

Kreistagsdrucksache Nr. 079/18

AZ. GB1/12

Tagesordnungspunkt

Zukunftsinvestitionen an der Gewerblichen Schule Tübingen, der Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen und der Beruflichen Schule Rottenburg (Schule und Wirtschaft 4.0)

Zur Beratung im

Sozial- und Kulturausschuss (öffentlich) Vorberatung am 19.09.2018

Kreistag (öffentlich) Beschluss am 10.10.2018

Beschlussvorschlag:

Der Einreichung eines Förderantrages für das Projekt **Schule und Wirtschaft 4.0** wird zugestimmt.

Sachverhalt:

I. Industrie 4.0

1. Ausgangslage:

Das Wirtschaftsministerium will im Rahmen der Digitalisierungsstrategie des Landes („digital@bw“) mit weiteren 4 Millionen Euro das bereits bestehende Netz der Lernfabriken 4.0 im Land flächendeckend erweitern und konzeptionell fortentwickeln. Dazu wurde ein zweiter Förderaufruf gestartet, an dem die Gewerbliche Schule Tübingen in Zusammenarbeit mit der Beruflichen Schule Rottenburg und der Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen teilnehmen möchte.

Die Lernfabriken sind Labore (i.d.R. aus 3-4 Klassenzimmern bestehend), die im Aufbau und in der Ausstattung industriellen Automatisierungslösungen (Fabriken) gleichen und in denen Grundlagen für anwendungsnahe Technologien und Prozesse erlernt werden können. Zielgruppen der Lernfabriken sind Auszubildende in dualen Ausbildungsgängen (u.a. Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik) und Teilnehmerinnen und Teilnehmer an entsprechenden Weiterbildungslehrgängen, aber auch Schülerinnen und Schüler der technischen Gymnasien.

Im Landkreis Tübingen ist geplant die Projektaufgaben auf 3 Berufliche Schulen zu verteilen: Vorbereitungsmaßnahmen an der Beruflichen Schule Rottenburg, Ausführung an der Gewerblichen Schule Tübingen (Maschinenstandort) sowie die kaufmännische Zuarbeit durch die Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen. Diese vernetzte Zusammenarbeit innerhalb verschiedener Schulen eines Schulträgers ist modellhaft und bildet die Funktionen der jeweiligen Standorte im Gesamtprojekt in einmaliger Weise ab.

Der Finanzierungsbeitrag durch den Schulträger beträgt mind. 60 % der Gesamtkosten. Der Fördersatz des Landes beträgt bis zu 40 %, jedoch max. 300.000 €. Ergänzt wird dieser Sockelbetrag durch eine Förderung des Landes für Ausgaben im Zusammenhang mit der Ent-

wicklung von Schulungskonzepten sowie Aktivitäten für die Nutzung der Lernfabrik als regionales Demonstrationszentrum i.H.v. bis zu 80 %, jedoch max. 50.000 Euro. Die Antragsstellung muss bis zum 31. Oktober 2018 erfolgen. Frühester Projektstart ist der 1. Januar 2019. Die Projekte müssen bis spätestens 31. Oktober 2021 abgeschlossen sein.

2. Technisch-Pädagogischer Teil:

Das geplante pädagogische Konzept zum Thema „Schule-Wirtschaft 4.0“ wird prinzipiell auf drei Stufen basieren.

Die im Text genannten technischen Abkürzungen sind unter Punkt 3. erläutert.

Stufe 1: Modulares Produktionssystem (MPS):

Anhand des Modulare Produktionssystems werden die Grundlagen der Steuerungs-, Regelungs- und Automatisierungstechnik erlernt. Eine einfache Vernetzung des Systems ist ebenfalls möglich.



Förderband für Werkstücke sowie ein Prozessmodell

Stufe 2: Cyber Physical Lab (CP Lab)

Nun erfolgen erste Ansätze einer Vernetzung der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten: Die am Modulare Produktionssystem erlernten Grundlagen sollen um klassische Inhalte der Industrie 4.0 erweitert werden. Hierzu gehören u.a. die OUC-Vernetzung über Ethernet, NFC-Technologien wie RFID, SOA-Techniken sowie die Anbindung an ein einfaches MES- und Datenbanksystem. Mittels CP-Lab können die Szenarien 2–4 (»Flexible Fertigung«, »MES/ERP« und »Service und Instandhaltung«) der vom Kultusministerium Baden-Württemberg neu erstellten Handreichung zu Industrie 4.0 für Berufliche Schulen praxisnah umgesetzt werden.



