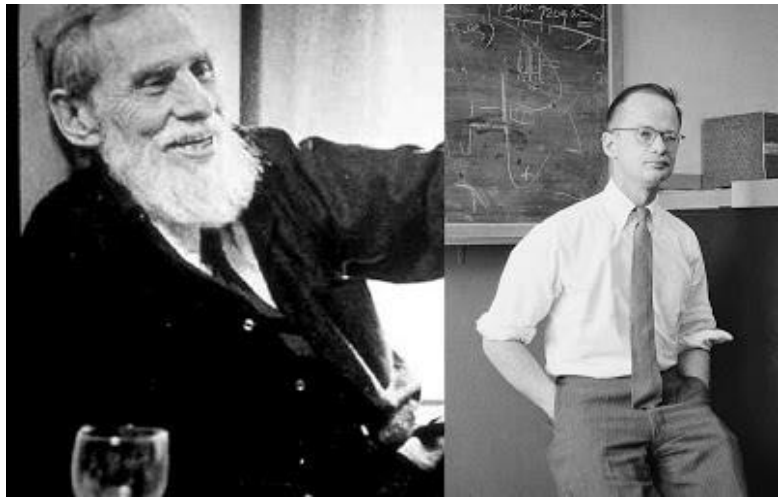
- Maschinelles Lernen
- KI
- Bildanalyse
- Datenanalyse

- Nutzung Standard-Inventurprozess
- Differenz-verbuchung
- Auswahl Plätze / Bereiche, etc,
- Nutzung Mobile Framework

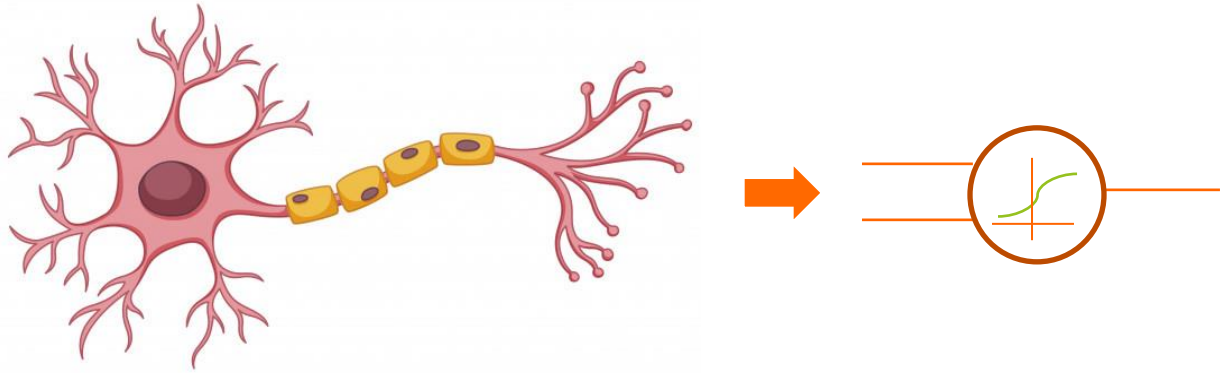
Fragestellungen
- Packlagen
- Schwund/Einsackungen
- Anbruch
- Schattenwurf/Spiegelungen
- Konturveränderung
- .....

Neuronale Netze und ihre Geschichte

- 1943 veröffentlichen Warren McCulloch und Walter Pitts eine Arbeit zu ihrem Formalmodell des Neurons
- Neuronen bzw. neuronale Netze sollen die Funktionsweise von Neuronen des menschlichen Hirns nachahmen
- Funktion von Neuronen:
  - Ein Neuron erhält mehrere Inputs
  - Im Neuron werden Inputs anhand einer Funktion verarbeitet
  - Output wird an die folgenden Neuronen weitergegeben
- In einem neuronalen Netz werden mehrere geschichtete Neuronen miteinander verknüpft
- Aktuelle Einsatzfelder:
  - Bilderkennung
  - Krebserkennung
  - Übersetzungssoftware (z.B. DeepL.com)
  - Autonomes Fahren

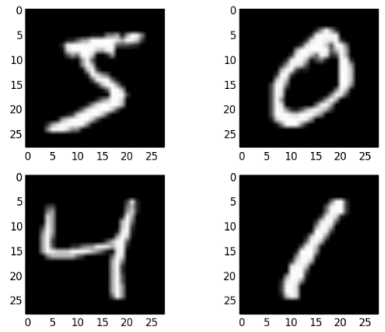


Warren McCulloch (1898 – 1969) and Walter Pitts (1924 – 1969)

