

# INNOVATIONS MANAGER

Magazin für Innovationskultur und nachhaltigen Unternehmenserfolg



## Die Angst vor China

Das Reich der Mitte zwischen  
Imitation und Innovation

### FOKUS: INNOVATIONSLAND CHINA

20 | „Immer wieder Vorbehalte“  
Huawei-CEO Toni Cheng über Innovationen aus China

66 | Der Anfang einer Revolution  
BMW bringt das Elektroauto i3 auf den Markt



# Bloß nicht verzetteln

Johann Hofmann hat den Traum von der papierlosen digitalen Fabrik verwirklicht

Von Clara Görtz

**M**aschinen, die Aufträge untereinander verteilen, Roboter, die durch die Hallen fahren und die nötigen Werkzeuge automatisch transportieren, individualisierte Produkte, die wie von Geisterhand entstehen: Das Schlagwort „Industrie 4.0“ lädt zu zahlreichen Träumereien ein. Das ist alles Zukunftsmusik, findet Johann Hofmann. Aus seiner Sicht fehlt solchen Visionen die Grundlage: weniger Papier, mehr digitale Vernetzung. Eine von ihm entwickelte Lösung soll das ändern.

Es gab Zeiten, in denen Johann Hofmann nicht wusste, ob es 9 Uhr morgens oder 5 Uhr nachmittags war. In denen er weder Hunger noch Durst verspürte – den ganzen Tag. Zeiten, in denen er die Frage, ob er Deutsch spreche, wahrscheinlich am liebsten mit „Syntax Error“ beantwortet hätte. Kurz gesagt: Es gab Zeiten, in denen Johann Hofmann nichts lieber tat als zu programmieren. Besonders bemerkenswert ist das eigentlich nicht, schließlich bestand genau darin sein Job. Direkt nach seinem Maschinenbaustudium war er als NC-Programmierer bei der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) in Regensburg eingestiegen. Das Unternehmen ist einer der Weltmarktführer für Stufenschalter, die dafür sorgen, dass in den Stromübertragungsnetzen der Energieversorger immer eine konstante Spannung herrscht. Hofmann sollte in seinem ersten richtigen Job das tun, was ihm am meisten Spaß machte: die Werkzeugmaschinen in der Produktion programmieren. Im Fachjargon bezeichnet man dies als numerische Steuerung. Doch dann nahm man ihm sein Spielzeug weg. Er konnte nicht mehr in Ruhe arbeiten, weil er ständig gestört wurde. Alle paar Minuten betreten Maschinenbediener, Werkzeugeinsteller oder Meister

sein Büro, weil sie Rückfragen zu seinen Programmierungen hatten oder weil sich ein Auftrag verändert hatte und die Maschinen neu programmiert werden mussten.

## Eine Zettelwirtschaft

Was in den achtziger Jahren Fabrikalltag war, ist für Johann Hofmann heute unvorstellbar: Die Maschinen wurden damals noch mit Lochstreifen programmiert, und die Programmierblätter waren oft unvollständig, der Spielraum für ihre Interpretation dafür umso größer. Zu allem Überfluss wurden eingehende Aufträge ausnahmslos auf Papier festgehalten und dann von Station zu Station weitergereicht. Ergänzungen oder Änderungen hielten die Mitarbeiter handschriftlich fest. „Jeden Tag gab es deshalb etliche Rückfragen oder Anpassungen“, erinnert sich Hofmann. „Und ich wurde von meiner eigentlichen Arbeit abgehalten.“ Für einen Programmierer ist das die Höchststrafe. Dabei stand er damals erst am Anfang

