**Konzeption**

**Ziel**Vermittlung von Technik- und Technikdidaktik-Kompetenz, um Lehrkräfte zu befähigen, komplette NwT-Unterrichtseinheiten mit modernen, ingenieurtypischen Inhalten und Methoden qualifiziert zu unterrichten.

**Zielgruppe**Lehrkräfte, die das Fach NwT unterrichten, und sich für einen Kompetenzaufbau von Klasse 8 bis zum den Unterricht in der Kursstufe interessieren. Einschlägige Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Wegen der mehrfachen Zusatztermine im Laufe des Jahres sollten die Schulungsorte (Göppingen beziehungsweise Villingen-Schwenningen) in akzeptabler Fahrzeit erreichbar sein.

**Ablauf**Jedes Modul ist gegliedert in Blockkurs, Workshop und Zusatztage nach Vereinbarung. Nach Ablauf der Blockkurse gibt es für das folgende Schuljahr verteilt eine Reihe von optionalen bzw. verbindlichen Zusatztagen. Zusätzlich soll eine Internetplattform geschaffen werden.

**Konzept**

„Schule und Technik“ unterscheidet sich konzeptionell in mehrfacher Hinsicht deutlich von den Ihnen bekannten Fortbildungen.

In Inhalt und Didaktik fundiert angelegte Technikkompetenz kann nicht an einem Tag aufgebaut werden. Bei „Schule und Technik“ konzentrieren Sie sich auf einen Themenbereich und erarbeiten diesen gründlich in stetem Wechsel von Input-, Trainings-, Erprobungs- und Anwendungsphasen. Permanenter Praxisbezug und intensive Betreuung sichern in jeder Phase das Feedback über Ihren Kompetenzfortschritt. Dieser Prozess erstreckt sich über ein ganzes Schuljahr.

Die **Blockkurse** am Ende des Schuljahres 2014/15 sind explizit so konzipiert, dass Sie eine solide Basis haben werden, ihre neu erworbenen Kompetenzen im folgenden Schuljahr 2015/16 in Form einer kompletten NwT-Unterrichtseinheit umzusetzen. Inhalte und Materialien sind schülergerecht aufbereitet und ohne zusätzlichen Aufwand Ihrerseits einsetzbar. Die enge zeitliche und inhaltliche Kopplung von Weiterbildung und eigenem Unterricht ist erfahrungsgemäß essentiell für den Erfolg der Maßnahme und erzeugt den erwünschten Ertrag für Ihren Aufwand.

Die über das Schuljahr verteilten **Zusatztage** und die Betreuung über die **Internetplattform** dienen der Festigung und Vertiefung. Ständige und direkte Kommunikation mit Professoren und Ingenieuren liefert Ihnen den professionellen und technikgerechten Rahmen. Ein ganzes Jahr lang unterstützen wir Sie nachhaltig und erleichtern Ihre Arbeit in der anspruchsvollen Transferphase, in der Sie die Inhalte der Weiterbildung zum Gegenstand Ihres NwT-Unterrichts machen. Im Austausch mit den anderen Teilnehmern diskutieren Sie Ihre Erfahrungen und entwickeln Ihre Unterrichtskonzepte. Im Rahmen einer Projektarbeit sichern Sie Ihre methodische und fachliche Basis und erfahren, wie Sie die ganze Bandbreite der gebotenen Möglichkeiten für Ihren Unterricht nutzen können.

Die Module eignen sich in hohem Maße für handlungsorientierten Unterricht und selbstständiges Lernen. Sie bieten viele Möglichkeiten zur Leistungskontrolle und Binnendifferenzierung. Die Hochschulen verfügen über langjährige Erfahrung in der Vermittlung von Technikwissen an Schüler aller Altersstufen. **Modul 1: Konstruktion - vom Entwurf zum Produkt
Schulungsort Hochschule Esslingen, Campus Göppingen**

Lehrer und Schüler brauchen Problemlösungskompetenz. Konstruieren-Fertigen und -Managementwissen sind für alle technischen Bereiche notwendige Voraussetzungen. Konstruktion, Fertigung und Projektmanagement sind deshalb ein unerlässlicher Bestandteil im NwT-Unterricht im Gymnasium und die Basis aller Technik.

Grundvoraussetzungen hierfür sind die Vorgehensweise in der Konstruktion, der Darstellung in einem 3D-CAD-System, die Ableitung in eine technische Zeichnung, die nachfolgenden Fertigungsprozesse und deren messtechnischen Qualitätskontrolle.

