

# Vorhersage von Produkt- qualität zur Reduzierung von Testaufwänden

Johannes Nehr Korn – 16.09.2020

# #whoami

- **Academic background in Physics, PhD in Computational Neuroscience**
- **Working experience in data science, machine learning, innovation management, strategy consulting with strong focus on digitalization**
- **Currently product owner ML- and DataOps at Siemens Digital Industries Customer Service**



# Vorhersage der Bauteilqualität in der Motor- und Antriebsproduktion zur Verringerung von Testaufwänden

## Ausgangssituation

Die Fertigung von Antrieben und Elektromotoren in Siemenswerken besteht aus mechanischen und elektronischen Komponenten mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden. Für alle gefertigten Bauteile und Produkte besteht ein umfassender Qualitätsanspruch. Dieser wird durch den Test aller Bauteile sicher gestellt.

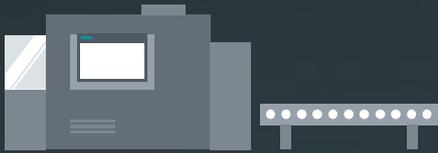
Bei der Fertigung der elektronischen Bauteile besteht dies aus einem Qualitätstest der Leiterplatte in einem Testautomaten, welcher für verschiedene Fertigungsstraßen in der Produktion verwendet wird und damit die Gesamtproduktionskapazität des Werkes begrenzt. Die Anschaffung weiterer Testautomatene ist aufgrund der hohen Kosten nicht sinnvoll.

## Aufgabenstellung

Nutzen Sie die in der automatisierten Fertigung der Elektronikkomponenten anfallenden Daten des Lötpastensinspektionssystem (SPI), um eine Vorhersage über die Bauteilqualität noch vor der tatsächlichen Prüfung zu machen. Entwickeln Sie ein Vorhersagemodell, welches das Testgerät entlasten kann. Beschreiben Sie die Randbedingungen, unter denen ein solches Modell sinnvoll eingesetzt werden kann und entwerfen Sie ein Implementierungsszenario. Entwickeln Sie eine Visualisierung, um Ihr Ergebnis in der Produktion anzeigen zu können.

# Die Produktion von Motoren und Antrieben besteht aus der Herstellung elektronischer und mechanischer Bauteile

## Mechanische Komponenten



## Manueller Testschritt



## Finale Montage



## Elektronische Komponenten

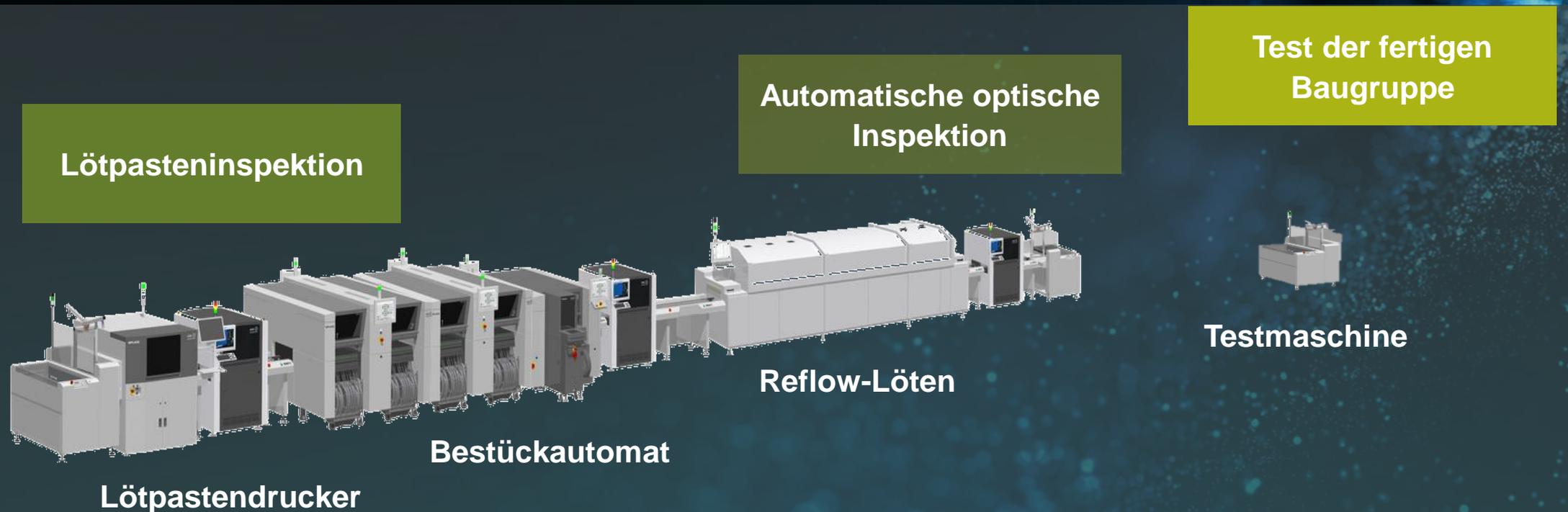


## Semi-automatisierter Testschritt



- Die Motoren- und Antriebsproduktion besteht aus einer Mischung von manuellen, teilautomatisierten und voll automatisierten Prozessschritten.
- Speziell die Fertigung der elektronischen Bauteile ist hochgradig automatisiert und eignet sich für den Einsatz von analytischen Datenmodellen.
- Um dem Qualitätsanspruch zu genügen, werden 100% der Bauteile in der Produktion getestet, um die Lieferung defekter Bauteile und Produkte auszuschließen.