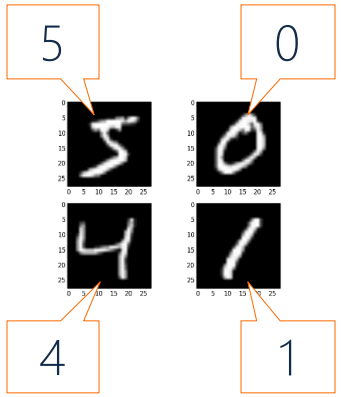


Funktionsweise eines neuronalen Netzes am Beispiel Bilderkennung

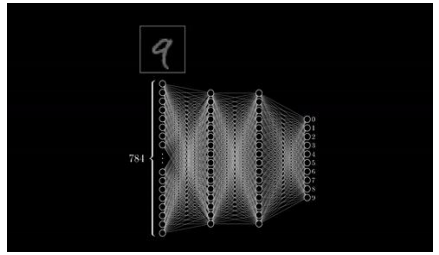
- Neuronale Netze können zur Bilderkennung verwendet werden
- Beispiel Handschrifterkennung:
  - Ziel: Trainieren eines Netzes, das handschriftlich geschriebene Zahlen erkennen kann
  - Datengrundlage: handgeschriebene Zahlen → unterschiedlich geschriebene Zahlen bedeuten dasselbe
  - Netz wird mit Bildern trainiert und soll anschließend Zahlen selbstständig erkennen



Ziel:
Handschrifterkennung für Zahlen 0-9



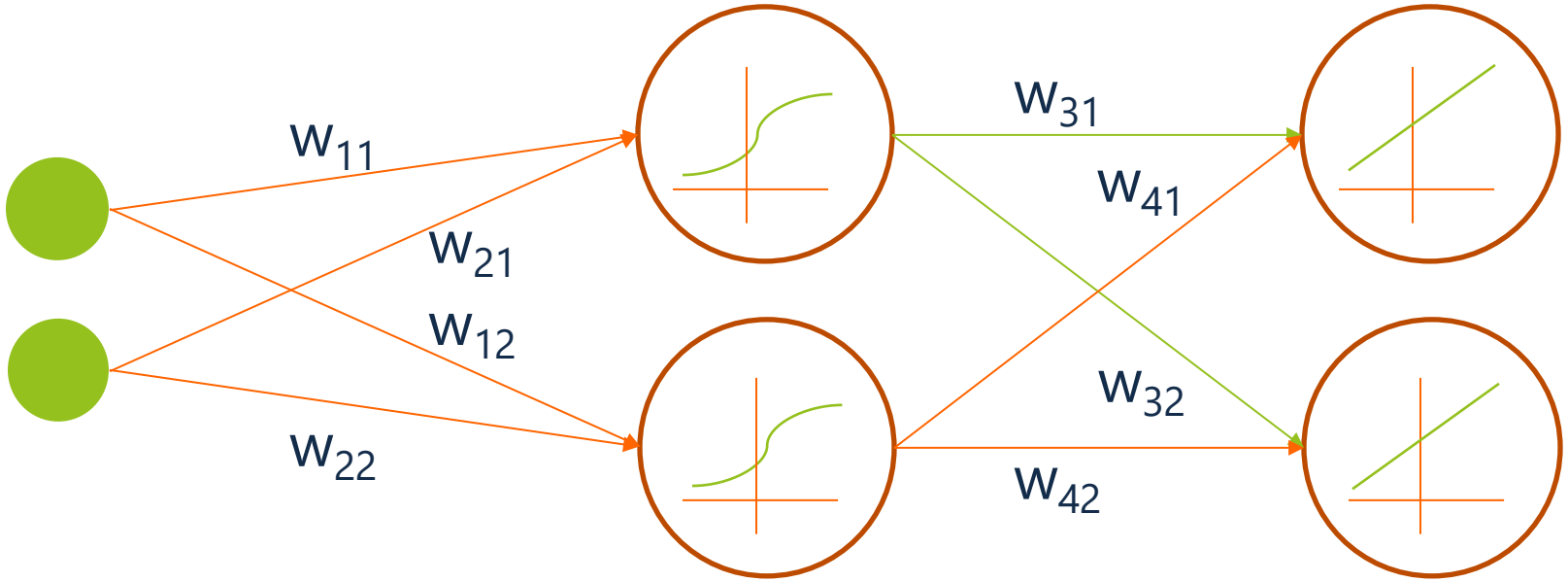
Training des Netzes mit Ground-Truth-Daten



