

Digitales Abbild einer Inline RENA-Ätzanlage

Technische Beschreibung:

Ein Digitaler Zwilling ist eine virtuelle Abbildung einer Anlage, die simuliert, kontrolliert und optimiert werden kann. Hier wird ein Digitaler Zwilling am Beispiel einer PV Produktionsanlage vorgestellt, einer Inline Photovoltaik-Produktionsanlage, die zur Entfernung von Oberflächenschädigungen, Textur der Wafer, Kantenisolation und PSG-Entfernung verwendet werden (Hersteller: RENA).

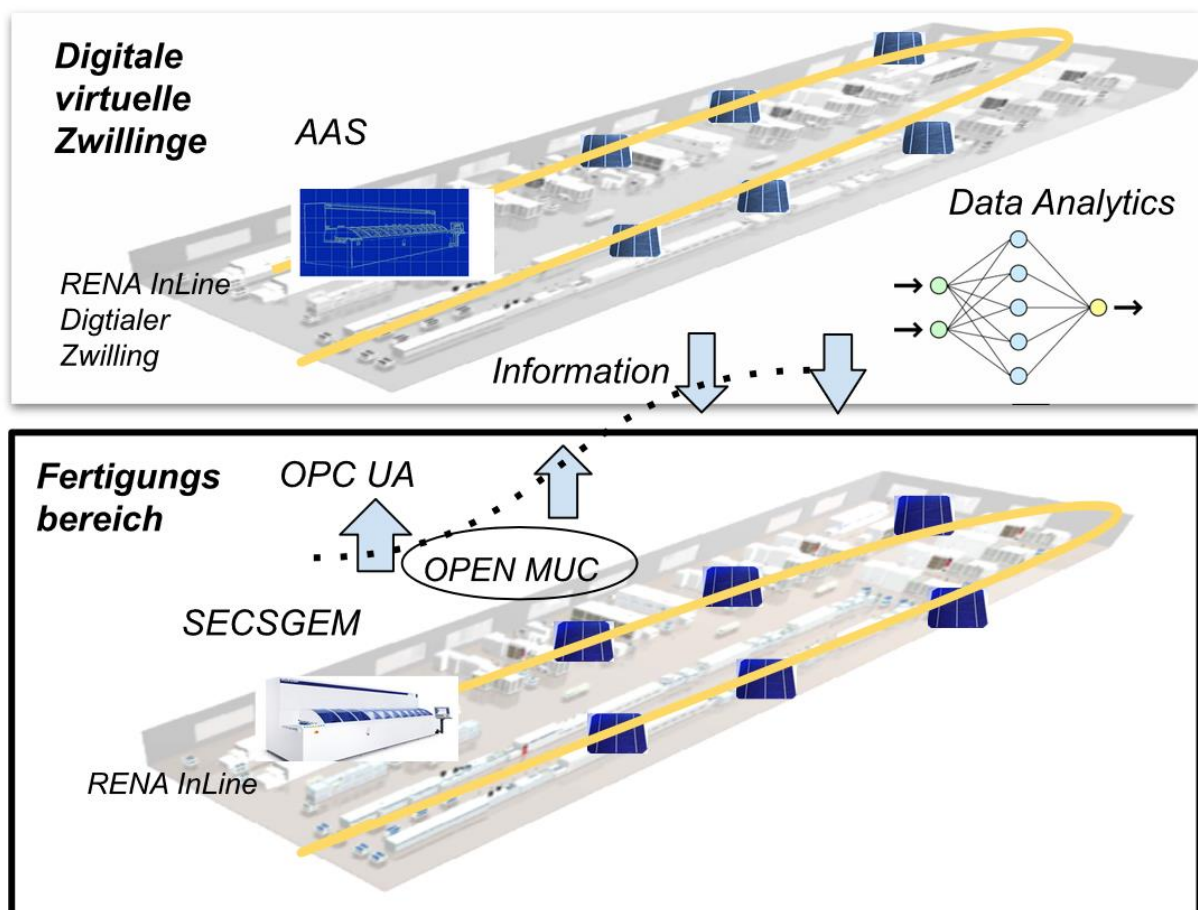


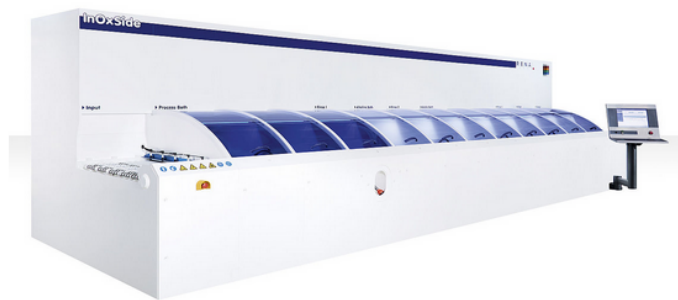
Abbildung 1 Mit dem Digitale Zwillings der Produktion können alle Informationen der Produktion ausgelesen werden und die Produktion gesteuert werden: Digitale Zwillings werden für die einzelnen Anlagen einer Produktionslinie und für die gesamte Linie ers

- Digitaler Zwilling: Automation ML wurde für die Basismodellierung verwendet und später in das Format der Asset Administration Shell (AAS), wie von Plattform Industrie 4.0 definiert, übernommen.
- Schnittstelle zu Standard-Kommunikationsprotokollen wie OPC UA, PV2, MQTT, Modbus usw. Unsere Implementierung verwendet das SECSGEM-Protokoll für die Maschineninteraktion, Datenbankspeicher und die Übersetzung in OPC UA-Formate unter Verwendung des OPEN MUC-Frameworks.
- Zugriff auf AAS über Standard-HTTP REST-Schnittstellen, OPC UA, MQTT, usw. Visualisierung von kritischen Maschinen-Metadaten, Alarmen und Prozessparametern.
- Entwurf einer Schnittstelle zwischen der AAS und Datenanalyse-Tools für statistische und intelligente Inferenzen unter Verwendung von Machine-Learning.

Funktionen & Vorteile:

- Mit dem Digitalen Zwilling kann die tatsächliche Runtime-Produktionsumgebung erfasst und wiedergegeben werden, was zu einer Standardisierung führt und Interoperabilität ermöglicht
- Kompatibel zu bestehenden Standards für Informationsaustausch und Kommunikation (OPC UA, PV2, REST, XML-Modellierung mit semantischer Konformität, MQTT)