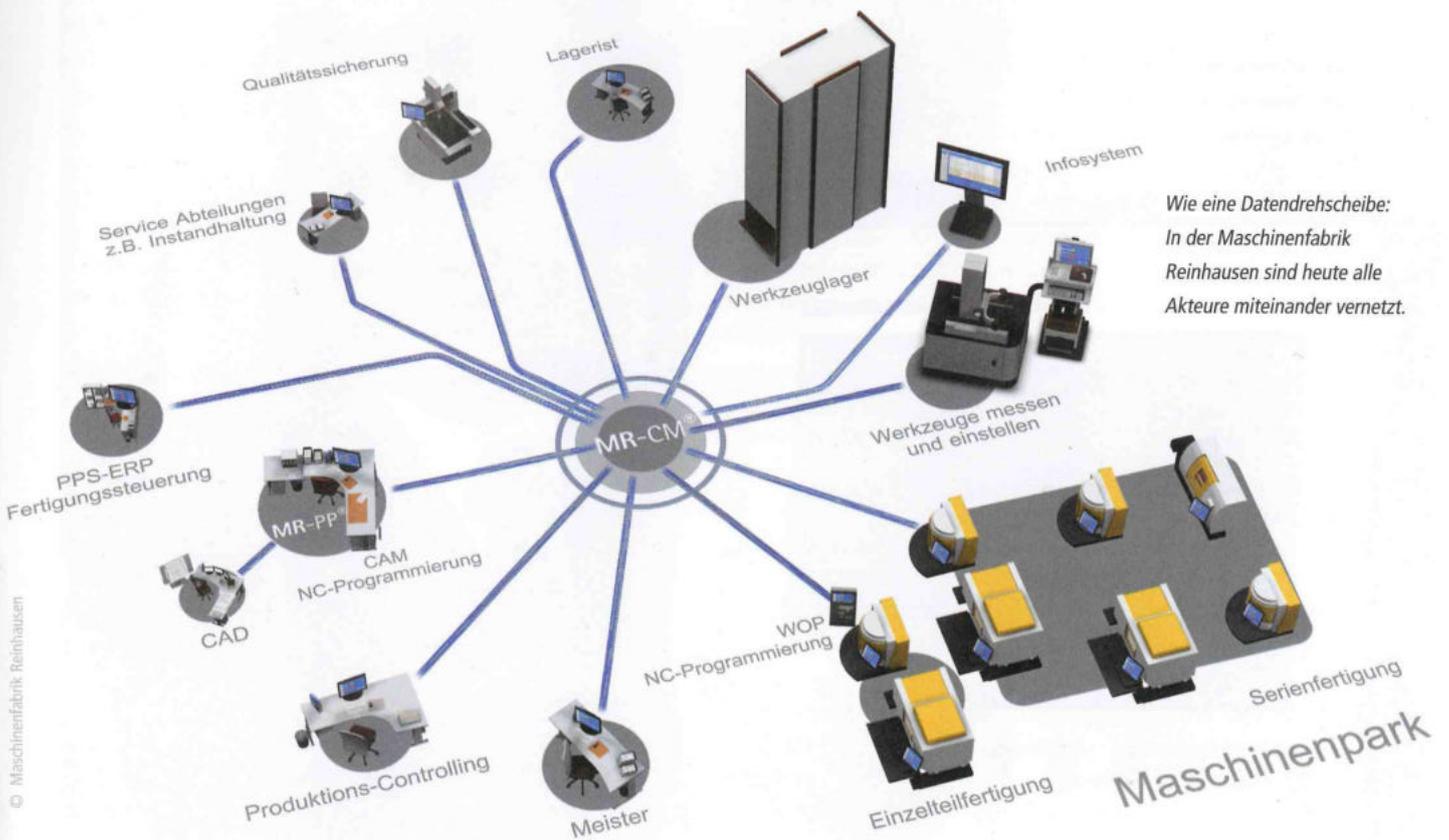
seines Berufslebens. Schnell war ihm klar, dass sich etwas verändern musste, wenn er seinem Job weiterhin mit Leidenschaft nachgehen wollte. „Ich wollte meinen Arbeitsprozess so gestalten, dass keine Rückfragen mehr nötig waren und ich endlich wieder in Ruhe programmieren konnte.“