Klassifikation unbekannter Daten

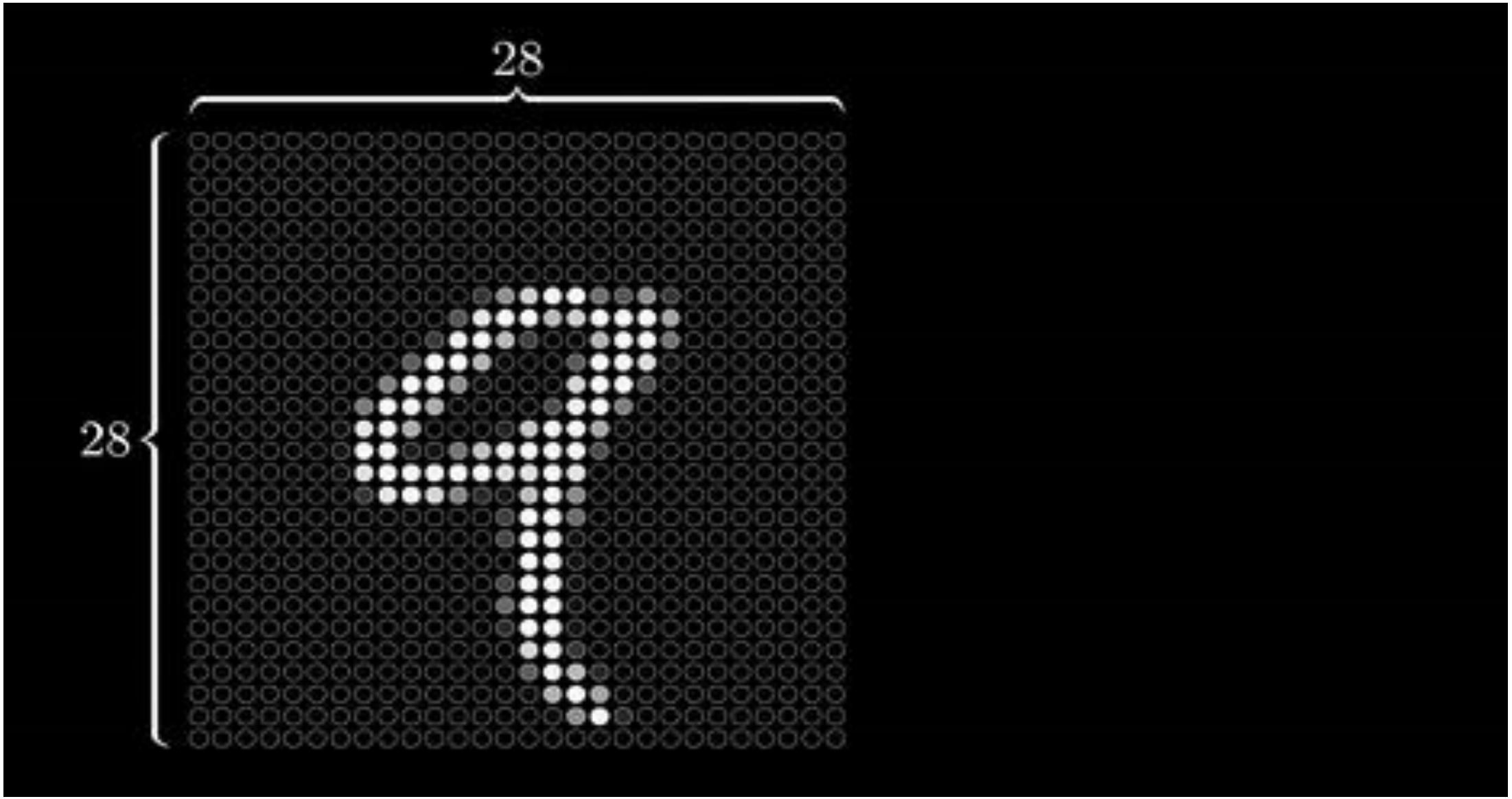
Mit „Backpropagation – Fehlerrückführung“ passt sich das Netz an die Daten an

- Abweichung des Ergebnisses des neuronalen Netzes vom wahren Wert kann mittels einer Funktion in Abhängigkeit der Gewichte abgebildet werden; diese Funktion nennt sich Fehlerfunktion
- Mittels Ableitung der Fehlerfunktion nach den einzelnen Gewichten kann die nötige Anpassung der Gewichte ermittelt werden
- Bei jedem Training werden die Gewichte angepasst

