

Europagymnasium Kerpen

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Technik

Stand: 07.02.2017

Inhalt

	Seite
1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1 <i>Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben</i>	5
2.1.2 <i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	111
2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	29
2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	30
2.4 Lehr- und Lernmittel	32
3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	Fehler! Textmarke nicht o
4 Qualitätssicherung und Evaluation	34

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das neun- bis zehnzügige Gymnasium der Stadt Kerpen besuchen ca. 2100 Schülerinnen und Schüler. In der gymnasialen Oberstufe sind durchschnittlich 300 Schülerinnen und Schüler pro Jahrgang zu verzeichnen. Dabei werden auch Realschüler als Seiteneinsteiger in die gymnasiale Oberstufe aufgenommen. Das Gymnasium der Stadt Kerpen ist eine offene Ganztagschule mit Halb- und Ganztagsklassen und einem bilingualen Zweig. Das Gymnasium ist als Europaschule ausgezeichnet worden.

Ab dem Schuljahr 2016/17 wird das Fach Technik wieder als Oberstufenfach angeboten. Zusätzlich gibt es in der Mittelstufe Differenzierungskurse mit Schwerpunkt Technik (Physikalisch-Technische-Informatik) und Kraftfahrzeugtechnik. Das Fach Kraftfahrzeugtechnik wurde im Jahre 2015 von der Deutschen Telekom Stiftung als Junior- Ingenieur- Akademie ausgezeichnet. Seit 2013 ist das Gymnasium der Stadt Kerpen eine MINT-freundliche Schule.

In der gymnasialen Oberstufe werden zwei bis drei Kurse Technik in der Einführungsphase erwartet, die Zusammenführung der Schülerinnen und Schüler mit bzw. ohne Vorkenntnisse im Fach Technik aus dem Differenzierungsbereich erfolgt durch gezielte Maßnahmen zum Umgang mit Heterogenität. In der Qualifikationsphase werden voraussichtlich ebenfalls zwei bis drei Grundkurse durchgeführt.

Die Fachkonferenz Technik hat sich in Absprache mit der Schulleitung dafür ausgesprochen, in den nächsten Jahren erst einmal keinen Leistungskurs im Fach Technik anzubieten. Aus diesem Grund sind in diesem schulinternen Lehrplan keine Unterrichtsvorhaben für den Leistungskurs aufgeführt. Sollte sich diese Situation ändern, so werden die Unterrichtsvorhaben für den Leistungskurs zeitnah ergänzt.

Für besonders an Technik interessierte Schülerinnen und Schüler soll ggf. ein zwei- bis dreistündiger Projektkurs in der Jahrgangsstufe Q1 angeboten werden.

Der vorliegende schulinterne Lehrplan geht im Folgenden von 90 festgelegten Unterrichtsstunden im Grundkursbereich der aus, so dass den Kolleginnen und Kollegen darüber hinaus genügend Freiraum für Vertiefungen und eigene Schwerpunktsetzungen verbleibt.

Insgesamt umfasst die Fachkonferenz Technik fünf Kolleginnen und Kollegen, von denen zwei die Fakultät für Technik in der Sekundarstufe II besitzen.

Die Schule verfügt über einen Fachraum Technik. Die Ausstattung ermöglicht in der Regel das Experimentieren in Vierergruppen.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Methoden- und Handlungskompetenzen ausgewiesen, während die Sach- und Urteilskompetenzen erst auf der Konkretisierungsebene Berücksichtigung finden. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass im Kernlehrplan keine konkretisierte Zuordnung von Methoden- und Handlungskompetenzen zu den Inhaltsfeldern bzw. inhaltlichen Schwerpunkten erfolgt, sodass eine feste Verlinkung im Rahmen dieses Hauscurriculums vorgenommen werden muss. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses Hauscurriculums nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Sach- und Urteilskompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase	
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></p> <p>Thema: <i>Fahrerloses Transportfahrzeug – wie automatisiere ich meine Logistik?</i></p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mithilfe ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u.a. durch Experimente und Simulationen (MK 7), • stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9), • planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6). <p>Inhaltsfelder: IF1 (Soziotechnische Systeme)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Strukturen und Funktionen soziotechnischer Systeme ♦ Planung, Entwicklung und Fertigung ♦ Distribution, Betrieb, Nutzung</p> <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p>	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Verkehrssteuerung</i></p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mithilfe ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u.a. durch Experimente und Simulationen (MK 7), • stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9), • planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6). <p>Inhaltsfelder: IF1 (Soziotechnische Systeme)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <p>♦ Strukturen und Funktionen soziotechnischer Systeme ♦ Planung, Entwicklung und Fertigung ♦ Distribution, Betrieb, Nutzung</p> <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p>
<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>CAD – wie baue ich mir einen Einkaufswagenchip?</i></p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren einfache kontinuierliche Texte (MK 5), • erstellen auch unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme, Skizzen, Diagramme und Schaltpläne, um einfache technische Zusammenhänge und Probleme graphisch darzustellen (MK 10). • konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK 3), 	<p><u>Unterrichtsvorhaben IV (optional):</u></p> <p>Thema: <i>Tropfen für Tropfen – wie präzisiere ich Flüssigkeitsdosierungen mit einem Schrittmotor in der Medizintechnik?</i></p> <p>Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Funktionsweise einfacher technischer Systeme durch vorgegebene techniktypische Verfahren (MK 3), • analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie

<p>Inhaltsfelder: IF1 (Soziotechnische Systeme)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Planung, Entwicklung und Fertigung ♦ Entsorgung und Recycling</p> <p>Zeitbedarf: 9 Std.</p>	<p>Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Schaubilder sowie Bilder und Filme (MK 6),</p> <ul style="list-style-type: none"> entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2), <p>Inhaltsfelder: IF1 (Soziotechnische Systeme)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: ♦ Strukturen und Funktionen soziotechnischer Systeme ♦ Planung, Entwicklung und Fertigung ♦ Distribution, Betrieb, Nutzung</p> <p>Zeitbedarf: 21 Std.</p>
<p>Summe Einführungsphase: 90 Stunden</p>	

Qualifikationsphase – Q1 (GK)

Unterrichtsvorhaben I:

Thema: Der autarke Parkscheinautomat – wie kann er mit Solarenergie versorgt werden?

Kompetenzen:

- erheben selbstständig Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2),
- ermitteln die Funktionsweise technischer Systeme durch techniktypische Verfahren (MK 3),
- planen und realisieren Experimente und werten diese aus (HK 4).

Inhaltsfelder: IF 4 (Versorgung mit elektrischer Energie), IF 2 (Technische Innovation)

Inhaltliche Schwerpunkte: Regenerative Energieträger Energiewirtschaft Einfluss von Grundlagenforschung auf die Produktentwicklung

Zeitbedarf: 30 Std.

Unterrichtsvorhaben II:

Thema: Die Sieben-Segment-Anzeige als Display – kann man mit sieben Strichen alles sagen?

Kompetenzen:

- analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensfliessbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6),
- entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2).

Inhaltsfelder: IF 3 (Automatisierungstechnik)

Inhaltliche Schwerpunkte: Digitale Aktoren Logik-Bausteine und Zähler Optimierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen

Zeitbedarf: 30 Std.

Unterrichtsvorhaben III:

Thema: Hier kommt keiner rein – wie kann ich meine Sicherheitszone schützen?

Kompetenzen:

- erstellen auch unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme, Skizzen, Diagramme und Schaltpläne, um technische Zusammenhänge und Probleme graphisch darzustellen (MK 10),

<ul style="list-style-type: none"> • bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen technische Geräte (HK 1), • konstruieren und fertigen ein technisches System (HK 3). <p>Inhaltsfelder: IF 3 (Automatisierungstechnik)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: <input type="checkbox"/> Digitale Sensoren und Aktoren <input type="checkbox"/> Logik-Bausteine, Speicher und Zähler <input type="checkbox"/> Optimierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen <input type="checkbox"/> Speicherprogrammierbare Systeme und Mikroprozessoren</p> <p>Zeitbedarf: 30 Std.</p>	
<p>Summe Qualifikationsphase – Q1 (GK): 90 Stunden</p>	

Qualifikationsphase – Q2 (GK)

Unterrichtsvorhaben I:

Thema: Stromversorgung 2050 – wie sieht der Energiemix der Zukunft aus?

Kompetenzen:

- entnehmen technischen Systemen Strukturierungsmerkmale und entwickeln geeignete modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK 1),
- stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und angemessener Fachbegriffe adressatenbezogen sowie problemorientiert dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9),
- erstellen (Medien-) Produkte zu komplexeren technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK 5).

Inhaltsfelder: IF 4 (Versorgung mit elektrischer Energie), IF 2 (Technische Innovation)

Inhaltliche Schwerpunkte: Regenerative und nichtregenerative Energieträger Energiewirtschaft und Kraftwerkseinsatz Aufbau und Effizienz von Kraftwerken Konzepte innovativer Technologien

Zeitbedarf: 30 Std.

Unterrichtsvorhaben II:

Thema: Von der Kutsche zum Elektrofahrzeug – wie sieht die Mobilität in der Zukunft aus?

Kompetenzen:

- identifizieren die unter einer Fragestellung relevanten Informationen innerhalb einer Zusammenstellung verschiedener Materialien, gliedern diese und ordnen sie in thematische Zusammenhänge ein (MK 4),
- planen und realisieren ein umfassenderes technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6).

Inhaltsfelder: IF 2 (Technische Innovation), IF 5 (Entwicklungsfelder neuer Technologien)

Inhaltliche Schwerpunkte: Konzepte innovativer Technologien Einfluss von Grundlagenforschung auf die Produkt- und Anwendungsentwicklung Auswirkungen von Innovation auf Gesellschaft und Wirtschaft Brennstoffzelle, Elektromobilität und Verkehr

Zeitbedarf: 30 Std.

Unterrichtsvorhaben III:

Thema: Fortbewegung in der Natur – welche Verfahren lassen sich technisch nachempfinden?