Sein Ziel hat er erreicht, auch wenn bis dahin einige Jahrzehnte vergingen. Heute wird bei der Maschinenfabrik Reinhausen

komplett webbasiert gefertigt. Sprich: Lochstreifen und Programmierblätter gehören der Vergangenheit an. Und das ist noch lange nicht alles, was Johann Hofmann verändert

hat. Er hat auch dafür gesorgt, dass alle am Produktionsprozess beteiligten menschlichen und nichtmenschlichen Akteure – also neben den Lageristen und den Meistern etwa das Werkzeuglager, die Qualitätssicherung oder die Fertigungsmaschinen – digital miteinander kommunizieren und sich ständig auf dem Laufenden halten. Entschied sich ein Kunde vor einigen Jahren kurzfristig

„Ich wollte den Prozess so gestalten, dass ich endlich wieder in Ruhe programmieren konnte.“



© Maschinenfabrik Reinhausen

für minimale Veränderungen oder mussten Fertigungsmitarbeiter Anpassungen vornehmen, um das gewünschte Qualitätsniveau zu erreichen, wurden diese auf Papier von Akteur zu Akteur weitergereicht. „Diese Methode funktionierte zwar und hatte sich unter den Kollegen etabliert, aber sie war aufwendig und fehleranfällig.“ Heute übernimmt diese Aufgabe eine von der MR entwickelte digitale Datendrehscheibe, ein sogenanntes Manufacturing-Execution-System, mit dem jeder Akteur verbunden ist und automatisch auf dem aktuellsten Stand gehalten wird. Sämtliche Dokumente der NC-Programmierung wurden papierlos. Unter Johann Hofmann hatten Papierdokumente keine Chance. Das Papier ist die Quelle allen Übels in der deutschen Produktion. So sieht er das. Auch heute noch.

**Ausdruck einer großen Ineffizienz**

Robert Obermaier dagegen bezeichnet diese buchstäbliche Tradition des Verzettelns in der deutschen Industrie nur als Spitze des Eisbergs. „Sie ist Ausdruck einer großen Ineffizienz in der Fertigung“, erklärt der Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre mit Schwerpunkt Accounting und Controlling an der Universität Passau. Obermaier

ist Experte für moderne Produktionssysteme und untersucht, welchen betriebswirtschaftlichen Nutzen sie haben und inwiefern sie den Unternehmenswert steigern. Im Rahmen seiner Forschung stellt er fest: „Die Potentiale sind enorm“, das zeige nicht zuletzt das medienwirksame Schlagwort „Industrie 4.0“. „Aber wo die meisten schon von intelligenten Produkten und Maschinen träumen, mangelt es noch an den entsprechenden grundlegenden Voraussetzungen.“

Dabei übernimmt die Produktion eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen und des Industriestandorts Deutschland zu sichern. Denn die Märkte sind zunehmend stärkeren Schwankungen unterworfen, neue Teilnehmer kommen hinzu und agieren immer globaler, Kunden fordern spezifischere Produkte. Für den Produktionsprozess bedeutet das: Er muss auf diese Anforderungen genauestens abgestimmt sein, und die Produktionssysteme und -mitarbeiter sind gezwungen, blitzschnell und flexibel auf neue Anforderungen zu reagieren.

„Die Ansprüche an die Fertigung sind enorm gestiegen, gleichzeitig hat die Produktion in den vergangenen Jahren an Be-

deutung verloren, weil viele Industrieunternehmen ihre Fertigungstiefe reduziert und diverse Produktionsschritte ausgelagert haben“, so der Professor. Aus seiner Sicht befinden sich aktuell viele Industrieunternehmen in einem Zielkonflikt zwischen den Anforderungen, die an sie gestellt werden, und dem geringen Gewicht, das die Produktion inzwischen hat. „Das Problem lösen sie aber nicht, indem sie ihre Fertigungstiefe noch weiter reduzieren“, so Obermaier. Das Gegenteil sei der Fall. „Nur wenn sie weiter steigt, können sie dem Wettbewerbsdruck standhalten, ihn in ei-

