

An das  
Schul- und Sportamt  
Stadt Tübingen  
Frau Vollmer  
72072 Tübingen

Universitätsstadt Tübingen FA Schule und Sport Eingegangen
<b>16. Dez. 2013</b>
Erl. <span style="float: right;">13.12.2013</span>

Universitätsstadt Tübingen Fachbereich 5
Ein. <b>16. Dez. 2013</b>

## Antrag: NwT in der Kursstufe

**Sehr geehrte Frau Vollmer,**

das Kepler-Gymnasium beantragt für das kommende Schuljahr 2014/15 die Einführung des zweistündigen Faches NwT in der Kursstufe. Die Profile NwT und NwT-1 sind bereits seit Jahren am Kepler-Gymnasium etabliert.

Die GLK hat mit nur 4 Enthaltungen, die Schulkonferenz einstimmig zugestimmt. Das Regierungspräsidium hat uns signalisiert, dass wir eine Zustimmung erwarten können.

Alle personellen und sächlichen Voraussetzungen für die Einführung des Kurses sind am Kepler-Gymnasium gegeben.

Unser Antrag liegt bei.  
Über einen positiven Bescheid würden wir uns freuen.

Mit freundlichen Grüßen

  
Dr. Elke Bleier-Staudt  
OSD'

## **Antrag auf Einrichtung des Schulversuchs „NwT in der Kursstufe“ Am Kepler-Gymnasium Tübingen**

Das Kepler-Gymnasium Tübingen beantragt die Einrichtungen des Pflichtfaches NwT in der Oberstufe als Schulversuch mit Beginn im Schuljahr 2014/15.

### Gründe für den Wunsch nach Einführung der Kursstufe NwT

- Eine sinnvolle Weiterführung des NwT-1 Zuges in der Oberstufe erscheint sehr sinnvoll.
- Die hohen und stetig steigenden Schülerzahlen im NwT-Profil zeigen das große Interesse der Schüler des Kepler-Gymnasiums am Fach NwT.
- Viele Schüler äußern am Ende von Klasse 10 den Wunsch nach Fortsetzung des Faches NwT.
- NwT in der Kursstufe stellt eine wichtige Schnittstelle zwischen unserer Schule, der Industrie (Kooperationen mit Fa. ERBE Elektromedizin) und dem universitären Bereich (z.B. Fachhochschule RT) dar.
- NwT in der Kursstufe gibt Einblicke in naturwissenschaftlich-technische Berufsfelder und ergänzt damit die Informationen zur Berufsfindung.
- Nach drei Jahren in der Mittelstufe soll das Hauptfach NwT nach Klasse 10 für die Schüler nicht zwingend enden.  
Die Fortführung in der Kursstufe bedeutet eine Aufwertung des Faches NwT, Inhalte der Mittelstufe sind dann Grundlage der Kursstufe.
- NwT in der Kursstufe schafft ein technisches Grundverständnis, das im Alltag hohe Bedeutung hat, nicht nur für zukünftige Ingenieure.

### Konzept:

- NwT als 2-stündiger Kurs im Sinne eines Pflichtfach (d.h. ersetzt eine Naturwissenschaft), 4 Halbjahre in Stufe 11 und 12
- In den Kursabschnitten finden Praktika bzw. Lehrgänge auch außerhalb der Schule in Betrieben bzw. an der Hochschule statt (siehe auch Abschnitt „Partner des Kepler-Gymnasiums“).
- Die Inhalte der Kursstufe haben das Ziel technische Grundlagen aus ingenieurwissenschaftlichen Bereichen zu vermitteln, Inhalte aus Naturwissenschaften tauchen im Rahmen der Projekte im Sinne einer Facharbeit auf.
- Die Teilnehmerzahl eines Kurses soll 20 nicht übersteigen.
- Der Kurs wird durch ein Team aus 2 Kollegen/innen vorbereitet und im Wechsel unterrichtet.
- Das Ablegen einer praktischen Prüfung oder einer Präsentationsprüfung im Abitur soll ermöglicht werden