# Automatisierte Elektronikfertigung zur Herstellung von Leiterplatten

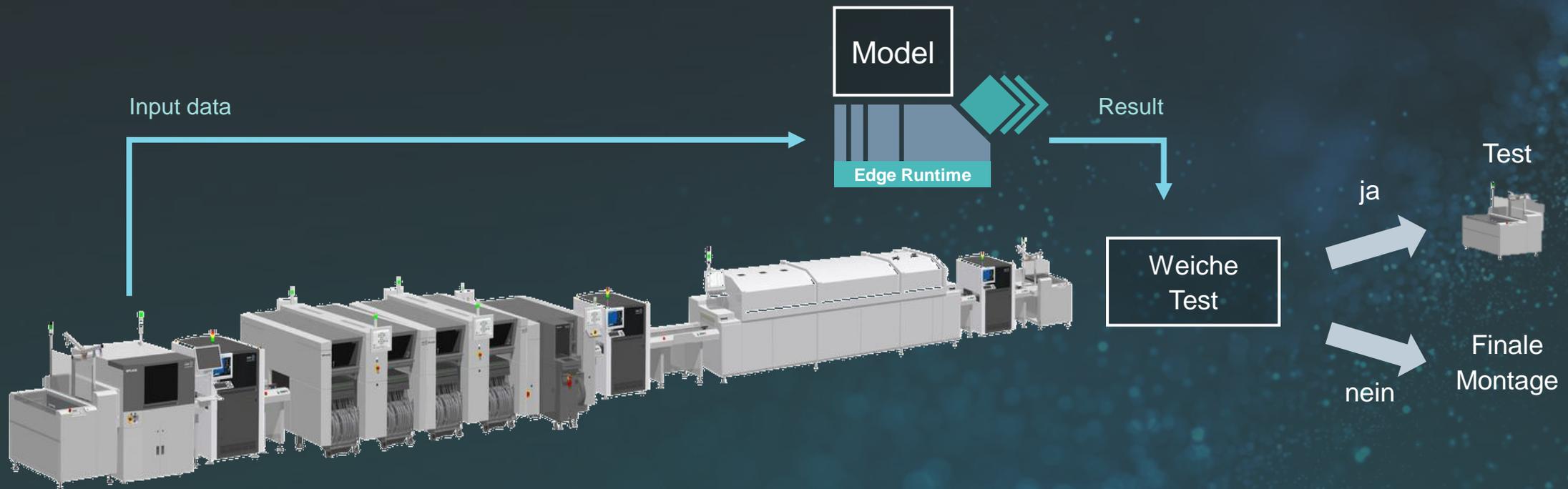


- Die Lötpasteninspektion liefert zu jeder Baugruppe einen multidimensionalen Datensatz
- Die Testmaschine ist von der voll automatisierten Produktion entkoppelt, um für mehrere Linien eingesetzt zu werden

# Impressionen Elektronikfertigung bei Siemens



# In einem Szenario mit erfolgreichem Model können Testaufwände reduziert werden



- Das Modell sagt die Produktqualität voraus, sodass Gutteile (iO) durch eine Weiche ausgeschleust und direkt zur Weiterverarbeitung geleitet werden können
- Potentielle Schlechteile werden weiterhin überprüft
- Die Vorhersage des Models muss synchron mit dem Produktionstakt erfolgen, um keine Verzögerung zu erzeugen

# Vorhersage der Bauteilqualität in der Motor- und Antriebsproduktion zur Verringerung von Testaufwänden

## Ausgangssituation

Die Fertigung von Antrieben und Elektromotoren in Siemenswerken besteht aus mechanischen und elektronischen Komponenten mit unterschiedlichen Automatisierungsgraden. Für alle gefertigten Bauteile und Produkte besteht ein umfassender Qualitätsanspruch. Dieser wird durch den Test aller Bauteile sicher gestellt.

Bei der Fertigung der elektronischen Bauteile besteht dies aus einem Qualitätstest der Leiterplatte in einem Testautomaten, welcher für verschiedene Fertigungsstraßen in der Produktion verwendet wird und damit die Gesamtproduktionskapazität des Werkes begrenzt. Die Anschaffung weiterer Testautomatene ist aufgrund der hohen Kosten nicht sinnvoll.

## Aufgabenstellung

Nutzen Sie die in der automatisierten Fertigung der Elektronikkomponenten anfallenden Daten des Lötpastensinspektionssystem (SPI), um eine Vorhersage über die Bauteilqualität noch vor der tatsächlichen Prüfung zu machen. Entwickeln Sie ein Vorhersagemodell, welches das Testgerät entlasten kann. Beschreiben Sie die Randbedingungen, unter denen ein solches Modell sinnvoll eingesetzt werden kann und entwerfen Sie ein Implementierungsszenario. Entwickeln Sie eine Visualisierung, um Ihr Ergebnis in der Produktion anzeigen zu können.