**ESSENTIALS**

- Viele Unternehmen arbeiten ineffizient, was in langen Rüstzeiten, hohen Werkzeugbeständen und mangelnder digitaler Vernetzung Ausdruck findet
- Die Industrie befindet sich in einem Konflikt zwischen den Anforderungen an sie und dem geringen Gewicht, das die Produktion inzwischen hat
- Industrie 4.0 beinhaltet neben innovativen Technologien auch einen hohen betriebswirtschaftlichen Nutzen
- Ein intelligentes MES ermöglicht auch ein Produktionscontrolling

Digital und übersichtlich: Das System von Johann Hofmann arbeitet webbasiert und damit papierlos.



© Maschinenfabrik Reinhausen

nen Vorteil ummünzen und auf betriebswirtschaftlicher Ebene davon profitieren.“ Einen Schlüssel sieht Obermaier in der „digitalen Fabrik“, in der alle für die Produktion relevanten Komponenten, Systeme und Informationen über sogenannte cyberphysische Systeme, also Webserver, vernetzt sind und miteinander kommunizieren. „Der Umstieg auf die Industrie 4.0 setzt den Umstieg auf neue Technologien voraus, der natürlich mit Investitionen verbunden ist, aber gleichzeitig völlig neue Effizienzsteigerungspotentiale beinhaltet.“ Aus seiner Sicht begehen viele Unternehmen aktuell den Fehler, in fabulösen Visionen zu schwelgen, sobald es um Industrie 4.0 geht. Sie entwerfen zum Beispiel Szenarien von Werkstücken, die auf autonom fahrende Transportsysteme gepackt werden und über ein Drahtlosnetzwerk mitteilen, wie hoch ihr Bearbeitungsbedarf ist. Je nach Dringlichkeit des Auftrags steuert ein Fahrroboter dann automatisch eine freie Werkzeugmaschine an.

**Die Basis fehlt**

Das klingt verlockend. „Aber solchen Visionen fehlt in den meisten Unternehmen eindeutig die Basis“, weiß Johann Hofmann

von der Maschinenfabrik Reinhausen. Er hat es sich zur Lebensaufgabe gemacht, eine solche Grundlage zu schaffen – und etliche Jahre nach Beginn seiner Arbeit in den achtziger Jahren die Fertigung der Maschinenfabrik umgekrempelt und effizienter gestaltet. Seine Lösung, ein innovatives Manufacturing-Execution-System, ist komplex und für Laien schwer verständlich. Er vergleicht sie deshalb gerne mit der Organisation eines Flughafens. Des Münchner Flughafens, wohlgemerkt. Schließlich ist sein System bereits seit längerer Zeit in Betrieb. „Stellen Sie sich vor, der Pilot landet seine Maschine und muss alles selbst machen. Er informiert sich darüber, wo er parken kann, bittet den Bodenlotsen, ihn in den Parkplatz zu manövrieren, und gibt dem Bodenpersonal Anweisungen für das Ausladen der Koffer sowie die Reinigung des Flugzeugs. Und er muss für all das handschriftlich ein Formular ausfüllen. Das wäre eine Katastrophe.“

So ähnlich gestaltete sich früher die Kommunikation in der Fertigung der MR. Empört ergänzt Hofmann: „Und in vielen deutschen Fabriken sieht so noch heute der Arbeitsalltag aus.“ Ein wesentliches

Problem entsteht durch die zahlreichen Schnittstellen, die es in der Fertigung gibt. Soll ein Auftrag ausgeführt werden, erzeugen die Mitarbeiter zunächst Herstellungsanweisungen für die dafür benötigten Werkzeuge. Sie können zum Beispiel das Bohren, Drehen oder Fräsen betreffen. Dann wählen die Mitarbeiter die Werkzeuge aus, die dafür in Frage kommen. Im nächsten Schritt werden genau diese Werkzeuge mit Hilfe der vorhandenen Komponenten vormontiert und vermessen. Bevor ein Teil in die Serienproduktion geht, durchläuft es die Qualitätskontrolle. All diese Stationen informieren sich in vielen Unternehmen mit Hilfe manueller ausgefüllter Ausdrucke über den aktuellen Stand und über Veränderungen. Wenn also etwa eine Herstellungsanweisung verändert wird, muss diese Information oft von Stelle zu Stelle weitergereicht werden. Kommt eine neue Maschine und damit eine Schnittstelle hinzu, potenziert sich das Problem.