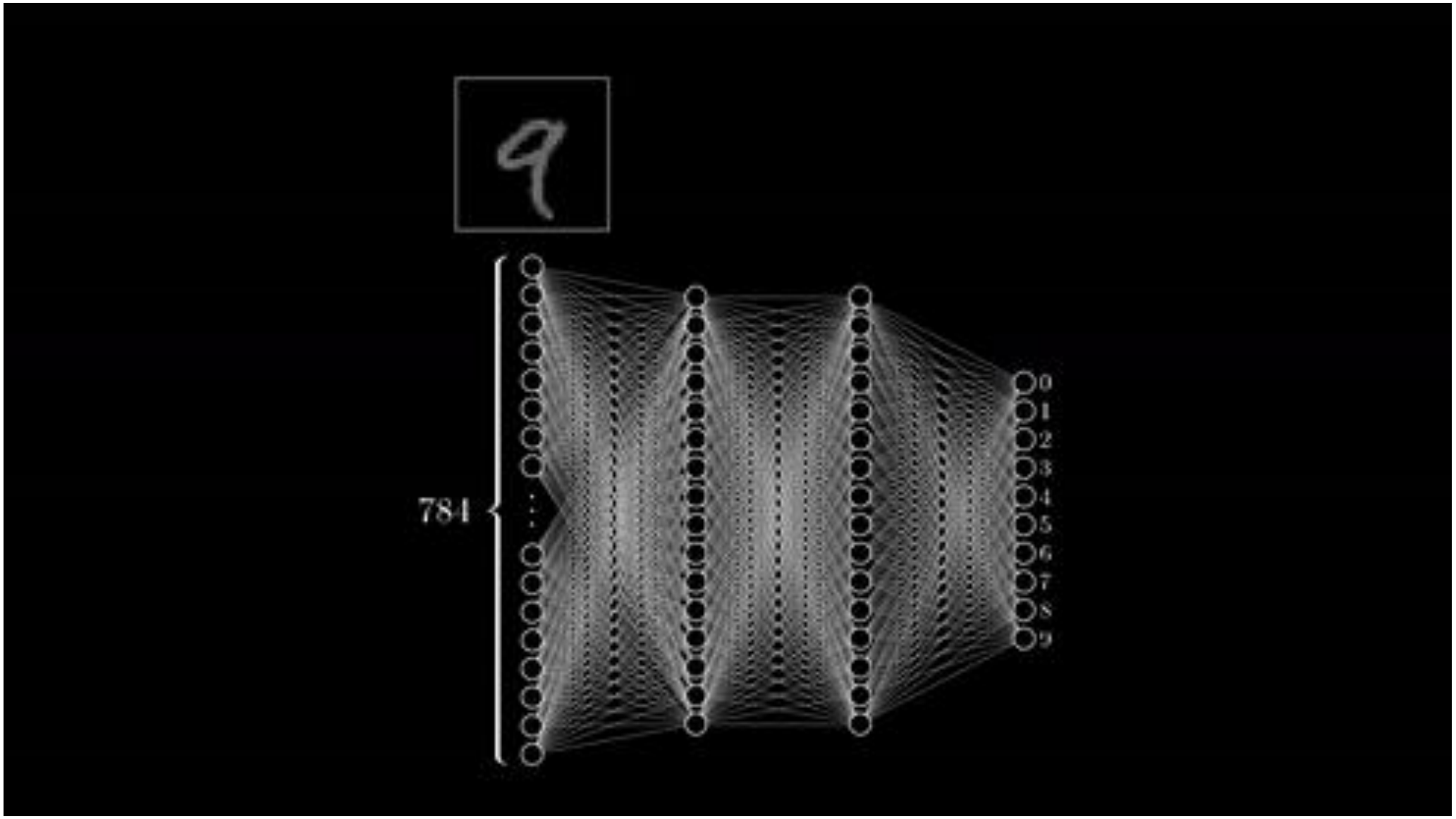


w: Gewichte

Funktionsweise eines neuronalen Netzes - Input



Funktionsweise eines neuronalen Netzes - Verarbeitung



Herausforderungen Inventurdigitalisierung

Automatisierte Bestandsaufnahme und Inventur in Palettenregalen

Bilderkennung/-analyse

- Packlagen
- Schwund/Einsackungen
- Anbruch
- Schattenwurf/Spiegelungen
- Konturveränderung
- Sicherung mit Wickelfolien
- .....