Kompetenzen:

<ul style="list-style-type: none"> • analysieren kontinuierliche Texte (MK 5), • formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u.a. durch Experimente und Simulationen (MK 7), • entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2). <p>Inhaltsfelder: IF 5 (Entwicklungsfelder neuer Technologien)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte: Bionik</p> <p>Zeitbedarf: 15 Std.</p>	
Summe Qualifikationsphase – Q2 (GK): 75 Stunden	

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Einführungsphase:

Unterrichtsvorhaben I:

Thema: *Fahrerloses Transportfahrzeug – wie automatisiere ich meine Logistik*

Übergeordnete Kompetenzen:

Sachkompetenz:

- stellen technische Sachverhalte und Problemstellungen mithilfe zentraler Fachbegriffe dar (SK 1),
- beschreiben Elemente und Strukturen einfacher technischer Systeme (SK 2),
- erläutern Wirkungszusammenhänge in einfachen technischen Prozessen (SK3)

Methodenkompetenz:

- erheben angeleitet Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2),
- entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mit Hilfe ausgewählter, geeigneter, quantitativer und qualitativer Verfahren, u. a. durch Experimente und Simulationen (MK 7)
- stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9).

Urteilskompetenz:

- beurteilen einfache technische Sachverhalte und Systeme vor dem Hintergrund relevanter Kriterien (UK 1)
- bewerten einfache technische Verfahren im Hinblick auf ihre Zielerreichung (UK 2),

Handlungskompetenz:

- bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK 1)
- entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2)
- konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK 3)
- erstellen (Medien-) Produkte zu technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK5)
- planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6)

Inhaltsfelder:

IF 1 Sozio-technische Systeme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Strukturen und Funktionen sozio-technischer
- Planung, Entwicklung und Fertigung
- Distribution, Betrieb, Nutzung

IF 3: Automatisierungstechnik

(Elemente dieses IFs kann man optional zur Vertiefung einplanen)

Zeitbedarf: 30 Std.

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen/ Vereinbarungen
<p>1. Was sind fahrerlose Transportsysteme und wo werden sie eingesetzt?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einordnung/Abgrenzung: Kategorien und Funktionen des soziotechnischen Systems - Einsatzmöglichkeiten: in welchen Branchen, Auto, Lebensmittel, online Versandhandel - Bedeutung der Automatisierung in unserer Gesellschaft - optional (Exkursion, Betriebserkundung, Film) 	<p>SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Sachverhalte und Problemstellungen mithilfe zentraler Fachbegriffe dar (SK 1), • beschreiben Elemente und Strukturen einfacher technischer Systeme (SK2), • erläutern Wirkungszusammenhänge in einfachen technischen Prozessen (SK3). <p>Konkretisierte SK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Systemgrenzen sowie Ein- und Ausgangsgrößen eines technischen Systems • ordnen technische Systeme in die Kategorien Stoff-, Energie- und Informationsumsatz und ihre Funktionsbereiche Transport, Wandlung und Speicherung ein <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mit Hilfe ausgewählter, geeigneter, quantitativer und qualitativer Verfahren, u. a. durch Experimente und Simulationen (MK 7) <p>Konkretisierte UK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Nutzwert, Nachhaltigkeit und Sicherheit 	<p><u>Materialien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterlagen Z-Kurs • Abbildung FTS Beispiel Ausgangsproblem • Schülerbücher • Lehrerinformationsbücher (Umwelt, Technik) • Fachdidaktische Literatur (Duden Technik) • AB (Technikbegriff, Kategorien u. Funktionen der Technik, EVA, Lebensweltbezug, Wechselbeziehung Gesellschaft – Technik) • Film auswählen (Internet)
<p>2. LEGO Mindstorms (EV3) - wie können wir dieses System für unser fahrerloses Transportsystem nutzen?</p> <p><u>Hardware:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - EV3 (Systembaukasten) - Aktoren (Elektromotoren) - Sensoren (Lichtsensor, Geräuschsensoren, Berührungssensoren) <p><u>Software:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmierung EV3 (auf PC/ Kontroller) - Übertragung auf EV3 (Menüführung, EIN-AUS...) 	<p>Konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Struktur eines technischen Systems aus Subsystemen und Systemelementen, • analysieren technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zielsetzung, Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit. <p>HK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK 1), • entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2), • konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK3) 	<p><u>Lehrgang:</u></p> <p><u>Materialien</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • EV3 Lehrerhandbuch (Arbeitsblätter) • LEGO Mindstorms EV3 education (8 Sätze) • PC/Laptops mit passender EV3-Software

<ul style="list-style-type: none"> - Übungen und Simulationen 	<p>3)</p>	
<p>3. <i>Problemorientierte Anwendungen – wie kann man mit dem EV3 Einzelemente (geradeaus, L, Quadrat, Liniensucher, Weiche...) ermöglichen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Problemanalyse - Entwicklung von Problemlösungsansätzen - Durchführung/Tests/Optimierung von entwickelten Lösungen - Präsentation und Austausch von Teillösungen 	<p>Konkretisierte SK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Phasen der Entstehung eines technischen Produkts, • analysieren technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zielsetzung, Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit. <p>Konkretisierte UK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick auf die Zuverlässigkeit und Sicherheit, <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben angeleitet Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2), • entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mit Hilfe ausgewählter, geeigneter, quantitativer und qualitativer Verfahren, u. a. durch Experimente und Simulationen (MK 7), • stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9). <p>HK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK 1) • entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2) • konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK 3) 	<p><u>Materialien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • LEGO Mindstorms EV3 education • PC/Laptops mit passender EV3-Software
<p>4. <i>Synthese von Einzelementen – wie kann ich damit ein fahrerloses Transportfahrzeug realisieren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse des Ausgangsproblems - Konstruktion mit Lego Mindstorms EV3 - Programmierung - Optimierung 	<p>Konkretisierte SK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Phasen der Entstehung eines technischen Produkts, • analysieren technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zielsetzung, Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit. <p>Konkretisierte UK:</p>	<p><u>Materialien:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • LEGO Mindstorms EV3 education • PC/Laptops mit passender EV3-Software

<ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung/Fertigstellung Produktportfolio - Präsentation - Optional: Exkursion (z.B. Amazon) 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick Nutzwert und Nachhaltigkeit <p>HK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erstellen (Medien-) Produkte zu technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK5) • planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6) 	
<p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qualität des Problemlöseverhaltens, der Lösung und der Produktportfolios (Produktenstehungsprozess-PEP) 		

Unterrichtsvorhaben II:

Thema: Ampel als verkehrstechnisches System

Übergeordnete Kompetenzen:

Sachkompetenz:

- stellen technische Sachverhalte und Problemstellungen mithilfe zentraler Fachbegriffe dar (SK1)
- erläutern Wirkungszusammenhänge in einfachen technischen Prozessen (SK3)
- ordnen einfache technische Sachverhalte in übergreifende Zusammenhänge ein (SK4).

Methodenkompetenz:

- erheben angeleitet Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2),
- analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Schaubilder sowie Bilder und Filme (MK6)
- entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mithilfe ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u. a. durch Experimente und Simulationen (MK7)
- stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9).

Urteilskompetenz:

- beurteilen einfache technische Sachverhalte und Systeme vor dem Hintergrund relevanter Kriterien (UK 1)
- bewerten einfache technische Verfahren im Hinblick auf ihre Zielerreichung (UK 2)
- erörtern die Chancen und Risiken einfacher technischer Systeme unter Beachtung ökonomischer und ökologischer Aspekte (UK3),
- entscheiden sich in einfachen, technisch geprägten Situationen begründet für Handlungsoptionen und beurteilen mögliche Konsequenzen (UK4).

Handlungskompetenz:

- entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2)
- konstruieren und fertigen ein einfaches technisches System (HK 3)
- führen Experimente nach vorgegebener Versuchsanleitung durch und werten diese aus (HK4),
- erstellen (Medien-) Produkte zu technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK5)
- planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6)

Inhaltsfelder:

IF 1 Sozio-technische Systeme

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Strukturen und Funktionen sozio-technischer
- Planung, Entwicklung und Fertigung
- Distribution, Betrieb, Nutzung

IF 3: Automatisierungstechnik

(Elemente dieses IFs kann man optional zur Vertiefung einplanen)

Zeitbedarf: 30Std.

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen / Vereinbarungen
<p>1. <i>Wie schaltet man die drei Phasen einer Ampel?</i> Immer diese Entscheidungen – Einführung in die Digitaltechnik: Grundgatter und Schaltungsentwicklung Boolsche Algebra</p>	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Schaubilder sowie Bilder und Filme (MK6) • erläutern Wirkungszusammenhänge in einfachen technischen Prozessen (SK3) • führen Experimente nach vorgegebener Versuchsanleitung durch und werten diese aus (HK4), 	
<p>2. <i>Wie funktioniert ein D-Flip-Flop?</i> Flip-Flops und Zähler</p>	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente nach vorgegebener Versuchsanleitung durch und werten diese aus (HK4), 	
<p>3. <i>Wie kann man einen Binärzähler für eine Ampelschaltung benutzen?</i> Wertetabelle für einen 16-Bit-Binärzähler Verknüpfung mit den Ampelphasen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente nach vorgegebener Versuchsanleitung durch und werten diese aus (HK4), 	
<p>4. <i>Straßenverkehr als technisches System</i> Koordination der verschiedenen Teilnehmer</p>	<p><u>konkretisierte Sachkompetenz:</u> Beschreiben Aufbau und Struktur eines technischen Systems aus Subsystemen und Systemelementen analysieren technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zielsetzung, Zweckbestimmung,</p>	

	Funktionalität und Übertragbarkeit beurteilen die Wechselwirkungen zwischen technischen Systemen und ihren Systemumgebungen auch unter soziotechnischen Aspekten (HK 2),	
5. <i>Entwicklung eines Schaltplanes für die Ampelschaltung</i> Umsetzung der Ampelphasen in die Funktionsgleichung Umsetzung der Funktionsgleichung in einen Schaltplan	entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2)	
6. <i>Aufbau der Schaltung und Praxistest</i> Bau der Schaltung Technische Überprüfung Präsentation	<u>konkretisierte Urteilskompetenz:</u> beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Nutzwert, Nachhaltigkeit und Sicherheit (HK 3) planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6)	

Unterrichtsvorhaben IV:

Thema: Tropfen für Tropfen – wie präzisiere ich Medikamentendosierungen mit einem Schrittmotor?

Übergeordnete Kompetenzen:

Sachkompetenz:

- beschreiben Elemente und Strukturen einfacher technischer Systeme (SK 2),
- erläutern Wirkungszusammenhänge in einfachen technischen Prozessen (SK 3),

Methodenkompetenz:

- ermitteln die Funktionsweise einfacher technischer Systeme durch vorgegebene techniktypische Verfahren (MK 3),
- analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensfleißbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6),

Urteilskompetenz:

- beurteilen einfache technische Sachverhalte und Systeme vor dem Hintergrund relevanter Kriterien (UK 1),

Handlungskompetenz:

- entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2),

Inhaltsfelder: IF 1 (Soziotechnische Systeme)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ♦ Strukturen und Funktionen soziotechnischer Systeme
- ♦ Planung, Entwicklung und Fertigung
- ♦ Distribution, Betrieb, Nutzung

Zeitbedarf: 21 Std.

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen / Vereinbarungen
<p>1. <i>Tropfenweise – wie kann eine Dosierspritze mechanisch angetrieben werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanischer Aufbau - Getriebe - Motorintegration 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zielsetzung, Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit. <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben selbstständig Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2 zusätzlich), 	<p><u>Links:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://de.wikipedia.org/ (Dosiersysteme in der Medizintechnik)
<p>2. <i>Step by step – wie arbeitet ein Schrittmotor?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von unipolaren und bipolaren Schrittmotoren - unipolarer Vollschritt- und Halbschrittbetrieb - Darstellung in Wahrheitstabellen - Digitale Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe - Handbetrieb mit Tastenkombinationen im ESTU-System 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Struktur eines technischen Systems aus Subsystemen und Systemelementen, <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die Funktionsweise einfacher technischer Systeme durch vorgegebene technikalische Verfahren (MK 3), 	<p><u>Didaktisch-methodischer Zugang:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Simulationssoftware z.B. Online-Workshop Schrittmotorsteuerung www.tuf-ev.de <p><u>Experimentiermaterial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Schrittmotoren • Netzteile • Tasten • LED-Anzeigen • ESTU-Systembausteine <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenblätter • Arbeitsblätter des TUF zur Schrittmotorsteuerung

		motorsteuerung • Bedienungsanleitungen
3. <i>Voll integriert – wie funktioniert ein Steuerbaustein?</i> - Schrittmotor im ESTU-System - Schaltungsplanung - Beschaltung mit Tasten, Frequenzgebern und LED - Aufbau einer Schaltung mit Schrittmotor - Analyse der Dosiergenauigkeit des Spritzenmodells - Betrieb in Voll- und Halbschrittbetrieb	konkretisierte SK • erläutern die Phasen der Entstehung eines technischen Produkts, konkretisierte UK • beurteilen den Betrieb und die Nutzung eines technischen Systems im Hinblick auf Zuverlässigkeit, Nutzwert und Nachhaltigkeit und Sicherheit, MK • analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensfließbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6), HK • entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2),	<u>Experimentiermaterial:</u> • Schrittmotoren • Netzteile • Tasten • LED-Anzeigen <u>Literatur:</u> • Bedienungsanleitungen <u>Feedback:</u> • Funktionsfähigkeit von Schaltungen
<u>Leistungsbewertung:</u> • Präsentation der Konstruktionsaufgabe der Schüler • Funktionsprüfung verschiedener Schaltungsaufbauten		

Grundkurs – Q1:

Unterrichtsvorhaben II:

Thema: *Die Sieben-Segment-Anzeige als Display – kann man mit sieben Strichen alles sagen?*

Übergeordnete Kompetenzen:

Sachkompetenz:

- analysieren Wirkungszusammenhänge in technischen Prozessen (SK 3),
- systematisieren technische Sachverhalte mithilfe vorgegebener Kategorien (SK 4).

Methodenkompetenz:

- analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensfliessbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6),

Urteilskompetenz:

- beurteilen technische Sachverhalte und Systeme vor dem Hintergrund relevanter Kriterien (UK 1),

Handlungskompetenz:

- entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2).

Inhaltsfelder: IF 3 (Automatisierungstechnik)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Digitale Aktoren
- Logik-Bausteine und Zähler
- Optimierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen

Zeitbedarf: 21 Std.

