



**Grobkonzept zur Realisierung einer „Smart Factory“
zur Herstellung einer
individualisierbaren LED-Taschenlampe
zur Umsetzung von
Industrie 4.0, Verwaltung 4.0, Wirtschaft 4.0
im Unterricht
an den Berufsbildenden Schulen Neustadt**

Vorbemerkungen

Die Digitalisierung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse umfasst mittlerweile alle Wirtschaftsbereiche. Der als Industrie 4.0 bezeichneten Entwicklung zu Produktionsprozessen, die auf Basis von IT-Technologien effizienter, flexibler und zuverlässiger werden sollen, entspricht bei den kaufmännischen Prozessen der Trend zu Verwaltung 4.0 und Wirtschaft 4.0, also zur Digitalisierung von Geschäftsprozessen, deren Bandbreite vom Online-Verkauf über die automatisierte Auftragsabwicklung und -kalkulation bis zum Management von automatisierten Warenlagern reicht. Diese Entwicklung beinhaltet eine zunehmende Verknüpfung von Produktions- und Geschäftsprozessen, was sich wiederum auf veränderte Anforderung der Arbeitswelt auswirkt.

Die Digitalisierung wird deshalb auch auf die Berufsausbildung einen großen Einfluss haben. Berufliche Handlungsfelder müssen angepasst werden und auch Formen der Arbeitsorganisation werden sich verändern.

Für die Berufe in der Automatisierungstechnik (Elektroniker für Automatisierungstechnik, Industriemechaniker, Mechatroniker u. a.) und für die kaufmännischen Berufe (Kaufleute für Büromanagement, Einzelhandelskaufleute u. a.) wird eine Anpassung der beruflichen Handlungsfelder und Organisationsformen an den Berufsbildenden Schulen Neustadt nachfolgend beschrieben.

Kooperationen

Da Industrie 4.0, Wirtschaft 4.0 und Verwaltung 4.0 eine hohe Entwicklungsdynamik aufweisen, ist es für unsere Schule wichtig, den Wissens- und Erfahrungsaustausch mit kompetenten Partnern einzubeziehen.

Die Kooperation mit der Leibniz Universität („mit uns digital!“ – Generalfabrik) macht die Inanspruchnahme der Erfahrungen bei der Digitalisierung von Arbeits- und Geschäftsprozessen möglich. Die Vorerfahrungen der Berufsbildenden Schulen Neustadt im Umgang mit Industrie 4.0 in der praktischen Fertigungstechnik, können für die Leibniz Universität Hannover („mit uns digital!“ – Generalfabrik) eine wertvolle Ergänzung darstellen.

Die Kooperation mit der Volkswagen Akademie Hannover beinhaltet die enge Abstimmung von Unterrichtsinhalten und der Ausbildungsgestaltung bezüglich Industrie 4.0, Wirtschaft 4.0 und Verwaltung 4.0 in der Berufsausbildung.

Ein weiterer Schritt ist die Ausweitung der Lernortkooperation auf weitere duale Partner (KMU) in der Berufsausbildung. Vorstellbar ist auch die Zusammenarbeit mit anderen berufsbildenden Schulen im Rahmen des Berufsschulunterrichtes.

Aufbau der „Smart Factory“

Individualisierbares Produkt

In der Smart Factory soll unter Einsatz industrieller Fertigungsmethoden (z. B. vollautomatisierte Montage, Lagerung und Qualitätskontrolle) eine „LED- Taschenlampe“ produziert werden.



Die Fertigungs-, Montage- und Einlagerungsschritte für die „LED Taschenlampe“ lassen sich wie folgt beschreiben):

Fertigung und Automatisierung (Industrie 4.0)

Die Gehäuse für die LED-Taschenlampen werden in verschiedenen Varianten (Form, Farbe, Material, Batteriekapazität) vorgefertigt und in das entsprechende Materiallager einsortiert. Zur Realisierung einer industrienahen Fertigung werden die unterschiedlichen Gehäuse durch ein kompaktes Bearbeitungszentrum angefertigt (CNC Drehen und Fräsen) und in den Materialfluss

des Fertigungssystems überführt. Die Variante des Gehäuses wurde zuvor durch den Kunden definiert und in einem integrierten Web-Shop oder in dem bestehenden Schülerunternehmen „Schreibbox“ der Berufsbildenden Schulen Neustadt konfiguriert und in Auftrag gegeben. Der Auftrag wird automatisch an das Fertigungssystem übertragen.

Als Fertigungsverfahren kommen z. B. CNC Drehen, Stanz- Umform- oder Spritzgusstechnik in Frage.