Bildqualitäten

Flugsteuerung

- Maschinelles Lernen
- KI
- Bildanalyse
- Datenanalyse

Echtzeitverarbeitung

- Nutzung Standard-Inventurprozess
- Differenz-verbuchung
- Auswahl Plätze / Bereiche, etc,
- Nutzung Mobile Framework

4

Fazit

In Echtzeit-SAP-Integration mit KI & Machine Learning

Fazit: Digitalisierung Inventur

- Abhängig von den **Lagergegebenheiten** (Layout, Schmalgang, Verschieberegal, Befahrbeikeit, Flugkorridoren, Sicherheitsaspekten, etc.) gibt es Möglichkeiten **bildgebene Verfahren** einzusetzen

- Die Erkennung von Barcodes, Vollpaletten, ergänzende Labelinformationen lassen sich **schon jetzt gut** mit Foto, Barcodescans sowie OCR-Verfahren **lösen**.

- **Bildqualitäten** für die Erkennung und Analyse unterliegen hochgradig den individuellen **Lagergegebenheiten** (Schattenwurf, Beleuchtung, 2-fach tief, etc.) sowie den zu analysierenden **Lagerwaren/Materialien** (Karton, Big Bags, Sackwaren, Genauigkeit Packschema, Schrumpfung, Dehnung, etc.).

- **Echtzeitintegration in SAP** ist Grundlage für **Informationstransparenz** über die gesamte **logistische Kette** sowie Akkuratheit der analysierten Bildinformation

Fazit: Digitalisierung Inventur

- **Reduzierter Personaleinsatz** für die Erhebung und Erfassung ist ein großer Hebel für den wirtschaftlichen Automatisierungsansatz.

- Die **logistische Qualität** kann durch den Einsatz von **smarten Technologien** deutlich erhöht werden. Der jeweilige Mix aus eingesetzten Basistechnologien mit den Lagergegebenheiten und Prozessanforderungen ist individuell zu finden.

- Die **Steuerung der Auftragsdaten** auf die smarten Devices (z.B. Drohnen, etc.) erfordert einen intelligenten Auftragsverteilmechanismus aus SAP in der Ansteuerung der **Erfassungsdevices** (z.B. Drohne, Fotoschlitten) sowie ggf. Ansteuerung der **Lagerautomatisierung** (z.B. Verschiebregale, FTS)

© All for One Group SE

Co-Innovation

Ob Drohneninventur, Bilderkennung und –analysen im Lager, Ersatzteilerkennung oder Ihre speziellen Anforderungen an Innovation im Bereich „**Connected Logistics**“ - Sprechen Sie uns an für eine Bewertung der smarten Intralogistik-Alternativen und der Findung der für sie passenden Lösung.

https://info.all-for-one.com/mifo2020-lagerlogistikdrohnen

Sie möchten eine individuelle *Intelligente SAP-Lagerlogistik durch Einsatz von Drohnen* Session mit unseren Experten?

Dann buchen Sie jetzt Ihren 30 oder 60 Minuten-Termin am 1. oder 2. Dezember

Matthias Martens
Director Supply Chain Execution

All for One Group SE
Sunderweg 2
33649 Bielefeld
all-for-one.com

T: +49 2301 / 944792
M: +49 172 / 4591782
E: Matthias.Martens@all-for-one.com

HERZLICHEN DANK für Ihre Aufmerksamkeit.

one idea ahead

Disclaimer

Die Informationen in diesen Unterlagen sind vertraulich und dürfen nicht ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch All for One Group SE bekannt gegeben werden. Alle Texte, Bilder und Grafiken unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz des geistigen Eigentums. Alle Rechte an diesen Unterlagen sind der All for One Group SE vorbehalten.
All for One Group SE stellt diese Unterlagen ohne jegliche Verpflichtung, Gewährleistung oder Garantie, weder ausdrücklich noch stillschweigend, zur Verfügung. All for One Group SE übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Irrtümer in diesem Dokument, es sei denn, derartige Schäden beruhen auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit.
Der Inhalt dieser Unterlagen kann von All for One Group SE jederzeit geändert werden. Diese Unterlagen dienen ausschließlich informativen Zwecken und dürfen in keinen Vertrag aufgenommen, für Handelszwecke weiterverwendet oder an Dritte weitergegeben werden, soweit sie nicht für eine solche Verwendung gekennzeichnet sind oder eine vorherige schriftliche Genehmigung von All for One Group SE vorliegt.