

Innovationen praxisnah umsetzen

Bildung Unterstützung von vielen Seiten ließ „Lernfabrik 4.0“ an der Staatlichen Feintechnikschule Wirklichkeit werden. Entwicklungsfähige Anlage für die Ausbildung. *Von Cornelia Hellweg*

Die Entwicklungen bei der Verbindung von Industrie- und Informationstechnologien sind rasant. Hier will die Staatliche Feintechnikschule in Schwenningen vorne mit dabei sein. Anfang Dezember ist die „Lernfabrik 4.0“ offiziell in Dienst genommen worden (wir berichteten). Der Titel der Anlage lehnt sich an den Begriff „Industrie 4.0“ an (siehe Infokasten). Um möglichst praxisnah unterrichten zu können, hat sich in der Feintechnikschule eine Arbeitsgruppe gebildet, um eine eigene moderne Lernanlage auf die Beine zu stellen. Konkreter Auslöser war nach Angaben von Schulleiter Thomas Ettwein ein Vortrag in der Reihe „FTS Connections“ zu diesem Thema. „Weil die Feintechnikschule schon immer innovativ war, ist das unser Thema geworden.“

Kofinanzierung nötig
So kam eine Ankündigung aus dem damaligen baden-württembergischen Wirtschaftsministerium unter Leitung von Nils Schmid gerade richtig, im Bereich jedes Regierungspräsidiums die Einrichtung zwei solcher Lernfabriken 4.0 finanziell fördern zu wollen. Da machte sich auch die Staatliche Feintechnikschule Hoffnungen. Letztlich bekam aber nicht sie, sondern die Gewerbeschule Villingen-Schwenningen den Zuschlag. Für den in Aussicht gestellten Förderbetrag des Landes in Höhe von 500 000 Euro gab es nämlich eine Bedingung: eine Kofinanzierung durch den Schulträger – im Fall der Gewerbeschule der Landkreis Schwarzwald-Baar – sowie die finanzielle Beteiligung eines Unternehmens in Höhe von 100 000 Euro. „Da der Schulträger der Staatlichen Feintechnikschule das Land ist, konnten wir eine wichtige Bedingung für den Erhalt des Zuschusses nicht erfüllen“, erläutert Ettwein auf Anfrage. Dann wären unterm Strich nämlich zweimal 500 000 Euro aus Landesmitteln für eine Lernfabrik 4.0 an die Schule geflossen, und dies haben die Förderbedingungen nicht vor.

Finanzierung: Mit anderer Lösung zum Ziel.

Also musste eine andere Lösung her, um das Ziel zu erreichen. Da der Landkreis Schwarzwald-Baar Schulträger des Technischen Gymnasiums ist, gab es Gespräche mit dem Landrat über eine möglich finanzielle Beteiligung für die Realisierung einer Lernfabrik 4.0 an der Staatlichen Feintechnikschule. „Wir



Sind stolz auf die Lernfabrik 4.0 an der Staatlichen Feintechnikschule in Schwenningen: Schulleiter Thomas Ettwein (links) und Lehrer Frank Storz. Sie erläuterten gestern, wie die Anlage mit intelligenten Assistenzsystemen gesteuert und das Produkt dann maschinell angefertigt wird – dabei steuert das Werkstück die Produktion (kleines Foto).

Fotos: Cornelia Hellweg

bilden Schüler für die Wirtschaft der Region aus“, unterstreicht der Schulleiter. Letztlich konnte er mit dem erarbeiteten Konzept überzeugen. Der Landkreis beteiligte sich mit einem Zuschuss von 100 000 Euro an der neuen Anlage. Hinzu kamen eine Reihe von Sponsoren aus Industrie, Handel und Gewerbe. Besondere Unterstützung in Form von technischer Hilfe kam von Müga Werkzeugmaschinen und Stein Automation aus Villingen-Schwenningen, von Gewatec aus Wehingen und Imsimity aus St. Georgen. „Das ist keine Modellanlage, sondern wir haben aus realen Industriekomponenten etwas aufgebaut“, erläutert Thomas Ettwein. Vom Land gab es Unterstützung in Form der Bereitstellung und Ausrüstung eines Raumes, in dem die Lernfabrik 4.0 ihr neues Zuhause fand.