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen / Vereinbarungen
<p>1. <i>Einsen und Nullen – an oder aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zahlensysteme - Schaltalgebra - Logische Verknüpfungen - Digitale Sensoren 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Funktionsweise digitaler Sensoren, • erklären verschiedene Logikgatter. <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erheben selbstständig Daten durch Beobachtung, Erkundung, Simulation und den Einsatz von Messverfahren (MK 2 zusätzlich), 	<p><u>Links:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • http://de.wikipedia.org/ (Dualsystem in Wikipedia) • http://www.elektronik-kompodium.de/ (Digitaltechnik) <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Formelsammlung des TUF
<p>2. <i>Die Lösung für ein logisches Problem – wie komme ich vom Auftrag zur Schaltung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Wahrheitstabelle - Oder-Normalform - Das KV-Diagramm - Mintherm-Methode - Maxtherm-Methode 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ein logisches Problem durch eine Wahrheitstabelle und die Oder-Normalform, • stellen eine Wahrheitstabelle in Form eines KV-Diagramms dar. <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter, geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren, u.a. durch Experimente und Simulationen (MK 7 zusätzlich). 	<p><u>Didaktisch-methodischer Zugang:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von der Simulationssoftware Yenka (In der Schule vorhanden, für die SuS als freier Download verfügbar unter www.yenka.com) <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätter des TUF zur Digitaltechnik

	<p>Konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen eine vorgegebene Schaltung im Hinblick auf die Signalverarbeitung, • bewerten Optimierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen, 	
<p>3. <i>Elektronische Ausgabeelemente – Wie mache ich digitale Informationen sichtbar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgabeelemente der Digitaltechnik - LEDs und Widerstände - Beschaltung von 7-Segment-Anzeigen - Buchstabendarstellung mit 7-Segment-Anzeige 	<p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • erörtern die Funktion und den Einsatz verschiedener Aktoren, <p>HK</p> <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2). 	<p><u>Experimentiermaterial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Leuchtdioden • Netzteile • Widerstände • 7-Segment-Anzeigen • Multimeter <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenblätter • Bedienungsanleitungen
<p>4. <i>Aufbau mit handelsüblichen Bauteilen – wie sieht die Schaltung in der Praxis aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Real-Bausteine der Digitaltechnik - Verschaltung von TTL-ICs - Aufbau einer Schaltung auf einer Platine 	<p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Einsatzmöglichkeiten verschiedener handelsüblicher integrierter Schaltkreise zur Realisation einer digitalen Schaltung, <p>MK</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren und interpretieren komplexere diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Verfahrensflißbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6), 	<p><u>Experimentiermaterial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Platinen • Netzteile • Widerstände • 7-Segment-Anzeigen • Diverse ICs • Lötwerkzeug <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenblätter • Bedienungsanleitungen

	<p>HK</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstruieren und fertigen ein technisches System (HK 3 zusätzlich), • planen und realisieren Experimente und werten diese aus (HK 4 zusätzlich), 	<p><u>Feedback:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsfähigkeit von Schaltungen
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsprüfung verschiedener Schaltungssimulationen <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation der Konstruktionsaufgabe der Schülerinnen und Schüler 		

Grundkurs – Q2:

Unterrichtsvorhaben I:

Thema: *Stromversorgung 2050 – wie sieht der Energiemix der Zukunft aus?*

Übergeordnete Kompetenzen:

Sachkompetenz:

- analysieren Wirkungszusammenhänge in technischen Prozessen (SK 3),

Methodenkompetenz:

- entnehmen technischen Systemen Strukturierungsmerkmale und entwickeln geeignete modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK 1),
- stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und angemessener Fachbegriffe adressatenbezogen sowie problemorientiert dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9).

Urteilskompetenz:

- erörtern die Chancen und Risiken technischer Systeme und Verfahren unter Beachtung humaner, sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte (UK 3),

Handlungskompetenz:

- erstellen (Medien-) Produkte zu komplexeren technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK 5).

Inhaltsfelder: IF 4 (Versorgung mit elektrischer Energie), IF 2 (Technische Innovation)

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Regenerative und nichtregenerative Energieträger
- Energiewirtschaft und Kraftwerkseinsatz
- Aufbau und Effizienz von Kraftwerken
- Konzepte innovativer Technologien

Zeitbedarf: 33 Std.

Vorhabenbezogene Konkretisierung:

Unterrichtssequenzen	Zu entwickelnde Kompetenzen	Vorhabenbezogene Absprachen / Vereinbarungen
<p>1. <i>Verschiedene Kraftwerke im Einsatz – wie wird unser Bedarf an elektrischer Energie gedeckt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Energiewirtschaft - Verbrauch elektrischer Energie - Tageslast-Diagramm für elektrische Energie - Grundlast – Mittellast – Spitzenlast - Fossile und regenerative / erneuerbare Energien - Reserven und Ressourcen fossiler Energieträger 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen regenerative und nichtregenerative Energieträger sowie deren Einsatzbereiche, • analysieren den Bedarf an elektrischer Energie mithilfe von strukturierten Verbrauchsdaten, <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und angemessener Fachbegriffe adressatenbezogen sowie problemorientiert dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9), <p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • erörtern die Einsatzmöglichkeiten unterschiedlicher Kraftwerkstypen zur Deckung verschiedener Lastbereiche. 	<p><u>Didaktisch-methodischer Zugang:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzung von Simulationssoftware, z.B. „Der Stromtag“ • Referate zu verschiedenen Kraftwerkstypen
<p>2. <i>Wasser und Dampf – welche thermischen Kraftwerke sind auch in der Zukunft noch vertretbar?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Blockschaltbilder und Subsysteme thermischer Kraftwerke - Massendurchsatz und Stoffumwandlung 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern anhand von Blockschaltbildern die Funktionsweise unterschiedlicher Kraftwerkstypen, • beschreiben Energieflussketten, Sankey-Diagramm und Wirkungsgradketten von 	<p><u>Exkursion:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Besuch eines Kraftwerks im Rhein- Erft- Kreis

<ul style="list-style-type: none"> - Energieflussdiagramme und Wirkungsgrad thermischer Kraftwerke 	<p>Kraftwerken,</p> <p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Optimierungsmöglichkeiten von Kraftwerksprozessen, 	
<p>3. <i>Strom aus Flüssen, Seen und Meeren – wie und wo können Wasserkraftwerke eingesetzt werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Typen von Wasserkraftwerken - Turbinenarten 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren technische Daten eines Kraftwerks zur Berechnung des Gesamtwirkungsgrades, • vergleichen verschiedenartige Ausführungen funktionsgleicher Subsysteme in Kraftwerken. <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • entnehmen technischen Systemen Strukturierungsmerkmale und entwickeln geeignete modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK 1). 	<p><u>Versuchsmaterial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Turbinenmodelle <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Datenblätter zu Turbinen und Wasserkraftwerken <p><u>Fächerübergreifende Kooperation:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Physik (Wechselstrom / Generator)
<p>4. <i>Windkraftanlagen – ein Segen mit Fluch?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Historische Entwicklung der Nutzung von Windkraft - Standorte und Bedingungen für die Aufstellung von Windkraftanlagen - Anbindung eines Offshore-Windparks in das Verteilungsnetz 	<p>konkretisierte SK</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern Ursachen und Prinzipien technischer Innovation, <p>MK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und angemessener Fachbegriffe adressatenbezogen sowie problemorientiert dar und präsentieren diese anschau- 	<p><u>Versuchsmaterial:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Windkoffer <p><u>Literatur:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Karten mit geophysischen Daten <p><u>Internet-Links:</u></p> <p>http://www.iset.uni-kassel.de/oceanenergy/ (Meeresströmungsturbine)</p>

	<p>lich (MK 9),</p> <p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen datengestützt unterschiedliche Möglichkeiten der Dimensionierung und Ausführung eines technischen Systems bzw. seiner Subsysteme im Hinblick auf die Erfüllung der Anforderungen, 	
<p>5. <i>Perspektive 2050 – wie sieht der Energiemix der Zukunft aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Netzstruktur heute und morgen</i> - <i>Produktionskosten elektrischer Energie</i> - <i>Innovative Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie</i> - <i>Strombörsen</i> - <i>Mein „Energie-Szenario“</i> 	<p>konkretisierte UK</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten die Umweltverträglichkeit von Kraftwerken, • erörtern Chancen und Risiken technischer Innovationen. <p>HK:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erstellen (Medien-) Produkte zu komplexeren technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK 5). 	<p><u>Internet-Links:</u></p> <p>http://www.kombikraftwerk.de/ (Vernetzung von Erneuerbare-Energien-Kraftwerken)</p> <p>http://windmonitor.iwes.fraunhofer.de (Daten und Bedingungen zur Windenergienutzung)</p> <p>http://www.eex.com/de (Europäische Strombörse)</p>
<p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Referate zu verschiedenen Kraftwerkstypen • Präsentation der „Energie-Szenarien“ der Schülerinnen und Schüler 		

2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Technik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 24 sind fachspezifisch angelegt.

Überfachliche Grundsätze:

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5.) Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schülerinnen und Schüler.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Schülern/innen und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
- 9.) Die Schülerinnen und Schüler erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Partner- bzw. Gruppenarbeit.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

- 15.) Der Unterricht unterliegt der Wissenschaftsorientierung und ist dementsprechend eng verzahnt mit seinen Bezugswissenschaften.
- 16.) Der Unterricht fördert vernetzendes Denken und sollte deshalb phasenweise fächerübergreifend angelegt sein.
- 17.) Der Unterricht ist schülerorientiert und knüpft an die Interessen und Erfahrungen der Adressaten an.
- 18.) Der Unterricht ist problemorientiert und soll von realen Problemen ausgehen.
- 19.) Der Unterricht folgt dem Prinzip der Exemplarität und soll ermöglichen, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
- 20.) Der Unterricht ist anschaulich sowie gegenwarts- und zukunftsorientiert und gewinnt dadurch für die Schülerinnen und Schüler an Bedeutsamkeit.
- 21.) Der Unterricht ist handlungsorientiert, d.h. experimentier-, produkt- und projektorientiert angelegt.
- 22.) Im Unterricht werden sowohl modellhafte Experimentalumgebungen als auch reale technische Systeme und Geräte aus Berufs- und Lebenswelt eingesetzt.
- 23.) Der Unterricht beinhaltet reale Begegnung mit Technik sowohl an inner- als auch an außerschulischen Lernorten.
- 24.) Der Unterricht berücksichtigt Maßnahmen der individuellen Förderung – auch unter geschlechtersensibler Perspektive.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von §13 - §16 der APO-GOST sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Technik für die gymnasiale Oberstufe hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

Verbindliche Absprachen:

- 1.) Alle Schülerinnen und Schüler führen in der Einführungsphase ein Projekt durch und fertigen dazu eine Arbeitsdokumentation an.
- 2.) In der Qualifikationsphase I erstellen die Schülerinnen und Schüler ein Medienprodukt zur Präsentation eines technischen Systems oder Verfahrens.