- Basis für intelligente und autonome Fabriken der Zukunft

OpenMUC Visualisation



Equipment State	3
Processing State	Scheduled Down State
Current Alarms	0

Tool Functions

Pressure control exhaust pre condition	-18.60 pascal
Pressure control exhaust dryer	-0.51 pascal
Pressure control exhaust acidic	-23.64 pascal
Pressure control exhaust alkaline	-10.77 pascal
Current Recipe	Inb_Rp_Tool

Process Bath

Setpoint temperature	18 degC
Setpoint Circulation Flow	20.00 l/min
Actual Circulation Flow	0.00 l/min
Reflection sensor top	000
Reflection sensor bottom	000
Temperature pump tank	19.70 degC
Current Recipe	KI+

Alkaline Bath

Conductivity Setpoint	0.00 mS
Conductivity Actual	0.00 mS
Circulation Setpoint	20.00 l/min
Circulation Actual	0.00 l/min
Wafer counter	2749 Wafer
Current Recipe	Inb_Recipe_Alkaline

Rinse 1

Circulation setpoint flow	40.00 l/min
Circulation actual flow	0.00 l/min
Conductivity Actual	0.00 mS
Current Recipe	Inb_Recipe_Rinse1

Acidic Bath

Circulation Setpoint	80 l/min
Circulation Actual	0.00 l/min
Wafer counter	0 Wafer
Current Recipe	Inb_Recipe_Acid

Acidic Bath O3

Ozone Setpoint ozone generator	0.00 %
Ozone Actual O3 concentration	0.00 ppm
Wafer counter	22 Wafer
Current Recipe	Inb_Rp_AcidicO3

Dryer

Setpoint blower	0.00 %
UpperBlower:Actual flow	0.00 m3/h
Up Blower:ActualTemperature	30.73 degC
Low Blower:Actual flow	0.00 m3/h
L Blower:ActualTemperature	30.15 degC
Current Recipe	Inb_Recipe_Dryer

Abbildung 2: Mögliche Visualisierung der Anlage per Browser.

Mögliche Anwendungsfelder

Alle Stakeholder, die an der Herstellung großer "intelligenter Fabriken" für die Produktion von Solarzellen und -modulen beteiligt sind. Erweiterbar auf andere Fachbereiche.

Ansprechpartner:

Rudolf Harney

rudolf.harney@isc-konstanz.de

Gefördert durch:



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU