



## ***Schulinternes Curriculum des LLGs für das Fach Technik in der Sekundarstufe II***

### **Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Das Landrat-Lucas-Gymnasium liegt in Leverkusen-Opladen und beschult neben Schülerinnen und Schüler aus der Stadt Leverkusen auch solche aus umliegenden kleineren Gemeinden im Rheinisch-Bergischen Kreis. Insgesamt besuchen 1800 Schülerinnen und Schüler die siebenzügige Schule, in der gymnasialen Oberstufe sind durchschnittlich 300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer je Jahrgang zu verzeichnen. Dabei werden ca. 90 Realschüler als Seiteneinsteiger in die gymnasiale Oberstufe aufgenommen. Seit 2009 wird die Schule als Ganztagschule geführt.

Das LLG hat den Status einer MINT-EC-Schule, und bot als eine der ersten Schulen das Fach Technik als reguläres Grundkursfach in der gymnasialen Oberstufe an. Ebenfalls besteht ein fächerübergreifendes Kursangebot im Differenzierungsbereich der Mittelstufe. In der gymnasialen Oberstufe können jährlich zwei Kurse in der Einführungsphase eingerichtet werden, in der Qualifikationsphase werden diese Kurse weitergeführt. 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 Einführungsphase.

Der vorliegende schulinterne Lehrplan geht im Folgenden von 90 festgelegten Unterrichtsstunden im Grundkursbereich aus, sodass den Kolleginnen und Kollegen darüber hinaus genügend Freiraum für Vertiefungen und eigene Schwerpunktsetzungen verbleibt. Insgesamt umfasst die Fachkonferenz Technik drei Kolleginnen und Kollegen, von denen alle drei die Fakultas bzw. die Lehrbefähigung für das Fach Technik besitzen.

Die Schule verfügt über einen multifunktionalen Fachraum Technik. Die Ausstattung ermöglicht in der Regel das Experimentieren in Vierer- bis Sechsergruppen. Zudem steht jedem Schüler und jeder Schülerin ein Notebook für Simulationen, Recherchen und Präsentationen zur Verfügung. Darüber hinaus kann die vom örtlichen Energieversorger bezuschusste Photovoltaikanlage auf dem Schuldach für unterrichtliche Zwecke mit genutzt werden.

## 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 einer Übersichtsebene, die konkrete Schwerpunktsetzung verbleibt bei den jeweils unterrichtenden Kollegen und Kolleginnen.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ 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 in der Unterrichtsgestaltung der jeweiligen Kollegen und Kolleginnen Berücksichtigung finden. 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.

Der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ soll zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten. Referendarinnen und Referendaren, sowie neuen Kolleginnen und Kollegen, dient dieses Raster 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.

## Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

### Einführungsphase

#### Unterrichtsvorhaben I:

**Thema:** Wie kommt der Strom ins Haus? – Übertragung elektrischer Energie

**Kompetenzen:**

- entwickeln Kriterien und Indikatoren zur Beschreibung, Erklärung und Überprüfung einfacher technischer Sachverhalte (MK 8),
- analysieren einfache kontinuierliche Texte (MK 5),
- erstellen (Medien-) Produkte zu technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK 5).

**Inhaltsfelder:** IF1 (Technische Systeme)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Distribution, Betrieb, Nutzung

konkret:

- Grundlagen der Elektrizität (Grundbegriffe: Stromstärke, Spannung, Leistung, Energie, Widerstand)
- Spannungsarten (Wechselstrom, Gleichstrom)
- Verlustarten, Wirkungsgrad

**Zeitbedarf:** 10 Std.

#### Unterrichtsvorhaben II:

**Thema:** Wie funktioniert was? – konventionelle Haussteuerung

**Kompetenzen:**

- Entnehmen einfachen technischen Systemen Strukturierungsmerkmale und entwickeln einfache modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK 1),
- Bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK 1),

- Erstellen auch unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme, Skizzen, Diagramme und Schaltpläne, um einfache technische Zusammenhänge und Probleme graphisch darzustellen (MK 10),
- Konstruieren ein einfaches technisches System (HK 3),
- Entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mithilfe ausgewählter geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren unter anderem 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).

**Inhaltsfelder:** IF1 (Technische Systeme)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Planung, Entwicklung und Fertigung
- Strukturen und Funktionen technischer Systeme

konkret:

- Schaltungsarten (Serien- und Parallelschaltung, Wechselschaltung, Schaltungen mit Relais)
- Sicherheitstechnik (Sicherungsarten, Erdung)
- Anschluss elektrischer Leitungen, normgerechte Verkabelung
- Simulation elektrischer Schaltungen mit FluidSim
- Fertigung/Aufbau verschiedener elektrischer Hausschaltungen (z.B. Treppenhausschaltung)

**Zeitbedarf:** 40 Std.

Unterrichtsvorhaben III:

**Thema:** Wie automatisiere ich Schaltvorgänge im Haus? – Intelligente Haustechnik

**Kompetenzen:**

- Entwickeln Lösungen und Lösungswege für einfache technische Probleme (HK 2),
- Planen und realisieren ein technikbezogenes Projekt und werten dieses aus (HK 6),
- Entwickeln Hypothesen zu vorgegebenen Fragestellungen und überprüfen diese mithilfe ausgewählter geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren unter anderem durch Experimente und Simulationen (MK 7),
- Analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie Schaltpläne und Schaubilder (MK 6).

**Inhaltsfelder:** IF1 (Technische Systeme)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Distribution, Betrieb, Nutzung
- Planung, Entwicklung, Fertigung

konkret:

- Einführung in die Digitaltechnik (Logikbausteine, Eingänge und Ausgänge)
- Betrachtung eines Technischen Systems (z.B SiemensLogo! Baustein, FI-Schalter)
- Verwendung von SiemensLogo! Bausteinen und SiemensLogo! Soft
- Entwickeln von digitaltechnischen Schaltplänen
- Aufbau und Überprüfung automatisierter Schaltvorgänge
- *optional: Schülerpraktikum in der Ausbildungswerkstatt von Currenta*

**Zeitbedarf:** 40 Std.

**Anzahl der Wochenstunden:** 3

**Teilnahme an Projekten und Wettbewerben:**

Die Lerngruppe soll unterrichtsbegleitend zur Teilnahme an Wettbewerben ermutigt werden. Angestrebt wird eine jährliche Teilnahme eines Grundkurses der Oberstufe am VDE-Technikpreis. Weitere Wettbewerbe sind erwünscht und werden auch innerhalb des Unterrichts gefördert.

## Qualifikationsphase 1

### Unterrichtsvorhaben I:

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

#### **Kompetenzen:**

- Entnehmen einfachen technischen Systemen Strukturierungsmerkmale und entwickeln einfache modellhafte Vorstellungen zu technischen Sachverhalten (MK 1),
- Stellen technische Sachverhalte unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und zentraler Fachbegriffe adressatenbezogen dar und präsentieren diese anschaulich (MK 9),
- erstellen (Medien-) Produkte zu technischen Sachverhalten und präsentieren diese (HK 5),
- 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),
- identifizieren die unter einer Fragestellung relevanten Informationen innerhalb einer Zusammenstellung verschiedener Materialien, gliedern diese und ordnen sie in thematische Zusammenhänge ein (MK 4),
- Analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Verfahrensfliessbilder, Schaubilder, Diagramme sowie Bilder und Filme (MK 6).

**Inhaltsfelder:** IF 4 (Versorgung mit elektrischer Energie) , IF 2 (Technische Innovation), IF 5 (Entwicklungsfelder neuer Technologien)

#### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Energiewirtschaft und Kraftwerkseinsatz
- Aufbau und Effizienz von Kraftwerken
- Regenerative und nicht-regenerative Energieträger
- Konzepte innovativer Technologien
- Einfluss von Grundlagenforschung auf die Produkt- und Anwendungsentwicklung
- Auswirkungen von Innovation auf Gesellschaft und Wirtschaft

#### konkret:

- Aufbau und Funktion eines thermischen Kraftwerks

- Wasser-Dampf-Kreislauf (hT- und sT-Diagramm)
- Energieflusskette und Wirkungsgrad
- Ökonomische Aspekte fossiler Energieträger
- Aufbau und Funktion von Solarzellen
- Zusammenschluss von Solarzellen zu Modulen und Paneelen (Bypass-Diode)
- Dimensionierung von Photovoltaikanlagen (Insel- und Netzbetrieb)
- Elektromobilität
- Ausbau und Funktion einer Brennstoffzelle
- Wasserstoffwirtschaft (Herstellung, Speicherung und Transport)
- Wirtschaftliche Aspekte der Hybridtechnologie

**Zeitbedarf:**90 Std.

**Anzahl der Wochenstunden:** 3

**Teilnahme an Projekten und Wettbewerben:**

Die Lerngruppe soll unterrichtsbegleitend zur Teilnahme an Wettbewerben ermutigt werden. Angestrebt wird eine jährliche Teilnahme eines Grundkurses der Oberstufe am VDE-Technikpreis. Weitere Wettbewerbe sind erwünscht und werden auch innerhalb des Unterrichts gefördert.

## Qualifikationsphase 2

### Unterrichtsvorhaben I:

**Thema:** Wie läuft eine Fließbandproduktion ab? – Automatisierung von Produktionsvorgängen

**Kompetenzen:**

- Erstellen auch unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme, Skizzen, Diagramme und Schaltpläne, um einfache technische Zusammenhänge und Probleme graphisch darzustellen (MK 10), analysieren einfache kontinuierliche Texte (MK 5),
- Bedienen unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen einfache technische Geräte (HK 1),
- Konstruieren ein technisches System (HK 3),
- Analysieren und interpretieren einfache diskontinuierliche Texte wie Grafiken, Statistiken, Schaltpläne, Schaubilder und Diagramme (MK 6),
- Entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2).

**Inhaltsfelder:** IF 3 (Automatisierungstechnik)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Digitale Sensoren und Ausgabeelemente
- Logik-Bausteine, Speicher und Zähler
- Optimierungsmöglichkeiten digitaler Schaltungen
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)

**konkret:**

- Digitaltechnische Bausteine (AND, OR, NAND, NOR, NOT, XOR)
- Wahrheitstabelle und Funktionsgleichung
- ODER-Normal-Form
- Schaltungsvereinfachung mit KV-Diagramm
- Flip-Flops (RS), Zeitschaltungen und Verzögerungen
- Umgang mit dem MecLAB-System (Programmierung eines Produktionsstraßenmodells)
- Zählfunktionen (Binärzähler)
- Ansteuerung einer 7-Segment-Anzeige



**Zeitbedarf:** 50 Std.

Unterrichtsvorhaben II:

**Thema:** Was kann man von der Natur lernen? – Tragstrukturen und Statik ebener Tragwerke

**Kompetenzen:**

- Analysieren kontinuierliche Texte (MK 5),
- Formulieren Fragestellungen, entwickeln Hypothesen und überprüfen diese mithilfe selbst ausgewählter geeigneter quantitativer und qualitativer Verfahren unter anderem durch Experimente und Simulationen (MK 7),
- Entwickeln Lösungen und Lösungswege für technische Probleme (HK 2).

**Inhaltsfelder:** IF5 (Entwicklungsfelder neuer Technologien)

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

- Bionik

konkret:

- Recherche zu Beispielen für bionische Produkte und Verfahrensweisen
- Analyse ausgewählter bionischer Anwendungsbeispiele, u.a. auch Beispiele für bionische Tragstrukturen
- Statik ebener Tragwerke
- Gesellschaftliche Auswirkungen bionischer Verfahrensweisen

**Zeitbedarf:** 25 Std.

**Anzahl der Wochenstunden:** 3

**Teilnahme an Projekten und Wettbewerben:**

Die Lerngruppe soll unterrichtsbegleitend zur Teilnahme an Wettbewerben ermutigt werden. Angestrebt wird eine jährliche Teilnahme eines Grundkurses der Oberstufe am VDE-Technikpreis. Weitere Wettbewerbe sind erwünscht und werden auch innerhalb des Unterrichts gefördert.

## 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 Schüler/innen.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind schülernah gewählt.
- 5.) Die Schüler/innen erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert eine aktive Teilnahme der Schüler/innen.
- 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 Schüler/innen.
- 9.) Die Schüler/innen 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.

### Schriftlichen Arbeiten:

Eine zweistündige (90 min) Klausur je Halbjahr in der EF,

zwei zweistündige (90 min) Klausuren je Halbjahr in der Q1,

zwei dreistündige (135 min) Klausuren im 1. Halbjahr der Q2 sowie eine dreistündige (180 min) Klausur im 2. Halbjahr der Q2.

### Empfohlene Instrumente zur Bewertung der sonstigen Mitarbeit:

Mitarbeit im Unterricht, Projekte und deren Ergebnisse / Produkte, schriftliche Übungen und Überprüfungen.

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: Quartalsfeedback oder als Ergänzung zu einer schriftlichen Überprüfung
- Formen: Eltern-/Schülersprechtag
- individuelle Beratung zur Wahl des Faches Technik als schriftliches oder Abiturfach

### **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**

Im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 8 und 9 bietet das Fach Technik in Zusammenarbeit mit einem weiteren naturwissenschaftlichen Fach ein Wahlpflichtkurs an.

#### **Anbindung an das Schulprogramm / Einbindung in den Ganzttag**

Der Schulprogrammschwerpunkt MINT wird von der Fachkonferenz Technik unterstützt. Die Teilnahme von Schülerinnen und Schülern an Wettbewerben aus dem Bereich Technik ist erwünscht und wird gefördert.

#### **Fortbildungskonzept**

Im Fach Technik in der gymnasialen Oberstufe unterrichtende Kolleginnen und Kollegen nehmen regelmäßig an Fortbildungsveranstaltungen des TUF, dem Verband der Techniklehrer der GOST, teil. Die dort bereitgestellten Materialien werden von diesen in der Techniksammlung zum Einsatz im Unterricht vorgehalten.

Der Fachvorsitzende besucht die regelmäßig von der Bezirksregierung angebotenen Fachtagungen und informiert darüber die Fachkonferenz.

#### **Kooperation mit außerschulischen Partnern**

In der Nähe der Schule befindet sich das Ausbildungszentrum des Chemparks Leverkusen (Currenta), in welchem die Ausbildung in vielen technischen Berufen stattfindet. Bei Bedarf stellt das Ausbildungszentrum Lehrwerkstätten und Ausbildungspersonal für Praktikumstage oder zur Begleitung von Facharbeiten bereit.