* + **Blockkurs (20. – 24. 7. 2015)**

Die Technische Zeichnung ist die Grundlage für die Fertigung. Lesen und Erstellen einer technischen Zeichnung ist die Grundvoraussetzung für die Fertigung von Werkstücken. Zudem ist sie Grundlage der technischen Produktdokumentation, welche heute für jedes Produkt erforderlich ist. Freihandzeichnen, normgerechte Anordnung, Schnitte, Bemaßen, Gruppenzeichnungen, Stückliste, Technische Oberflächen, Toleranzen und Passungen sind Bestandteil des Kurses.

Der Umgang mit dem 3D-CAD-System (Computer Aided Design) hat das Zeichenbrett abgelöst. Das in der Weiterbildung eingesetzte System Autodesk-Inventor steht den Schulen und den Schülern kostenlos zur Verfügung. Mit einem durch Filme geführten Selbstlernsystem erlernen Sie in Gruppenarbeit die Grundlagen der 3D-CAD-Konstruktion am Beispiel eines Handgabelstaplers. Aus den 3D-Modellen werden Technische Zeichnungen abgeleitet. Zusätzlich erhalten Sie ein CAD-Manuskript.

* **Workshop Unterrichtspraxis (9. – 11. 9. 2015)**

In dem Workshop werden Sie gezielt auf den anstehenden Schulalltag vorbereitet.

Die Grundlagen des Technischen Zeichnens werden in Lehreinheiten für den Unterricht aufbereitet. CAD wird aufgefrischt und durch schulische Anwendungsbeispiele angereichert. Zusätzlich wird Ihnen die Vorgehensweise in der Konstruktion (Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten) an Hand von Beispielen gezeigt. Schulische Fertigungsmöglichkeiten mit KOSY, Rapid Prototyping und Laserbearbeitung schließen den Workshop ab, natürlich auch mit dem Werkstoff Holz.

* + **Zusatztage**

Abgestimmt mit Ihren Wünschen bieten wir Ihnen in den Laboren der Hochschule Esslingen, Standort Göppingen Technik für den Einsatz in Schule und Praxis:

* Fertigungstechnik: Drehen, Fräsen, Bohren, Schweißen
* Messtechnik: Messschieber, 3D-Messtechnik, Oberfläche, Reinraum
* CAD-Aufbaukurs: Animation, Sweeping,..
* Projekt: z.B. Reisespiel aus Holz
* **Lehreinheiten**

In der Weiterbildungsveranstaltung erhalten Sie Lehrmaterial, das zu Ihrer eigenen Vertiefung im jeweiligen Fachgebiet dient sowie auch Unterrichtsbausteine, die Sie direkt in der Schule einsetzen oder an Ihre eigenen Bedürfnissen und Gegebenheiten anpassen können.

* **Unterstützung**

Drei Wochen nach Abschluss des Blockkurses erhalten Sie jede Woche eine Übungsaufgabe „Zeichnung der Woche“ (Freihandzeichnung und CAD), natürlich eine Woche später auch die Lösung. In diesem Paket sind auch Aufgaben für Klassenarbeiten enthalten. Unsere Mitarbeiter stehen Ihnen für Fragen gerne zur Verfügung.

**Modul 2: Automatisierungstechnik mit MecLab®
Schulungsort: Freihof-Gymnasium Göppingen**

Automatisierte Systeme und Abläufe sind im beruflichen und privaten Alltag allgegenwärtig. Automatisierungstechnik eignet sich sehr gut, Wissen über Prinzipien und Wirkungen von Technik aufzubauen. Das mechatronische Lehr- und Lernsystem MecLab von FESTO DIDACTIC ist an vielen Schulen des Landes im Einsatz. Es ist ein robustes und offenes System, mit dem sich Ihre Schülerinnen und Schüler eine Vielzahl typischer Anwendungen der Automatisierungstechnik handlungsorientiert in Theorie und Praxis erschließen können:
<http://www.festo-didactic.com/de-de/lernsysteme/technik-fuer-allgemeinbildende-schulen>.
Die drei Stationen Stapelmagazin, Transportband und Handling bilden exemplarisch Prozesse ab, die in einer automatisierten Fertigung oder für vielfältige, alltägliche Abläufe relevant sind. Alle Prozesse werden mit Hilfe der professionellen Simulations- und Steuerungssoftware FluidSIM® über den Rechner gesteuert. Die Option, alle Abläufe auch zu simulieren, reduziert in erheblichem Maße den materiellen Aufwand für den praktischen Unterricht.