### Personelle Ressourcen des Kepler-Gymnasiums

- In der Mittelstufe sind 12 Kolleginnen und Kollegen des Kepler-Gymnasiums tätig, weitere interessieren sich einzusteigen, alle naturwissenschaftlichen Fachbereiche sind mehrfach vertreten.
- Die regelmäßig in Klassenstufe 10 durchgeführte Facharbeit hat vielen Kolleginnen und Kollegen Sicherheit im Umgang mit Projekten gegeben.
- Ein Kollege hat erfolgreich am Kontaktstudium NwT teilgenommen.
- Seit Einführung von NwT in der Mittelstufe verzeichnet das Kepler-Gymnasium stetig steigende Schülerzahlen im NwT-Profil.

- Das Kollegium des Kepler-Gymnasiums ist seit vielen Jahren aktiv in der Entwicklung erfolgreicher NwT-Unterrichtseinheiten; mehrere regionale und landesweite NwT-Fortbildungen sind daraus entstanden.
- Es besteht eine knapp 10-jährige Erfahrung mit technischen Großprojekten im Rahmen der Schüler-Ingenieur-Akademie sowie der Technik AG in der Oberstufe.
- Die sicherheitstechnische Einweisung im NwT-Unterricht hat für die Kolleginnen und Kollegen stattgefunden, einige haben sogar den großen Maschinenschein erworben.
- Zwei Kollegen halten regelmäßig Kurse am Seminar Tübingen zum Thema Regelungstechnik.

#### Partner des Kepler-Gymnasiums:

- Firma ERBE Elektromedizin:  
Seit nunmehr knapp zehn Jahren besteht eine Kooperation zwischen der Firma ERBE (unter anderem in der Schüler-Ingenieurs-Akademie, sowie bei NwT I und der Technik AG). Hier wurden bereits verschiedene größere und kleinere Projekte durchgeführt.
- Hochschule Reutlingen  
Entwicklung und Betreuung von Schülerprojekten im Rahmen der Schüler-Ingenieur-Akademie seit über 5 Jahren sowie seit diesem Schuljahr eine Kooperation zum Thema Regelungstechnik mit dem Arduino in der Mittelstufe.

#### Materielle Ausstattung


- eigener NwT-Sammlungsraum
- 2 moderne Fachräume für naturwissenschaftliches und technisches Arbeiten
- 1 modern ausgestatteter Werkraum (2 Dekupiersägen, 2 Standbohrmaschinen, 1 Schleifmaschine)
- mobile Werkstatt-Wagen: 2 UMT-Wagen
- CNC-Fräse KOSY 3
- vollständige Ausstattung zur Herstellung von Platinen mit der Ätzmethode
- 15 ERSA-Lötstationen mit 15 Elektronik-Werkzeugblöcken
- 4 Platinen-Standbohrmaschinen
- umfangreiches Lehrsystem Elektronik
- 12 Sätze eines neu entwickelten Lehrsystems zur Digitaltechnik
- 20 Mikrocontroller vom Typ Arduino  
mit umfangreichen Sortiment an Sensoren und Aktoren (jeweils im Schülersatz)
- 3 weitere Mikrocontroller-Systeme (Lego Mindstorms und Atmega-Selbstbau, TI Launchpad)
- 10 SPS-Module vom Typ Siemens LOGO  
mit selbst entwickelten Trainings- und Projektplatinen  
und umfangreichem Sortiment an Sensoren und Aktoren (jeweils im Schülersatz)
- 2 Förderbänder für Steueraufgaben aus dem Bereich Automatisierungstechnik,  
selbst entwickelt und gebaut in der Technik AG mit Hilfe der Partnerfirma ERBE
- Pneumatik-System mit Zylindern, Handventilen und elektromechanischen Ventilen  
(jeweils 2-facher Satz), gespendet von der Firma Bosch
- 2 große Modellhäuser aus Alustrangprofilen (Item) als Basis für Projektideen,  
selbst entwickelt und gebaut mit Hilfe der Partnerfirma Wafios
- Messwerterfassungs-System vom Typ Vernier  
mit Interfaces und einer großen Zahl verschiedener Sensoren (meist 10-fach)

- umfangreiche Möglichkeiten bei der Umsetzung von konstruktiven Aufgaben:  
UMT-Halbzeugsystem, Alu-Lochstangen-System
- Zwei Wagen mit 16 Laptops,

Das Kepler-Gymnasium hat in der Vergangenheit beim Aufbau der NwT-Sammlung immer auf eine mögliche Ausweitung des Faches NwT auf die Kursstufe hingearbeitet. Aufgrund der Zusammenarbeit mit Partnerfirmen, viel Eigenentwicklung und der guten finanziellen Ausstattung durch den Schulträger sieht sich das Kepler-Gymnasium in der Lage mit seiner bestehenden Ausstattung die Themen des Bildungsplanes in der Kursstufe abzudecken und erfolgreich zu unterrichten.

Tübingen, im September 2013

Fachschaft NwT am Kepler-Gymnasium



OSTR Stephan Juchem

StD Friedrich Glück



Curriculum bis Klasse 10:

<b>Klassenstufe 5</b>	
Arbeiten mit dem Mikroskop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau und Umgang mit dem Mikroskop</li> <li>• Versuche zum Scharfstellen mit "Alltagsmaterialien"</li> <li>• Untersuchung und Darstellung technischer Objekte</li> </ul>
Bau eines Kreisels	<p>Grundlagen technischer Zeichnungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen einer technischen Zeichnung</li> <li>• perspektivische Darstellungen</li> <li>• Erstellen einfacher technischer Zeichnungen</li> </ul> <p>Grundlagen der Holzbearbeitung</p>
Bewegungsvorgänge	<p>Biologische Untersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skelett (Betonung: Wirbelsäule, Gelenktypen)</li> <li>• Muskeln und Gelenke</li> <li>• Mensch als Läufer (eventuell: Ausweitung auf Tiere)</li> <li>• Energie für Bewegung</li> </ul> <p>Physikalische Untersuchung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit-Ort-Diagramme aufnehmen und interpretieren</li> <li>• Untersuchung des Bewegungsvorgangs des Menschen (Kraftmessplatte etc.)</li> </ul>
Orientieren	<p>Luft- / Wetterbeobachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boden-, Lufttemperaturen aufnehmen</li> <li>• Tabellen und Diagramme erstellen</li> <li>• Kartographische Verarbeitung der Daten</li> </ul> <p>Kartografie und Orientierung Orientieren am Himmel (Sternbilder)</p>
<b>Klassenstufe 6</b>	
Lego Mindstorms	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Programmieren</li> <li>• Bau einfacher Roboter</li> <li>• einfache Steuerungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Linienverfolgung</li> <li>○ Lichtverfolgung (1-Punkt-Regler)</li> <li>○ Kleinprojekt</li> </ul> </li> </ul>
Topographische Karte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kartieren von Standortfaktoren in Tübingen (z.B. Verkehrsdichte, Dichte der Geschäfte etc.)</li> </ul>
Arbeiten mit Holz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellen technischer Zeichnungen</li> <li>• Bau eines Zauberkreuzes</li> </ul>
Bionik 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Bionik</li> <li>• Arbeitsweisen in der Bionik</li> <li>• Von der Klette zum Klettverschluss</li> </ul>

<b>Klassenstufe 7</b>	
Arbeiten mit Metall → Kooperation mit ERBE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau von „Lochstangen“</li> <li>• Einführung in ein zweidimensionales CAD Programm</li> <li>• Leichtbauweise</li> </ul>
Stofftrennungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennung von Steinsalz</li> <li>• Destillation von Rotwein</li> </ul>
Bionik 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimierung eines Papierfliegers</li> <li>• Einführung in die Videoanalyse</li> <li>• Untersuchung von verschiedenen Flügelprofilen</li> <li>• Bau eines kleinen Holzgleiters</li> </ul>
Flechten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verortung verschiedener Flechten</li> <li>• Untersuchung der Umweltverschmutzung und der Zusammenhang zum Flechtenwachstum</li> </ul>
<b>Klassenstufe 8</b>	
Enzymatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nährstoffnachweise</li> <li>• Enzymversuche</li> </ul>
Mikrobiologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroorganismen</li> <li>• Mikrobiologisches Arbeiten</li> </ul>
Medizintechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktion HKS und Messsysteme</li> </ul>
Lärm und Schall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lärm/Schall/Gehör</li> </ul>
Grundlagen der Astronomie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erde: Jahreszeiten, Tag- und Nacht</li> <li>• Mond: Krater und Meere, Apollo-Programm, Tellurium</li> <li>• Sonne: Größe, Energieumwandlung</li> <li>• Modellbildung: Sonne – Erde – Mond; Maßstab wie Erde im Tellurium; Das Planetensystem auf 90m, Geschichte der Menschheit (Alternativ: Raumfahrt / Astronomie / Planetensystem.</li> <li>• Excel/Calc: relative und absolute Zellverweise, Rechenbefehle</li> <li>• Die Kepler'schen Gesetze</li> <li>• Bau und Benutzung einer Sternkarte</li> <li>• Lichtgeschwindigkeit und relative Entfernungsbestimmungen</li> <li>• Geschichte der Astronomie</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul>

Klassenstufe 9	
Bodenkunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammensetzung &amp; grundlegende Bodeneigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenbestandteile</li> <li>- Entstehung des Bodens</li> <li>- physik./chem. Eigenschaften</li> <li>- Bodenarten</li> <li>- Trennverfahren d. B.-bestandteile</li> </ul> </li> <li>• Aufbau des Bodens <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodenhorizonte</li> <li>- Bodentypen (auch im Vergleich)</li> <li>- Kleinprojekt Boden</li> </ul> </li> <li>• Bodenfruchtbarkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>- nat. Bodenfruchtbarkeit</li> <li>- Techniken zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit</li> <li>- Leben in der Streuschicht</li> </ul> </li> <li>• Bodengefährdung &amp; Bodenschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bodensyndrom</li> <li>- Schutz &amp; Eigeninitiative</li> </ul> </li> </ul>
Gesteinskunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalk – Baustein der Natur <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vielfalt &amp; Fossilien</li> <li>- Kalkkreislauf in der Natur</li> <li>- vernetzte Kreisläufe</li> <li>- Kalknachweis &amp; saurer Regen</li> </ul> </li> <li>• Kalkstein in der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technischer Kalkkreislauf</li> <li>- Kalk als Baustoff</li> <li>- Lernzirkel: Gesteine der Alb</li> </ul> </li> <li>• Aufbau der Gesteine <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mineralien, Struktur und Textur</li> <li>- Entstehung der Mineralien</li> <li>- Kreislauf der Gesteine</li> <li>- Bestimmungsübungen &amp; Verwendung der Gesteine</li> </ul> </li> </ul>
Bodenschätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung von Kohle, Erdöl, Erdgas, Erzen &amp; Salzen</li> <li>• Steinkohlebergbau</li> <li>• Steinkohlekraftwerk</li> <li>• Exploration, Förderung &amp; Verwendung von Erdöl</li> </ul>
Grundlagen Elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von U, I, R</li> <li>• Kennlinien aufzeichnen und untersuchen</li> <li>• Spannungsteiler</li> <li>• Verstärker-Schaltungen</li> <li>• Bau einfacher Sensoren</li> </ul>
Einführung in Regelungen mit dem Mikrocontroller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen C-Programmierung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Flussdiagramme</li> <li>○ grundsätzlicher Aufbau</li> <li>○ Kontrollstrukturen</li> <li>○ Funktionen</li> </ul> </li> <li>• Bau und Kalibrierung eines Thermometers</li> <li>• Projekt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Haustechnik, Robotik, ...</li> </ul> </li> </ul>