Schulungsraum 1: CP-Lab

Stufe 3: Cyber Physical Factory (CP Factory)

Zunächst ist geplant, die oben beschriebene Verkettung der einzelnen Module zu einem Gesamtsystem in einer virtuellen Lernumgebung zu simulieren. Hierfür muss vom Hersteller der Anlage eine passende Software bereitgestellt werden.

An der realen 4.0-Lernfabrik sollen anschließend alle bisher erlernten Inhalte ganzheitlich trainiert und nachhaltig vertieft werden. Dabei kommen alle entwickelten und erlernten Soft- und Hardwarekomponenten zum Einsatz. Die Handhabung mittels eines modernen MPS-Systems rundet den Gesamtprozess ab.

An der CP-Factory ist geplant, zukünftig alle 5 Szenarien der Handreichung zu Industrie 4.0 praxisnah umzusetzen. Die CP-Factory wird in Kooperation mit der Beruflichen Schule Rotenburg und der Wilhelm-Schickard Schule an der Gewerblichen Schule Tübingen genutzt.

Mit der SPS-Software wird allen Schulen eine Softwarestruktur der CP Factory zur Verfügung stehen, welche den Lehrkräften aus den aktuellen Technischen Richtlinien zur gemeinsamen Abschlussprüfung sowie aus den Lehrerfortbildungen bekannt ist.



Schulungsraum 2: CP-Factory

3. Erläuterungen:

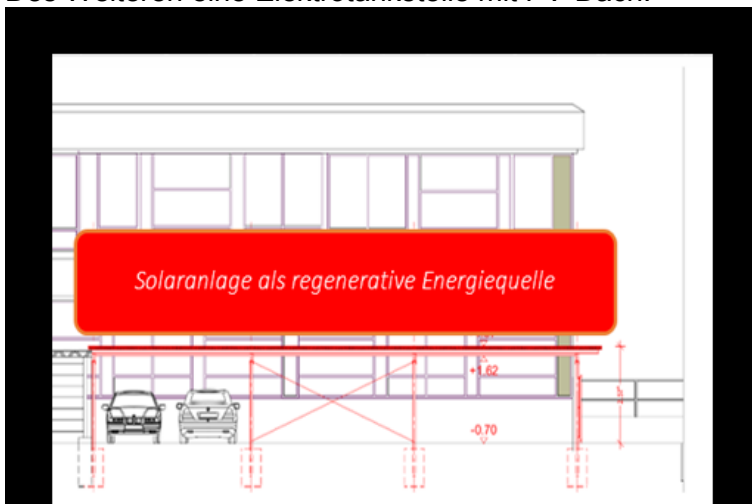
MPS	Modulares Produktionssystem
CPS	Cyber-Physical-System. CPS ist ein Verbund informationstechnischer und softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur, wie z.B. das Internet oder eine Cloud miteinander kommunizieren.
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
OUC	Open User Communication. Beschreibt eine offene Kommunikation zwischen Speicherprogrammierbaren Steuerungen über Industrial Ethernet
OPC UA	Open Plattform Communications Unified Architecture. Beschreibt eine offene Softwareschnittstelle, die den Datenaustausch von Geräten der Automatisierungstechnik zwischen verschiedenen Herstellern ermöglicht.
NFC	Near Field Communication. Beschreibt einen Übertragungsstandard zum kontaktlosen Austausch von Daten über kurze Entfernungen.
RFID	Radio-Frequency-Identification. Dies ist eine Technologie für die automatische Identification von Objekten mit Radiowellen zwischen einem Sender und einem Empfänger.
SOA	Service Oriented Architecture. Beschreibt eine Kommunikationsarchitektur in der Informationstechnik aus dem Bereich der verteilten Systeme, die sehr an die Abbildung von Geschäftsprozessen ausgerichtet ist.
MES	Manufacturing Execution System. Ist ein Fertigungsmanagementsystem, welches direkt an die Geräte der Prozessautomatisierung angebunden ist. Dadurch ist eine Steuerung und Kontrolle des Fertigungsprozesses in Echtzeit möglich.
CNC	Computerized Numerical Control. CNC ist ein elektronisches Verfahren für die Steuerung von Werkzeugmaschinen
CAD	von engl. computer-aided design zu Deutsch rechnerunterstütztes Konstruieren bezeichnet die Unterstützung von konstruktiven Aufgaben mittels EDV zur Herstellung eines Produkts (Beispielsweise Auto, Flugzeug, Bauwerk, Kleidung).
ERP	Enterprise-Resource-Planning (ERP) bezeichnet die <u>unternehmerische Aufgabe</u> , <u>Ressourcen</u> wie <u>Kapital</u> , <u>Personal</u> , <u>Betriebsmittel</u> , <u>Material</u> , <u>Informations- und Kommunikationstechnik</u> und <u>IT-Systeme</u> im Sinne des <u>Unternehmenszwecks</u> rechtzeitig und bedarfsgerecht zu planen und zu steuern