* **Blockkurs (20. – 24. 7. 2015)**

Hauptmerkmal des Kurses ist die permanente Vernetzung von Instruktions-, Anwendungs- und Übungsphasen. An den drei MecLab-Stationen erarbeiten wir uns die Grundlagen der Automatisierungstechnik, Elektropneumatik und Sensorik in Theorie und Praxis. Mit FluidSIM bilden wir die aktiven Komponenten der Stationen (Schalter, Relais, Ventile, Zylinder, Sensoren,…) ab, fügen sie in Schaltplänen zu einer funktionsfähigen Einheit zusammen, testen deren Tauglichkeit im Simulationsmodus und steuern letzten Endes die reale Station. Beginnend bei einfachen Konfigurationen erarbeiten wir uns Schritt für Schritt auch anspruchsvolle Problemlösungen. Wir realisieren diese sowohl in klassischer Relaistechnik wie auch in Form speicherprogrammierbarer Steuerungen mit Digitaltechnik. Damit sind wir in der Lage, die vorhandene Hardware sachkundig umzubauen und können so ihren Funk-tionsumfang modifizieren und erweitern.

* + **Workshop Unterrichtspraxis (9. – 11. 09. 2015)**

Kernpunkt des Workshops ist die Vorbereitung auf die praktische Unterrichtsarbeit mit MecLab. Wir entwickeln und diskutieren Konzepte für die didaktische Gliederung des Moduls und die Einbettung in übergreifende Zusammenhänge. Stringente Organisation des Unterrichts, Hinweise für effektives Arbeiten und zeitsparende Vor- und Nachbereitung sind genauso ein Thema wie wiederkehrende Stolpersteine und Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung. An Beispielen und Übungen erarbeiten wir uns Methoden der Lern- und Leistungskontrolle. Damit sind Sie für den Start in den Unterricht vorbereitet.

* + **Zusatztage**

Hauptziel der Zusatztage ist, die im Blockkurs gelegten Grundlagen zu festigen und zu vertiefen. Wir lernen, komplexe und periodische Abläufe mit der Methode der Schrittkettentechnik zu programmieren. Wir erzeugen damit Verzweigungen und Schleifen und fügen weitere digitale Schaltglieder ein. Mit den neu erworbenen Fertigkeiten können wir die serienmäßigen Stationen gezielt erweitern, externe Komponenten für ihre Überwachung und Steuerung installieren und diese Schnittstellen auch programmieren. In einer ausgedehnten Projektphase entwickeln, planen und realisieren Sie durch Umbau und Kopplung der Einzelstationen eine komplett neue Anlage, mit der Sie die ganze Bandbreite der Möglichkeiten von MecLab ausreizen.
Daneben haben Sie immer die Möglichkeit, Ihre eigenen Unterrichtserfahrungen im Kreis der Teilnehmer zu reflektieren und Unterstützung für die praktische Umsetzung zu erhalten.

* **Lehreinheiten**

Basis des Kurses ist ein schülergerechtes, sorgfältig editiertes Manuskript für den gesamten Lehrgang, das Sie ohne zusätzlichen Aufwand unmittelbar im Unterricht einsetzen können. Aufgrund der klaren Gliederung in Instruktions-, Übungs- und Aufgabenblöcke eignet es sich ganz besonders auch für eigenverantwortliches Lernen. Zu allen Aufgaben gibt es kommentierte Lösungsvorschläge.

* **Unterstützung**

Wir empfehlen Ihnen nachdrücklich, die im Rahmen des Kurses erworbenen Kenntnisse ohne Verzögerung im laufenden Schuljahr in praktischen Unterricht umzusetzen. Bei der Bewältigung von Problemen in dieser Transferphase lassen wir Sie nicht alleine. Auch in materieller Hinsicht können Sie profitieren: Im Rahmen des Kooperationsvertrages mit dem Kultusministerium unterstützt
FESTO DIDACTIC Ihr Engagement und stellt jedem teilnehmenden Gymnasium ein MecLab-Set leihweise für ein Jahr zur Verfügung. Der Einsatz der Software FluidSIM ist nicht auf den Unterricht beschränkt. Sie steht den Schülerinnen und Schülern auch für die häusliche Arbeit zur Verfügung.

**Modul 3: Verfahrens- und Medizintechnik
Schulungsort: Hochschule Furtwangen, Standort Villingen-Schwenningen**

* **Verfahrenstechnik**

Das Thema „Verfahrenstechnik“ ist geprägt durch industrielle Prozesse mit hohem apparativem Aufwand. Basis verfahrenstechnischer Prozesse sind Grundoperationen wie Zerkleinern, Filtrieren, Erhitzen, Enzymtechnik etc. Für die verschiedenen Produktionsprozesse werden diese Grundoperationen in geeigneter Weise kombiniert und optimiert.