Empfohlene Instrumente zur Bewertung der sonstigen Mitarbeit:

Überprüfung in schriftlicher Form

- Arbeitsmappe
- Lernerfolgsüberprüfung

Überprüfung der praktischen Leistung

- U.a. Entwickelte Systeme der UV I und II in der EF

Überprüfung der mündlichen Mitarbeit

- Qualität der Beiträge
- Quantität der Beiträge
- Kontinuität der Beiträge

Übergeordnete Kriterien:

Die Bewertungskriterien für die Leistungen der Schülerinnen und Schüler müssen ihnen transparent und klar sein. Die folgenden allgemeinen Kriterien gelten sowohl für die mündlichen als auch für die schriftlichen Formen:

- sachliche Richtigkeit
- angemessene Verwendung der Fachsprache
- Darstellungskompetenz
- Komplexität/Grad der Abstraktion
- Selbstständigkeit im Arbeitsprozess
- Einhaltung gesetzter Fristen

- Präzision
- Differenziertheit der Reflexion

Bei Gruppenarbeiten

- Einbringen in die Arbeit der Gruppe
- Durchführung fachlicher Arbeitsanteile

Bei Projekten

- Selbstständige Themenfindung
- Dokumentation des Arbeitsprozesses
- Grad der Selbstständigkeit
- Qualität des Produktes
- Reflexion des eigenen Handelns
- Kooperation mit dem Lehrenden / Aufnahme von Beratung

Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung:

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Intervalle
Wann: Quartalsfeedback oder als Ergänzung zu einer schriftlichen Überprüfung
- Formen
Wie: Eltern-/Schülersprechtag, bei Bedarf auch vor/nach dem Unterricht
- individuelle Beratung zur Wahl des Faches Technik als schriftliches oder Abiturfach

2.4 Lehr- und Lernmittel

Formelsammlung des TUF (Technik und Unterricht Forum – www.tuf-ev.de)

ESTU System

Lego Mindstorms EV3

Yenka

Arduino Microcontroller

SolidEdge

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Technik hat sich im Rahmen des Schulprogramms für folgende zentrale Schwerpunkte entschieden:

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Wird sich im Laufe der nächsten Schuljahre ergeben

Anbindung an das Schulprogramm / Einbindung in den Ganzttag

Wird später ergänzt

Fortbildungskonzept

Die Mitglieder der Fachkonferenz Technik bemühen sich um regelmäßige Fortbildungen im Fach Technik sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Sekundarstufe II. Es ist vorgesehen, dass der Fachvorsitzende die regelmäßig von der Bezirksregierung angebotenen Fachtagungen besucht und die Fachkonferenz darüber informiert.

Kooperation mit außerschulischen Partnern

Eine Zusammenarbeit mit außerschulischen Partner wird gewünscht und soll möglichst für jede Jahrgangsstufe realisiert werden.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Evaluation des schulinternen Curriculums

Zielsetzung: Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Der Prüfmodus erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Der vorliegende Bogen wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt.

Kriterien		Ist-Zustand Auffälligkeiten	Änderungen/ Konsequenzen/ Perspektivplanung	Wer (Verantwortlich)	Bis wann (Zeitraumen)
Funktionen					
Fachvorsitz		Schützendorf			
Stellvertreter		Engel			
Sonstige Funktionen <small>(im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifen- den Schwerpunkte)</small>					
Ressourcen					
personell	Fachlehrer/in				
	fachfremd				
	Lerngruppen				
	Lerngruppengröße				
	...				
räumlich	Fachraum	T62			
	Bibliothek				
	Computerraum				
	Raum für Fachteamarbeit.				
	...				
materiell/ sachlich	Lehrwerke				
	Fachzeitschriften				
	...				
zeitlich	Abstände Fachteamarbeit				
	Dauer Fachteamarbeit				
	...				
Unterrichtsvorhaben					

Leistungsbewertung /Einzelinstrumente				
Leistungsbewertung/Grundsätze				
sonstige Leistungen				
Arbeitsschwerpunkt(e) SE				
fachintern				
- kurzfristig (Halbjahr)				
- mittelfristig (Schuljahr)				
- langfristig				
fachübergreifend				
- kurzfristig				
- mittelfristig				
- langfristig				
...				
Fortbildung				
Fachspezifischer Bedarf				
- kurzfristig				
- mittelfristig				
- langfristig				

Fachübergreifender Bedarf				
- kurzfristig				
- mittelfristig				
- langfristig				
...				