<b>Klassenstufe 10</b>	
Fossile und regenerative Energien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieversorgung im Alltag.</li> <li>• Unterschiedliche Energieeinheiten (kcal, KJ, kWh).</li> <li>• Entstehung Erdöl, Erdgas.</li> <li>• Formelermittlung und Verbrennung von Methan.</li> <li>• Weitere Erdgase.</li> <li>• Brennwert und Heizwert verschiedener Brennstoffe.</li> <li>• Die Wärmekapazität von Stoffen.</li> <li>• Aufbau der Atmosphäre.</li> <li>• Der natürliche und der anthropogene Treibhauseffekt.</li> </ul>
Die Biogasanlage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Biogas?</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise einer Biogasanlage.</li> <li>• Bau einer „mini“ Biogasanlage!</li> <li>• Untersuchung von Biogas.</li> <li>• Besuch einer Biogasanlage</li> <li>• Analysemethode Chromatografie kennenlernen und durchführen (DC, GC)</li> </ul>
WH Grundlagen der Projektarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Umgang mit Informationen</li> <li>• Richtig Zitieren</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul>
Projektarbeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2-3 er Gruppen</li> <li>• Arbeitszeit: 8 Wochen (32 Stunden)</li> <li>• Erstellung einer Dokumentation</li> <li>• Präsentation des Projektes</li> </ul>



Curriculum für die Oberstufe:

Die einzelnen Halbjahre folgen Leitthemen. Diese sind so formuliert, dass die Kurslehrer Gestaltungsspielräume in Bezug auf ihre Interessen und Basisfächer haben und eigene Schwerpunkte setzen können.

Im Folgenden sind die für den ersten Durchlauf vorgesehenen Themen aufgelistet. Da das Kepler-Gymnasium eine enge Zusammenarbeit mit dem BZN Gymnasium Reutlingen pflegt, sind diese Themen sehr ähnlich zum Curriculum des BZN.

Unter den jeweiligen Halbjahren sind jeweils denkbare Alternativen aufgeführt.

Kurs 11-1	Kurs 12-1
<p><b>Leitthema: Von der Idee zum Produkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Zeichnungen mit CAD</li> <li>• Einführung in die CNC Technik</li> <li>• Materialkunde und Verfahrenstechnik am Beispiel Kunststoffe</li> <li>• Projekt: Anwendungen der Techniken und Verfahren zur Herstellung eines technischen Produktes</li> </ul>	<p><b>Leitthema: Von der Idee zum Produkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefungskurs Mikrocontroller</li> <li>• Vertiefungskurs SPS-Steuerung mit Pneumatik</li> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• Projekt</li> </ul>
<p>Anstelle von CAD und CNC kann der Schwerpunkt auch auf Materialkunde und Verfahrenstechnik liegen</p>	<p>Der Einsatz von Mikrocontrollern und SPS kann auch wahlweise geschehen. Schwerpunkte können mit der Wahl von Anwendungsaufgaben gesetzt werden.</p>
Kurs 11-2	Kurs 12-2
<p><b>Leitthema: Von der Idee zum Produkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen analoger Elektronik als Praktikum</li> <li>• Platinenlayout</li> <li>• Platinenherstellung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mit der Ätzmethode und/oder</li> <li>○ Mit Isolationsfräsen</li> </ul> </li> <li>• Vertiefungslehrgang Sensortechnik</li> <li>• Projekt: Bau verschiedener Sensoren mit Pegelanpassung und gezielter Verstärkung des Signals</li> </ul>	<p><b>Facharbeit</b></p> <p>Ein Großprojekt legt den thematischen Rahmen fest</p> <p>Zerlegung in kleine „Teilprojekte“, die von Kleingruppen bearbeitet werden.</p> <p>Komponenten sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lastenheft</li> <li>• Arbeitstagebuch</li> <li>• Hergestelltes Produkt</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Präsentation</li> </ul> <p>Wünschenswert ist eine Unterstützung der Partner ERBE sowie der HS Reutlingen.</p>
<p>Anstelle der Elektronik sind auch Beispiele aus der Nanotechnik möglich</p>	<p>Die Themen der Facharbeit richten sich nach den inhaltlichen Schwerpunkten der vorangegangenen Halbjahre.</p>