II. Elektromobilität

Der neue Lehrplan für die Kfz-Mechatroniker fordert eine verstärkte Schulung im Bereich Elektromobilität und Vernetzung (Zusammenspiel elektronischer Komponenten im Kfz). Zusätzlich wird ab sofort auch der neue Beruf Kfz-Mechatroniker „System und Hochvolttechnik“ (Spezialisten für Elektro- und Hybridfahrzeuge) an der Gewerblichen Schule Tübingen beschult. Dazu kommt eine zunehmende Vernetzung im Pkw: Viele verschiedene Steuergeräte (Computer) im Pkw tauschen Daten aus und regeln die Abläufe für den Fahrzeugbetrieb. Dies erfordert Elektroautos, entsprechende Messtechnik, Laboreinrichtung etc. zur Schulung. Des Weiteren benötigt man Ladetechnologie zum Betrieb der Elektro-, Schulungsfahrzeuge sowie zur Schulung. Dafür benötigt die Gewerbliche Schule Tübingen einen neuen Schulungsraum Hochvolttechnik:



Des Weiteren eine Elektrotankstelle mit PV-Dach:



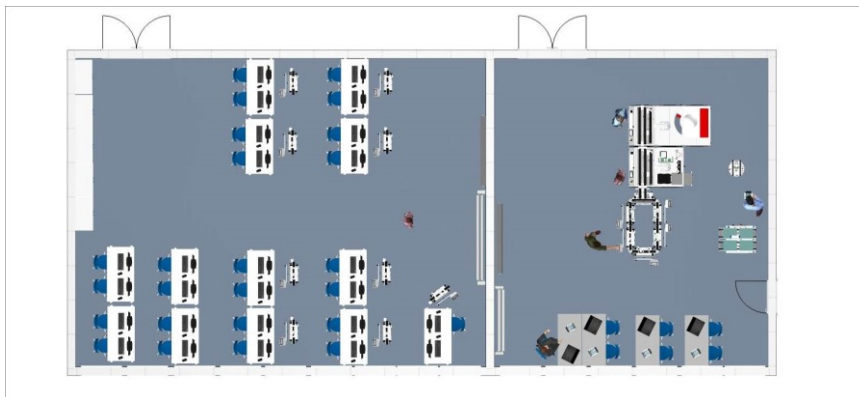
Sowie diverse Messtechnik, mobile Diagnosegeräte und elektrisch vernetzte Systeme:



III. Vernetztes Handwerk

Die fortschreitende Digitalisierung macht auch vor dem Handwerk nicht halt, beispielsweise Tischler (Schreiner): Kunden werden mit CAD-Systemen ganz individuell beraten und gemeinsam wird das Produkt virtuell designt. Anschließend kann der Kunde sich anhand des am 3-D-Drucker erstellten Modells ein reales Bild des entstehenden Stückes machen. Nach nun erfolgten Korrekturen wird durch Übermittlung der Software an die CNC-Maschine das Möbelstück tatsächlich gefertigt.

Diese in ihrer Komplexität geänderte Vorgehensweise erfordert auch eine neue, ergänzende Ausrichtung in der Ausbildung. Dafür wird ein neues CAD-CNC-Schulungszentrum mit 5-Achs-CNC-Maschine benötigt:



CAD-Raum

IV. Bauliche Maßnahmen

IV.1 Industrie 4.0:

Die notwendigen baulichen Maßnahmen wurden, mit Ausnahme des Umzugs der CNC-Maschine der Industriemechaniker aus Raum 531 in das erste Obergeschoss, Raum 605, bereits in den bisherigen Planungsüberlegungen zum Werkstattgebäude berücksichtigt und entsprechen auch den Anforderungen aus dem Schulraumprogramm. Nach Auskunft der Schule werden die Räumlichkeiten nicht nur zur Nutzung durch Industrie 4.0 vorgehalten, sondern auch multifunktional zur Erfüllung des Schulraumprogramms genutzt. Somit verbleibt es beim bisher ermittelten Schulraumbedarf und der vorgelegten internen Kostenschätzung. Teilweise wird der Schulraumbedarf durch Umbauten, aber auch durch den Neubau an der Wilhelm-Schickard Schule nachgewiesen (siehe KT- Drucksache 028/17/1 vom 25.10.2017). Sobald die Auswertungen des Tragwerkplaners zu ggf. notwendigen statischen Ertüchtigungen durch den Maschinenumzug vorliegen, können auch diese Erkenntnisse in die Planung und die Baukosten eingearbeitet werden.