Ehrenamtliches Engagement
Großen Anteil an der Verwirklichung des Projektes haben sicher auch die Lehrer der Feintechnikschule, die sich in der Arbeitsgruppe zu diesem Thema engagierten. Rund 1000 ehrenamtliche Stunden sind so nach Schätzung von Lehrer Frank Storz be-



reits zusammengekommen. Und das sei noch nicht das Ende, weil die weitere Entwicklung der Anlage weiter von der Arbeitsgruppe begleitet werde. „Hier wird Leidenschaft für Technik und Innovation gelebt“, sagt ein stolzer Schulleiter. Für das Konzept der Lernfabrik 4.0 habe die Arbeitsgruppe zehn Merkmale herausgearbeitet, von denen fünf umgesetzt worden seien: die dezentrale Steuerung der Anlage, die Produktidentität und individuelle Fertigung, das Werkstück

steuert die Produktion, das intelligente Assistenzsystem sowie die Virtualität für Schulung und Wartung. Dies bedeutet beispielsweise, dass die Nutzer der Anlage – Schüler oder auch Mitarbeiter – mit Hilfe einer virtuellen Computersimulation an Funktionsweise und Bedienung der Anlage geschult werden können. Auf der Anlage produziert werden kann eine LED-Taschenlampe, eine Pfeife mit Namensaufdruck oder etwa ein Flaschenöffner.

Der Auftrag könnte beispielsweise über eine Online-Bestellung direkt in der Fabrik eingehen. Der „Werker“, der die Anlage bedient, bekommt über einen Bildschirm oder mit Hilfe einer Brille eingeblendet, welche Teile er nehmen muss. „Das können angelernte Kräfte machen“, sagt Ettwein. Denkbar sei auch, dass ein Roboter dafür zum Einsatz komme. Jedes so hergestellte Produkt bekomme eine lebenslange Identifikationsnummer, was die Suche nach Fehlerquellen deutlich vereinfache. Außerdem sind im Hintergrund eine automatische Kalkulation und betriebswirtschaftliche Abläufe aktiv, sodass das fertige Produkt anschließend gleich mit Lieferschein und Rechnung versehen an den Kunden verschickt werden könnte.

Entwicklung von Lernmodulen ein nächster Schritt.

Soweit ist man in der Feintechnikschule noch nicht. Ob die echten Produkte – eventuell über eine Art Schülerfirma – verkauft werden sollen, ist bislang nur eine Option. „Im Vordergrund steht für uns jetzt erst einmal die Entwicklung von Lernmodulen. Einen „Cyber Classroom“ gibt es schon. Mit Hilfe der virtuellen Simulation können so komplexe Lerninhalte mit Hilfe einer Polarisationsbrille, die dreidimensionales Sehen ermöglicht, angeschaut und verdeutlicht werden. Eine mögliche Erweiterung wäre laut Schulleiter Ettwein etwa ein Laserbeschriftungsgerät. Noch kann sich die Anlage im zur Verfügung stehenden Raum etwas ausdehnen. An Ideen besteht jedenfalls kein Mangel.“

1000

Stunden ehrenamtliche Arbeit haben die an dem Projekt beteiligten Lehrer bisher aufgewandt, um die Lernfabrik 4.0 möglich zu machen.



Die Projektgruppe Lernfabrik Industrie 4.0 (von links): Schulleiter Thomas Ettwein, Jürgen Kubas, Bernd Welte, Thomas Furtwängler, Frank Storz, Udo-Jürgen Held, Stefan Fleischmann, Jürgen Ragg, Matthias Beck, Bernd Flaig und Michael Cehulik. Foto: Feintechnikschule

Hintergrund

Der Begriff „Industrie 4.0“
Industrie 4.0 steht für die vierte industrielle Revolution. Nach der Mechanisierung (Industrie 1.0), der Massenproduktion (Industrie 2.0) und der Automatisierung (Industrie 3.0) hält nun das Internet der Dinge und Dienste Einzug in die Produktion. Industrie-4.0-Technologien ermöglichen nach Angaben des Bundesverbandes der deutschen Industrie (BDI) Wachstumschancen und Wettbewerbsvorteile für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Prognosen gingen davon aus, dass Unternehmen mittels Industrie 4.0 ihre Produktivität um rund 30 Prozent steigern können.

