



Frank Bleich, Robert Amthor
(Infineon Technologies Dresden GmbH & Co. KG)
Norbert Waleschkowski, Ronny Giera
(Semantis Information Builders GmbH)

Automatisierte Diagnoseprozesse in der Halbleiterindustrie

Erschienen in:
Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen XIII
TUDpress, Thelem Universitätsverlag Dresden
Hrsg.: Bernard Bäker, Andreas Unger
Dresden 2019, ISBN 978-3-95908-164-1

Automatisierte Diagnoseprozesse in der Halbleiterindustrie

Dipl.-Ing. Frank Bleich, M.Sc. Robert Amthor, Infineon Technologies Dresden GmbH & Co. KG, Dresden, Dr. Norbert Waleschkowski, M.Sc. Ronny Giera, Semantis Information Builders GmbH, Oberursel

Abstract

The semiconductor industry is often called the key industry for the project "Industry 4.0". The production processes from the semiconductor industry are among the most highly automated production facilities at all. However, there are still recurring problems during the production processes that require human interaction and a lot of time, resources and costs. In this paper the potential of modern software systems for smart maintenance is discussed which rely heavily on concepts and methods from Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) such as the Smart Maintenance Suite¹. It can be shown that there is a strong need for such technologies in order to reach the goals towards a smart factory according to Industry 4.0.

Kurzfassung

Die Halbleiterindustrie wird oft als Schlüsselindustrie für das Projekt "Industrie 4.0" bezeichnet. Die Fertigungs- und Produktionslinien aus der Halbleiterindustrie gehören mit zu den am höchsten automatisierten Produktionseinrichtungen überhaupt. Dennoch treten auch dort in der Produktion wiederkehrend schwierige Problemsituationen auf, die bisher nur durch den Eingriff von Menschen und mit großem Zeit-, Ressourcen- und Kostenaufwand gelöst werden können. Im vorliegenden Paper wird aufgezeigt, welches Potential moderne Diagnose- und Prädiktionssysteme wie die Smart Maintenance Suite¹ haben, die auf innovativen Methoden aus der Künstlichen Intelligenz (KI) und dem Maschinellen Lernen (ML) beruhen. Es zeigt sich, dass solche Technologien notwendig und geeignet sind, um die notwendigen Schritte in Richtung einer Smart Factory im Sinne von Industrie 4.0 zu erreichen.

Acknowledgement: A part of the work has been performed in the project Power Semiconductor and Electronics Manufacturing 4.0 (Semi 40) under grant agreement No 962466. The project is cofounded by grants from Austria, Germany, Italy, France, Portugal and Electronic Component Systems for European Leadership Joint Undertaking (ECSEL JU).

¹ Die Smart Maintenance Suite bzw. die Technologie für Smart Maintenance ist ein Produkt der Fa. Semantis Information Builders GmbH.

1 Einleitung und Motivation

In der Automobilindustrie werden zunehmend halbleiterbasierte Komponenten und Produkte wie Leistungshalbleiter und Sensoren eingesetzt. Die Halbleiterindustrie ist ein Industriezweig mit besonders sensiblen Produktionsabläufen, die sich im Nanometer-Bereich und in Reinräumen abspielen. Daher sind Produktionsprozesse in diesem Industriebereich von vornherein hochgradig automatisiert konzipiert und ausgelegt. Fertigungs- und Produktionslinien aus der Halbleiterindustrie gehören mit zu den am höchsten automatisierten Fabriken überhaupt und kommen damit der Idee vom Ideal einer Smart Factory nahe. Gleichzeitig herrschen hohe Anforderungen mit geringen Toleranzen und hoher Komplexität in der Fertigung. Bereits minimale Abweichungen und kleinste Störungen können schwerwiegende Auswirkungen auf den Produktionsprozess haben. Trotz des hohen Automatisierungsgrades treten immer wieder schwierige Problemsituationen auf, die schnelle Eingriffe und Problemlösungen erfordern und umgehende Entscheidungen verlangen. Dies erweist sich insbesondere bei hochgradig automatisierten Fertigungs- und Verarbeitungslinien mit vielen, dynamisch ineinandergreifenden Prozessschritten bei oft unklaren Fehlerbildern als schwierig.

Zur Problemlösung wurden in der Vergangenheit von Servicetechnikern Dokumente mit Abarbeitungs- und Entscheidungsanleitungen genutzt, kaum aber rechnergestützte Diagnoseanwendungen mit operationalisiertem Diagnose-Know How. Dabei besteht gerade in diesem Industriebereich ein besonders hoher Bedarf an intelligenten, flexiblen und automatisierten bzw. automatisierbaren Diagnose- und Maintenance-Systemen.

In diesem Paper wird aufgezeigt, welches Potential intelligente Software-Technologien für Smart Maintenance besitzen, die auf innovativen Methoden und Verfahren aus der KI und dem Maschinellen Lernen (ML) beruhen. Solche Technologien erscheinen geeignet, um die notwendigen Schritte in Richtung einer Smart Factory im Sinne von Industrie 4.0 zu erreichen. Im Vorhaben wurde die Software-Technologie für Smart Maintenance der Fa. Semantis Information Builders eingesetzt.

2 Industrie 4.0 und Smart Maintenance in der Halbleiterindustrie

2.1 Der Begriff "Smart Maintenance" im Kontext von Industrie 4.0

Das Konzept "Industrie 4.0" ist ein wesentlicher Bestandteil der "Hightech-Strategie 2020" der Bundesregierung. Für die Industrie bedeutet dies, moderne Informationstechniken in klassische industrielle Prozesse einzubinden mit dem Ziel, eine sog. intelligente Fabrik ("Smart Factory") zu etablieren. Die Halbleiterindustrie übernimmt hier eine Vorreiterrolle, hat sie doch die Entwicklung der Industrie 4.0-Initiative maßgeblich beeinflusst.

Die Instandhaltung der Produktionsmittel als auch die Qualitätssicherung der produzierten Produkte sind untrennbar mit den Zielsetzungen von Industrie 4.0 verbunden.