

# *Production Level 4*

---

*Das Update von Industrie 4.0*

*Production  
Level4*

Seit 2005 bahnt sich der Begriff Industrie 4.0 von Kaiserslautern ausgehend seinen Weg um die Welt. Allgemein herrscht ein Verständnis darüber, dass damit Digitalisierung und Vernetzung gemeint sind. Ursprünglich bezog sich 4.0 auf die industrielle Produktion, doch mittlerweile ist die Nuancenvielfalt groß, es gibt Urlaub 4.0, Verwaltung 4.0 oder Arbeitsrecht 4.0.

Industrie 4.0 beschrieb für uns Wissenschaftler einen Entwicklungszeitraum, eine Ära. Diese begann mit den Jahren der Digitalisierung und Vernetzung cyber-physischer Produktionsmodule. Es folgte der aktuelle Zeitabschnitt der Kognition, indem die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine verbessert und transparent gestaltet wird, bspw. über Spracherkennung oder die Visualisierung von Daten. Unserer Auffassung nach liegen nun die Jahre der agilen, der auto-nomen Produktionsstruktur vor uns. Allerdings hat der Begriff autonom einen un schönen Beigeschmack, denn er steht für automatisierte Funktionen ohne menschliches Zutun. Er weckt also im Kontext industrieller Produktion die Assoziation der menschenleeren Fabrik. Aber genau diese Entwicklung sehen wir nicht. Deshalb suchten wir nach einem neuen Begriff, der unsere Vorstellung vom nächsten Schritt der Produktion der Zukunft beschreibt. Wir entschieden uns für **Production Level 4.**

In diesem kleinen Flyer stellen wir Ihnen die Kernelemente unserer Vision vor.

Ihr



**Prof. Dr. Martin Ruskowski,**

Vorstandsvorsitzender der **SmartFactory<sup>XL</sup>**



## Warum der Begriff Production Level 4?



**Production Level 4** trägt mit der Ziffer 4 Industrie 4.0 weiter in sich. Die technischen Möglichkeiten haben sich in den letzten Jahren enorm weiterentwickelt. Analog dazu muss die Idee von Industrie 4.0 entsprechend ebenfalls weitergedacht werden. Genau das tut **Production Level 4**. Wir berücksichtigen innerhalb des Zeitalters Industrie 4.0 die neuen Möglichkeiten durch kluge Software, wir betonen die wichtige Rolle des Menschen in der Produktion und wir berücksichtigen die Erfahrungen mit Industrie 4.0 in den letzten Jahren. Deshalb nennen wir **Production Level 4** auch Update der Idee von Industrie 4.0.

Die Zahl 4 soll aber auch auf den Autonomielevel hinweisen. Sowohl beim autonomen Fahren, als auch in der Produktion steht Level 5 für die Abwesenheit von Menschen. Fahrzeuge benötigen keine Lenkräder mehr, Fabriken laufen ohne Mitarbeiter.

Genau das sehen wir aber nicht. In unserer Vision spielt der Mensch die Rolle des Entscheiders, des Souveräns. Der Werker oder die Werkerin vor Ort versteht sämtliche Vorgänge in der Produktion und kann maschinelle Entscheidungen jederzeit nachvollziehen. Er oder sie hat die Möglichkeit einzugreifen und durch Software gefällte Entscheidungen zu hinterfragen. Diese Möglichkeit erhöht die Agilität, denn weder müssen Maschinen umprogrammiert noch Arbeitsabläufe aufwändig geändert werden. Solche Schritte treffen Menschen aufgrund ihrer komplexen Auffassungsgabe schneller und fehlerfreier als Software oder Maschinen. Menschen verfügen über Fähigkeiten, die Robotern immer fehlen werden, bspw. Empathie, die Vorstellung von Raum und Zeit oder Kreativität. Insofern steht **Production Level 4** für den 4. Level der Autonomie und denkt den Menschen in der Produktion mit.



## Was will Production Level 4?

**Production Level 4** steht für die Steigerung der Produktionsrobustheit durch den Einsatz agiler, auf Methoden der Künstlichen Intelligenz basierender Reaktionsfähigkeiten auf äußere Einflüsse. Unser Ziel ist die Steigerung der Transparenz durch die automatisierte Aufbereitung von Daten für den Werker, damit dieser maschinell getroffene Entscheidungen jederzeit nachvollziehen kann. Das gestattet ihm die Änderungen oder Optimierungen von Prozessen.

**Production Level 4** geht davon aus, dass Maschinen so entwickelt, gebaut und programmiert sind, dass sie aufgrund gesammelter und analysierter Erfahrungen „wissen“, wie ein optimaler Produktionsschritt unter den gegebenen Umständen

und mit Blick auf das Produkt durchgeführt werden muss.