IV.2 Elektromobilität:

Im Finanzhaushalt 2018 sind 10.000 € als Planungskostenansatz für eine Überdachung des Hofbereichs der KFZ Abteilung bereitgestellt. Diese Planungskosten werden verwendet, um die Anforderungen des nun vorliegenden Konzepts zu untersuchen und in die Gesamtbaumaßnahme zu integrieren. Eine interne, überschlägige Kostenschätzung ergab Gesamtbaukosten i.H.v. rd. 230.000 € die im Haushalt 2019 angemeldet werden. Diese Kosten sind in der vorgelegten Kostenschätzung für die Schulerweiterung (Umbau- und Neubaumaßnahmen) noch nicht enthalten.

IV.3 Vernetztes Handwerk:

Die baulichen Maßnahmen zur Beschaffung eines CAD-CNC-Schulungszentrums mit 5-Achs-CNC-Maschine wurden größtenteils bereits bei den geplanten Baumaßnahmen zur Schulraumerweiterung durch Umbauten im Werkstattgebäude berücksichtigt. Zentraler Punkt bei den Umnutzungen ist auch hier der Umzug der CNC-Maschine ins 1. Obergeschoss.

V. Kosten

V.1 Baukosten:

Für die Gewerbliche Schule wurden bisher Baukosten i.H.v. 2,345 Mio. € für die Schulraumerweiterung durch Umbau des Werkstattgebäudes und der durch den Neubau am Parkhaus Wilhelm- Schickard Schule frei werdenden Räume der Cafeteria ermittelt. Der Kostenansatz wurde intern, anhand von Kennwerten, ermittelt.

Der Kostenansatz enthält, nach dem bisherigen Stand, die Baukosten des nun vorliegenden Konzepts Industrie 4.0 mit Ausnahme der Kosten für ggf. notwendige statische Ertüchtigungen der Decke über Erdgeschoss aufgrund des Umzugs der CNC-Maschine.

Für das Konzept Elektromobilität sind bisher lediglich Planungskosten für ein Dach im KFZ-Bereich i.H.v. 10.000 € im Haushaltsjahr 2018 vorgesehen. Nach interner Schätzung wird die Umsetzung des Konzepts voraussichtlich Baukosten i.H.v. rd. 230.000 € verursachen.

Die Kosten für das Konzept Vernetztes Handwerk wurde bereits bei den Umbauplanungen berücksichtigt und dürfte ebenfalls keine zusätzlichen Kosten verursachen.

Für die Umbaumaßnahmen im Rahmen der Schulraumerweiterung werden Fördermittel aus dem Schulraumprogramm beantragt. Der Förderanteil beträgt voraussichtlich rd. 30 % zuzüglich der Anrechnung eines Auswärtigenzuschusses.

V.2 Ausstattung:

Für die Gewerbliche Schule in Tübingen, die Wilhelm-Schickard-Schule in Tübingen und die Berufliche Schule in Rottenburg fallen im Zeitraum 2019/2020 für das Projekt „Schule und Wirtschaft 4.0“ Gesamtausstattungskosten i.H.v. rd. 2 Mio. € an.

Die Gewerbliche Schule startet 2019 im Bereich Industrie 4.0 mit vorbereitenden Maßnahmen zur Einrichtung der CP Labs und der CP Factory. So werden PC-Ausstattungen, W-Lan Access-Points und verschiedenen Laborsteuerungstechniken beschafft (rd. 160.000 €). Zum Thema Elektromobilität werden u.a. Schulungsmotoren und eine Simulationssoftware angeschafft (rd. 90.000 €). Auf dem Gebiet Vernetztes Handwerk wird an der Schule das CAD-CNC-Schulungszentrum, bestehend aus einer 5-Achs-CNC-Maschine mit entsprechender Softwareanbindung, angeschafft (rd. 390.000 €).

Die Gewerbliche Schule Tübingen gehört im Bereich der Holz- und Glasausbildung zu einem der größten Schulstandorte in Baden-Württemberg. Die Ausbildung von zukünftigen Führungskräften im Tischlerhandwerk an der Meisterschule für Schreiner setzt dabei zusätzlich einen hohen Qualitätsstandard voraus. Um auf dem Gebiet der Holz- und Glasausbildung zukunftsfähig zu bleiben und um aktuellen Prüfungsanforderungen gerecht zu werden, ist die Anschaffung des neuen CAD-CNC-Schulungszentrums (5-Achs-Maschine) unerlässlich.