Ähnlich wie in sozialen Netzwerken im Internet tauschen intelligente Maschinen Informationen untereinander aus. Sie können sich selbstständig organisieren und gemeinsam Abläufe und Termine koordinieren. Dadurch wird die Produktion flexibler und effizienter. Zudem kommunizieren die Maschinen direkt mit allen IT-Systemen des Unternehmens. Dadurch ist ein durchgängiger Informationsfluss zum Beispiel zum Vertrieb oder der Entwicklungsabteilung gegeben.

Nicht nur innerhalb einer Produktionsstätte tauschen Maschinen Daten miteinander aus. Die Maschinen eines Unternehmens werden auch mit Systemen von Zulieferern und Kunden vernetzt.

In der Smart Factory bleibt der Mensch zentraler Bestandteil der Produktion. Er steuert und überwacht als „Augmented Operator“ die Fertigungsabläufe des Produktionsnetzwerks. Mit Hilfe von IT-basierten Assistenzsystemen wie zum Beispiel einer Datenbrille kann der „Augmented Operator“ seine Sicht auf die reale Fabrik „virtuell“ erweitern (augmented reality = erweiterte Realitätswahrnehmung). Solche Assistenzsysteme können zudem auf die individuellen Möglichkeiten und Bedürfnisse der Mitarbeiter angepasst werden und bieten das Potenzial, ältere Menschen länger in das Berufsleben einzubinden.

Jedes Smart Product führt zum Beispiel mit Hilfe von winzigen RFID-Chips Daten über Betriebs- und Produktzustände für sein eigenes virtuelles Abbild mit sich. Diese Informationen werden je nach Einsatzdauer während der gesamten Lebensdauer des Produkts gesammelt, aktualisiert und ausgewertet, vom ersten Produktionsschritt über die Nutzung beim Kunden bis hin zum Recycling. Schon der Rohling eines Produktes kennt seinen Auftraggeber wie Auftragsdaten, seinen aktuellen Zustand und die Produktionschritte, die ihm zum fertigen Produkt noch fehlen. Zum Beispiel kann er den Maschinen selbstständig mitteilen, welche Form er haben muss oder ob er rot oder blau lackiert werden soll. Auf diese Weise kann ein Kunde sein Produkt viel individueller mitgestalten, und das bei gleichbleibenden oder sogar geringeren Kosten.

Neben der realen Produktionsstätte wird ein digitaler Zwilling der Smart Factory samt aller Produkte und Ressourcen existieren. Durch die digitale Abbildung können sämtliche Produktionsprozesse virtuell simuliert werden. Der Bildschirm zeigt dann alternative Fertigungsabläufe und das Optimierungspotenzial der Produktionslinien. Zusätzlich ist es möglich, die Produktion in Echtzeit aus der Ferne zu steuern und zu überwachen. Zwar gibt es schon heute virtuelle Abbilder realer Fabriken, aber sie sind noch nicht in Echtzeit gekoppelt – Veränderungen im virtuellen Abbild führen nicht unmittelbar zu Veränderungen in der realen Fabrik und umgekehrt.

Industrie 4.0 endet nicht an den Faktoren. Denn **intelligente Produkte** steuern nicht nur aktiv ihren eigenen Produktionsprozess, nach Auslieferung an den Kunden sind sie auch Plattform für neue Geschäftsmodelle. Zukünftig wird es Milliarden intelligenter Produkte geben, die während ihrer Nutzungsdauer mit dem Internet verbunden sind und riesige Datenmengen (Big Data) über den eigenen Betriebs- und Produktzustand in einer Datencloud abspeichern. Dank der gewonnenen Daten können Produkte optimiert werden. Zudem verknüpfen lernende Algorithmen die gelieferten Daten zu neuen Informationen (Smart Data). Sie bieten die Grundlage, um dem Kunden neben dem physischen Produkt, individuelle datenbasierte Dienstleistungen (Smart Services) anzubieten. Beispielsweise kann ein Betreiber von Diagnosegeräten Daten über den gesamten Bestand der in seiner Verantwortung betriebenen Geräte sammeln und auswerten und daraus neue Services, etwa einen Diagnosevorschlag, generieren. Im Vergleich zu gegenwärtigen Geschäftsmodellen wird die zugrunde liegende Datenbasis um ein Vielfaches höher sein. Quelle: BDI