Die Vernetzung der Maschinen ermöglicht eine einfache Kommunikation untereinander, aber auch mit dem Produkt, um sich über den nächsten Herstellungsschritt auszutauschen. Zusätzlich sehen wir eine übergeordnete Ebene, die das Gesamtsystem erkennt und den Überblick behält.

Die Transparenz der Arbeitsabläufe ermöglicht dabei Statusabfragen und zeigt Entscheidungsgründe auf. Die meist unstrukturierten Mess- und Analysedaten aus den Maschinen werden dabei in eine für Menschen verständliche Form aufbereitet. Wir nennen das eine semantische Form.

## Wie sieht die Zukunft der Produktion aus?

Die flexible Produktion produziert nur bestellte Waren. Das bedeutet zweierlei: jedes Produkt kann individuell gestaltet sein und wir arbeiten maximal ressourceneffizient. Kein Produkt wird auf Vorrat hergestellt. Die Fertigung ähnelt zukünftig einem Online-Marktplatz. Smarte Maschinen sind mit einfacher Intelligenz ausgestattet, sie können ihre Dienstleistung anbieten und Entscheidungen treffen. Sie nutzen Methoden der KI, die lokal zum Einsatz kommen, aber auch auf einer koordinierenden Ebene. Zum Einsatz kommt ein übergeordnetes System, das sich großer und kleiner Probleme annimmt, und in dem sich Bots, also kleine Software-

programme, um die Maschine, das Produkt und die Logistik kümmern.

In der smarten Fabrik sucht sich das individuelle Produkt selbständig seinen Weg durch den Herstellungsprozess. Losgröße 1 garantiert Ressourcenschonung und marktangepasste Produktion. Das orchestrierende Gesamtsystem und die unabhängigen und selbständigen Arbeitseinheiten sind lernfähig, sie optimieren Abläufe und ihre Produktionsmethoden stetig. Stichworte wie Kooperativität, Ressourcenadaptation, Selbstlern-, Entscheidungs- oder Erklärungsfähigkeit werden zur Selbstverständlichkeit.

## Welche Rolle spielt der Mensch?

Auch wir sehen bei **Production Level 4**, dass in Zukunft vollautomatisierte Produktionsmodule in den Fabrikhallen sukzessive Routinearbeiten und sich wiederholende Tätigkeiten von Menschen übernehmen werden. Aber gerade im Bereich der mechanischen Tätigkeit erreicht Robotik schnell ihre Grenzen und die flexible Anpassung von Arbeitsplätzen an neue Produkte verlangt nach menschlicher Agilität.

Menschen konzentrieren sich in der Fabrik zukünftig auf ihre Stärken:

komplexe Arbeitsabläufe, strategische Entscheidungen und insbesondere das Bestreben nach kontinuierlicher Verbesserung bleiben dem Menschen mit seinen einzigartigen Fähigkeiten vorbehalten. Autonomie bedeutet, dass die Arbeitseinheiten ihre (technische) Vielseitigkeit vergrößern, flexibler einsetzbar sind, kommunizieren und selbständig bestimmte Entscheidungen treffen dürfen. Die Menschen bleiben dabei allzeit der Souverän, tragen die Verantwortung und können jederzeit eingreifen.

## Das Production Level 4 Manifest:

- **Production Level 4** steigert die Robustheit durch agile Reaktionen auf äußere Einflüsse.
- **Production Level 4** sieht den Menschen als Entscheider in die Produktion.
- **Production Level 4** arbeitet mit Methoden der Erweiterten Intelligenz als Ergänzung zur menschlichen Intelligenz.
- **Production Level 4** steigert die Transparenz durch die automatisierte Aufbereitung von Daten.
- **Production Level 4** vernetzt und automatisiert die Produktionsplanung.
- **Production Level 4** ermöglicht flexible Rekonfiguration / Umrüstung von Anlagen.
- **Production Level 4** bedeutet Selbstlernfähigkeit als Enabler der kontinuierlichen Verbesserung.

## **Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V.**

Trippstadter Straße 122  
67663 Kaiserslautern

**T** +49 (0) 631 / 20575-3401

**F** +49 (0) 631 / 20575-3402

**M** [info@smartfactory.de](mailto:info@smartfactory.de)

Die Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V. (**SmartFactory<sup>KL</sup>**) ist ein gemeinnütziger Verein, eingetragen im Vereinsregister Kaiserslautern.

Vereinsregisternummer: VR 2458 Kai

Umsatzsteueridentifikationsnummer: DE249965612

### **Vorstand**

Prof. Dr. Martin Ruskowski (Vorsitzender)  
Andreas Huhmann, HARTING AG & Co. KG  
Klaus Stark, Pilz GmbH & Co. KG

### **Geschäftsführung**

Rüdiger Dabelow, DFKI GmbH

### **Quellenangabe, Bilder**

Christopher Arnoldi  
A. Sell



Alle Neuigkeiten rund  
um die **SmartFactory<sup>KL</sup>**  
– in unserem Newsletter.

[www.smartfactory.de](http://www.smartfactory.de)