Im Jahr 2020 sollen an der Schule im Bereich Industrie 4.0 die eigentlichen CP-Labs und die CP-Factory beschafft werden (rd. 670.000 €). Auf dem Gebiet der E-Mobilität werden u.a. Achsmessgeräte, Motortester und ein Bremsenprüfstand angeschafft (rd. 180.000 €). Für das Vernetzte Handwerk wird u.a. eine Formatkreissäge und ein Wärmepumpenversuchsaufbau beschafft (rd. 100.000 €).

An der Beruflichen Schule in Rottenburg verteilen sich die Anschaffungskosten im Bereich Industrie 4.0 auf das Jahr 2019 mit rd. 280.000 € (pneumatische Steuerungen und ein erster Teil der CP-Labs) sowie auf das Jahr 2020 mit rd. 120.000 € für die weitere Einrichtung der CP-Labs.

An der Wilhelm-Schickard-Schule sind zur Teilnahme am Projekt Schule und Wirtschaft 4.0 hauptsächlich Software-Anschaffungen (u.a. SAP) und zusätzliche Server notwendig. Die Ausgaben dazu i.H.v. rd. 55.000 € sollen 2019 getätigt werden.

VI. Weiteres Vorgehen

VI.1 Bau:

Die nun vorliegenden Konzeptionen wurden an die bereits mit den Umbauten beauftragten Architekten (KT- Drucksache 004/18 vom 21.02.2018) zur Prüfung weiter gegeben um die Anforderungen in die Planung zu integrieren und Auswirkungen auf das Baubudget zu untersuchen. Die Architekten und Fachingenieure arbeiten derzeit an der Erstellung der Kostenschätzung. Diese wird voraussichtlich im Herbst 2018 vorliegen, nachdem die notwendigen Begehungen und Zustandserhebungen an der Schule in den Sommerferien durchgeführt werden.

Nach dem Vorliegen der Entwurfsplanung, können die entsprechenden Förderanträge beim Regierungspräsidium eingereicht werden. Derzeit wird davon ausgegangen, dass mit den Baumaßnahmen in den Sommerferien 2019 begonnen werden kann.

VI.2 Ausstattung:

Um nicht förderschädlich zu agieren, kann mit den oben beschriebenen Anschaffungen erst nach einer positiven Entscheidung über den Förderantrag und Start des Projekts (01.01.2019) begonnen werden. Unter Beachtung des Haushalts- und Vergaberechts werden die einzelnen Komponenten anschließend beschafft.

Nach heutigem Stand ist geplant, dass 2021 keine weiteren Anschaffungen im Bereich der Ausstattung für das Projekt Schule und Wirtschaft 4.0 getätigt werden müssen.

Finanzielle Auswirkungen:

Die notwendigen Haushaltsmittel im Bereich der Ausstattung müssen unter der Produktgruppe 2130-1 „Berufsbildende Schulen“ beim Erwerb von beweglichen bzw. immateriellen Vermögensgegenständen und beim Erwerb von geringwertigen Vermögensgegenständen wie folgt zur Verfügung gestellt werden:

Bezeichnung	2019	2020	Gesamt
Industrie 4.0 gesamt	495.000 €	790.000 €	1.285.000 €
davon Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	55.000 €	0 €	55.000 €
davon Gewerbliche Schule Tübingen	160.000 €	670.000 €	830.000 €
davon Berufliche Schule Rottenburg	280.000 €	120.000 €	400.000 €
Elektromobilität (Gewerbliche Schule Tü)	90.000 €	180.000 €	270.000 €
Vernetztes Handwerk (Gewerbliche Schule Tübingen mit Schreiner, Glaser, Installateure)	390.000 €	100.000 €	490.000 €
Summe	975.000 €	1.070.000 €	2.045.000 €

Die zusätzlichen Mittel für die Baumaßnahmen im Bereich E-Mobilität in Höhe von rund 230.000 € werden im Haushaltsplan 2019 ebenfalls unter der Produktgruppe 2130-1 „Berufsbildende Schulen“ angemeldet.

Die Kosten für die mögliche statische Ertüchtigung werden abschließend erhoben und dann im Haushalt 2019 angemeldet.

An Zuschüssen für den Bereich Industrie 4.0 werden vom Land 0,30 Mio. € erwartet.