Nach der Fertigung der individuellen Gehäuse erfolgt eine vollautomatisierte Montage und Verpackung (mit Hilfe von Universal Robots mit Smartgrip-Technologien) des Produktes. Eine weitere Individualisierung ist beispielsweise durch eine ebenfalls durch den Kunden vorbestimmte und über das Internet in Auftrag gegebene Lasergravur des Gehäuses.

Die Verwendung von RFID (radiofrequency identification), Bar- oder QR-Code ermöglicht die automatische und berührungslose Identifizierung und Lokalisierung des gefertigten Produktes.

Der Fertigungsprozess folgt den Prinzipien von Industrie 4.0 (Selbstoptimierung, hoher Vernetzungsgrad und Virtualisierung des Fertigungsprozesses) und berücksichtigt die Erfordernisse einer individuellen Produktausführung. Mit der „Smart Factory“ zur Produktion von LED-Taschenlampen wird anschaulich und praxisnah das Thema Industrie 4.0 vermittelt.

Verwaltung, Einkauf und Verkauf (Wirtschaft 4.0 und Verwaltung 4.0)

Die Digitalisierung und Vernetzung der Arbeits- und Geschäftsprozesse erfolgt mit Hilfe eines Warenwirtschaftssystems TRADEMAN und eines Kassensystems POSMAN.

Das Kassensystem der Marke POSMAN wird bereits in einigen Schulformen der Berufsbildenden Schulen Neustadt verwendet. Mit einer Erweiterung dieses Systems durch z. B. das Modul TRADEMAN werden die Bewegungsdaten des Produktes erfasst und die Lagerverwaltung unterstützt.

Die Verwaltung des Produktes wird mit den TRADEMAN-Modulen, bestehend aus Artikelverwaltung, Bestandsverwaltung, Lagerverwaltung, Bestellwesen, Auftragsverwaltung, Inventurabwicklung unterstützt.

Der Verkauf bzw. die Auftragsannahme erfolgt durch die Schülerunternehmen der Berufsbildenden Schulen Neustadt. In Zusammenarbeit mit den IT-Systemkaufleuten wird der Verkauf über ein Online-Portal (e-commerce) für einen begrenzten Kundenkreis (Schulveranstaltung) angestrebt.

Die Erstellung von Angeboten, die Weiterleitung von Aufträgen an die Fertigungsabteilung und die Auslieferung bzw. die Übergabe des Produktes an den Kunden, sowie die Erstellung von Lieferscheinen und Rechnungen erfolgt digital und wird durch das Warenwirtschaftssystem unterstützt. Die Rechnungslegung und der Zahlungseingang schließt den Verkaufsprozess ab. Die Überwachung des Zahlungsverkehrs der Debitoren und Kreditoren erfolgt ebenso durch die Unterstützung des Warenwirtschaftssystems.

Zur Verknüpfung des Fertigungsbereichs mit dem kaufmännischen Bereich (Warenwirtschaftssystem) wurde eine Datenbank installiert.

Das Warenwirtschaftssystem zur Digitalisierung der kaufmännischen Prozesse Einkauf, Verwaltung und Verkauf von LED-Taschenlampen implementiert praxisnah das Thema Wirtschaft 4.0 und Verwaltung 4.0 im Berufsschulunterricht bzw. in der Berufsausbildung.

Im Rahmen einer Projektwoche erfahren alle beteiligten Schülerinnen und Schüler den gesamten Geschäfts- und Produktionsprozess.

Lernplattform

Zur gegenseitigen Unterstützung, Ergänzung und Zusammenarbeit im Ausbildungsprozess werden alle Geschäfts- und Arbeitsprozesse auf einer e-learning-Plattform (Moodle) abgebildet. Die erstellten Arbeitspläne für die Lernfelder und die lerngruppenbezogenen Unterrichtspläne können hier zum Beispiel von den externen Partnern eingesehen und auf die Ausbildung im Betrieb abgestimmt werden. Der Erfahrungs- und Wissensaustausch mit externen Partnern, z. B. durch gemeinsam gestaltete Fortbildungen, relevante Fortbildungsmöglichkeiten, Abstimmung der Lerninhalte, steht hier im Vordergrund.

Die Lernplattform wird darüber hinaus genutzt, den Unterricht mit E-Learning-Elementen anzureichern und Unterrichtsmaterialien zu den einzelnen Lernfeldern zur Wiederholung und Vertiefung als Ergänzung bereit zu stellen.

Die Einrichtung und der Umgang mit der Lernplattform wurden den Kolleginnen und Kollegen in entsprechenden Schulungen vermittelt. Im Fokus steht dabei der methodische Einsatz der