Eigentlich sollen Shopfloor-Management-Systeme diese Situation verhindern und dafür sorgen, dass die Produktion dynamisch, flexibel und ressourcenschonend

gesteuert wird. Doch laut Hofmann haben die herkömmlichen Produkte zwei Nachteile: „Man muss sie täglich neu pflegen und ständig neu programmieren, sobald eine Änderung erfolgt. Nimmt ein Mitarbeiter ein Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin, muss er das System manuell informieren.“

Überhaupt werde, so Experte Obermaier, die zentrale Rolle von Werkzeugen und Rüstzeiten von vielen produzierenden Unternehmen unterschätzt. „Es ist keine Seltenheit, dass Mitarbeiter mit einem Fertigungsauftrag beginnen möchten, aber sich zunächst auf eine längere Suche nach den entsprechenden Werkzeugen begeben müssen.“ Dies sei ineffizient. Außerdem treibe dies die Rüst- und Bestandskosten in die Höhe. „Mitarbeiter tendieren dazu, Werkzeuge an ihren Maschinen zu horten, ohne sie tatsächlich zu brauchen.“ Um dies zu verhindern, integriert Johann Hofmann eine kundenseitig vorhandene Werkzeugdatenbank, in der jedes einzelne Gerät erfasst ist. Sie ist – so wie jeder andere Akteur der Fertigung – mit der Datendrehscheibe verbunden, die Hofmann auf den Namen MR-CM getauft hat. „Das digitale System weist einen Auftrag automatisch der Maschine zu, die den Auftrag am effizientesten erfüllen kann.“ So verringert sich etwa die Zeit, in der Mitarbeiter die Maschine mit Werkzeug beladen und die entsprechenden Daten in die Maschinensteuerung eingeben, um mehr als 80 Prozent.

### Prozesse überwachen

Dass Johann Hofmann genau weiß, welche Maschine gerade welchen Auftrag bearbeitet und wie lange ein Arbeitsschritt dauert, ist keine Selbstverständlichkeit. Das von ihm entwickelte System ermöglicht ein Produktionscontrolling, das die Prozesse in Echtzeit abbildet und ihre Wirtschaftlichkeit überwacht. „Dieser betriebswirtschaftlich hohe Nutzen, den die digitale Fabrik mit sich bringt, ist in vielen Unternehmen überhaupt nicht präsent. Oft wird Industrie 4.0 allein mit innovativer Technik in Verbindung gebracht, dabei kann sie viel

mehr“, erklärt Produktionsexperte Obermaier.

20 Jahre hat es gedauert, bis die Maschinenfabrik Reinhausen eine funktionierende Lösung gefunden hatte. Oft wird Johann Hofmann gefragt, warum die Entwicklung von MR-CM so viel Zeit in Anspruch genommen habe. „Die Menge an Daten, die in einem produzierenden Unternehmen anfällt, ist schier unendlich. Wir mussten uns zunächst einen Überblick über die Daten und das damit verbundene Wissen verschaffen und dann einen Weg finden, um alles intelligent miteinander zu verknüpfen. Das dauert natürlich.“ Stolz ist er darauf, dass seine Lösung heute die wesentlichen Anforderungen einer digitalen Fabrik erfüllt. Mit einem Schmunzeln stellt er fest: „Schön, dass mit ‚Industrie 4.0‘ dafür nun auch ein Name gefunden wurde.“