In dieser Fortbildungsveranstaltung vermitteln wir Ihnen theoretische Grundlagen im Fachgebiet Verfahrenstechnik und zeigen Ihnen im Anschluss, wie Sie solche Prozesse im Schulalltag auch experimentell erarbeiten können. An einem Beispielprozess (Qualifizierungsphase) werden Experimente zu ausgewählten Grundoperationen durchgeführt; diese sollen dann auf einen anderen Prozess übertragen werden. Hierdurch wird ein grundlegendes Verständnis für diese wichtige Schlüsseltechnologie entwickelt.

* **Medizintechnik**

Im Fachbereich „Medizintechnik“ werden Sie vor allem in zwei Bereichen geschult: Im Bau und im praktischen Einsatz medizintechnischer Geräte. Hierbei handelt es sich vor allem um zwei Geräte: Ein Fieberthermometer und ein Pulsmesser. Da beide Geräte auf elektrotechnischer Basis aufbauen, bedeutet das, dass Sie primär im Bereich der Elektrotechnik geschult werden, um Ihr erlerntes Wissen nachher in der Schule direkt einsetzen zu können. Wir nehmen Ihnen die Angst vor der Elektrotechnik, indem wir mit Ihnen Schritt für Schritt den Weg von der einfachsten Anwendung bis zur komplizierten Schaltung gehen!

* **Blockkurs (20. – 24. 7. 2015):**
* **Verfahrenstechnik**

Zu Beginn erarbeiten wir wesentliche theoretische Grundlagen zur Verfahrenstechnik. In der angeschlossenen Laborphase werden schultaugliche Experimente zu verschiedenen Grundoperationen am Beispiel der Apfelsaftproduktion (Zerkleinern, Enzymtechnik, Destillation,…) durchgeführt. Auch hier folgt eine Phase der Selbstreflexion und des Selbstlernens, begleitet durch unsere Internetplattform.

* **Medizintechnik:**

Wir beginnen mit einem Medizintechnik-Zirkel, in dem wir fertige Geräte für den Schulalltag und professionelle Geräte testen und die Ergebnisse miteinander vergleichen. Anschließend folgt eine Laborphase, in welcher wir ein Fieberthermometer bauen und kalibrieren. Außerdem beginnen wir mit vorbereitenden Experimenten für den Workshop im September. Im Anschluss erhalten Sie unter anderem eine kleine Konstruktions-Hausaufgabe für die Zwischenzeit, bei der wir Sie über unsere Internet-Plattform unterstützen.

* **Workshop Unterrichtspraxis (9. – 11. 9. 2015):**
* **Verfahrenstechnik**

In diesem Workshop wird die Übertragung der in der Qualifizierungsphase erarbeiteten Grundoperationen auf einen weiteren Prozess (Gewinnung von Bioethanol aus einer stärkehaltigen Feldfrucht) vorbereitet und im Rahmen einer offenen Fragestellung (Anwendungsphase) experimentell, mit Unterstützung durch Mitarbeiter der Hochschule, umgesetzt und angewendet.

* **Medizintechnik**

Nachdem die Grundlagen im Juli gelegt wurden, starten Sie im Bereich der Medizintechnik mit dem Bau eines Gerätes zur Pulsmessung, wobei Sie Ihre Konstruktionsarbeit mit der Elektrotechnik verbinden. Nach erfolgreichem Test des Gerätes vergleichen wir seine Funktionalität mit der eines gewerblichen Produkts.

* + **Zusatztage**

An den Zusatztagen unterstützt Sie die Hochschule bei der Umsetzung des Themas im Unterricht und dessen Ausweitung auf weitere Fragestellungen. Die Anwesenheit an diesen Tagen kann sich ganz nach Ihren individuellen Anforderungen eventuell auch auf telefonische bzw. schriftliche Betreuung beschränken.

* **Lehreinheiten**

In der Weiterbildungsveranstaltung erhalten Sie Lehrmaterial, das zu Ihrer eigenen Vertiefung im jeweiligen Fachgebiet dient sowie auch Unterrichtsbausteine, die Sie direkt in der Schule einsetzen oder an Ihre eigenen Bedürfnissen und Gegebenheiten anpassen können.

* **Unterstützung**

Bei technischen Problemen stehen wir Ihnen telefonisch oder elektronisch zur Seite. Bei der Versuchsdurchführung können wir Sie gegebenenfalls auch mit dem Verleih von Geräten oder mit Material (z.B. Enzyme) unterstützen. Dies wird dann individuell geklärt.