4.0‘ dafür nun auch ein Name gefunden wurde.“

Zum Lachen war ihm in den vergangenen zwei Jahrzehnten nicht immer zumute. Insbesondere in den Anfangsjahren musste er gegen große interne Widerstände ankämpfen. „Meine Kollegen waren es einfach gewohnt, in Papier zu blättern. Das war ein Argument, gegen das ich am Anfang nichts ausrichten konnte“, so Hofmann. Er blieb hartnäckig und stellte die Maschinen der Reihe nach auf das neue System um. Als ihn dann irgendwann ein Maschinenbediener entrüstet fragte, warum seine Maschine noch nicht umgestellt sei, war das für ihn ein persönlicher Durchbruch. „Ich konnte es nicht glauben. Es gab jemanden, der das System wirklich wollte.“

Heute möchte nicht nur jeder MR-Mitarbeiter die Lösung anwenden, auch andere Firmen haben Interesse. Es ist kaum verwunderlich, dass Johann Hofmann aus seiner Idee schon längst ein neues Geschäftsmodell gemacht und mit Reinhausen CAM einen neuen Geschäftsbereich gegründet hat. Belohnt wurde er nicht nur mit dem Posten des Geschäftsbereichsleiters. Anerkennung kommt auch von außen. Denn seinen Kunden, denen er MR-CM verkauft und mit denen zusammen er es nach einer umfassenden Potentialanalyse auch implementiert, bringt er die Industrie 4.0 ein

Stück weit näher, er unterstützt sie auf dem Weg in die papierlose Fertigung, verkürzt ihre Rüstzeiten, verbessert ihre Kapazitätsauslastung, reduziert Werkzeugbestände und damit letztlich auch Kapitalbindungskosten.

Nur eines kann Johann Hofmann auch Jahrzehnte nach seinem Einstieg bei MR nicht: in Ruhe programmieren. Keine einzige Programmiersprache hat er mehr auf seinem Rechner installiert. Heute ist er mit Leidenschaft Vertriebler seiner eigenen Entwicklung. Auch dieser Anfang war schwer. „In der Vermarktung haben wir am Anfang vergleichsweise viele Schiffbrüche erlebt, weil unsere Lösung so komplex ist und wir auf die falschen Vertriebswege gesetzt haben“, erklärt Hofmann rückblickend. Mit den ersten Referenzen kamen dann weitere Interessenten hinzu. Ein ausschlaggebendes Argument für viele Kunden ist die Tatsache, dass Hofmann seine Idee im eigenen Unternehmen implementiert hat. Sie ist nicht nur praxiserprobt, sondern wird auch ständig verbessert.

Wenn heute regelmäßig Kollegen aus der Fertigung in sein Büro platzen, um ihm Änderungswünsche mitzuteilen, freut er sich darüber – schließlich bedeuten die Anregungen meistens eine Verbesserung des bestehenden Systems – von denen auch die Kunden profitieren. ■

redaktion@innovationsmanager-magazin.de

### INFO

#### Reinhausen CAM

Bei Reinhausen CAM handelt es sich um einen Geschäftsbereich der Maschinenfabrik Reinhausen, die ihren Sitz in Regensburg hat und einer der Weltmarktführer für Stufenschalter ist. Diese sorgen dafür, dass in den Stromübertragungsnetzen der Energieversorger immer eine konstante Spannung herrscht. Vor 26 Jahren begann der heutige CAM-Geschäftsbereichsleiter Johann Hofmann, ein innovatives Manufacturing-Execution-System aufzubauen, und gab ihm den Namen MR-CM. Es wird als Webserver in die Fertigung integriert und bindet alle vorhandenen und zukünftigen Systeme – vom ERP-System und der NC-Programmierung über die Werkzeugverwaltung, die Einstellgeräte und die Lagersysteme bis hin zu den Fertigungsmaschinen – direkt ein. Reinhausen CAM vertreibt seine Lösung an andere Unternehmen und implementiert sie gemeinsam mit den Kunden.

Informationen unter [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com) oder [www.johannhofmann.info](http://www.johannhofmann.info)