

## Schulinternes Curriculum MINT-Ergänzungsstunden für die Jahrgänge 8-10

*„In unserer modernen Industrie-, Dienstleistungs- und Wissensgesellschaft kann auf eine anspruchsvolle mathematisch-naturwissenschaftliche Grundbildung als Teil der Allgemeinbildung nicht verzichtet werden. In Schulen muss der Stellenwert der "MINT-Fächer" (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) gestärkt sowie das Interesse von Kindern und Jugendlichen für mathematische Fragestellungen und naturwissenschaftliche Phänomene geweckt werden, damit sich der dringend benötigte Nachwuchs für mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Berufe entwickeln kann.“*

**Die Gesamtschule Fröndenberg wurde im Frühjahr 2016 als MINT-Schule NRW ausgezeichnet.**

In den MINT-Ergänzungsstunden werden, ergänzend zum Regelunterricht, Inhalte der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik vertieft und auf neue und zusätzliche Bereiche erweitert und angewendet.

Wir möchten bei unseren Schülerinnen und Schülern so früh wie möglich das Interesse für die Naturwissenschaften wecken. Neben den naturwissenschaftlichen Schwerpunktklassen ab Jahrgang 5 Daher wurden für die Klassenstufen 8-10 zusätzlich zum Pflichtstundenkanon im Rahmen der Ergänzungsstunden zweistündige MINT-Kurse eingerichtet. An diesen Kursen nehmen Schülerinnen und Schüler teil, die sich besonders für Naturwissenschaften und Technik begeistern und im Fächerkanon des Pflichtbereichs entsprechende Leistungen bereits gezeigt haben. Die Kursinhalte entsprechen nicht den Inhalten des „normalen“ Fachunterrichts. Die Interessen, Wünsche und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden nach Möglichkeit bei der Planung des Unterrichts berücksichtigt.

### **8. Jahrgang**

Je nach Interessenlage der Kursteilnehmer werden Projekte gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern abgesprochen und durchgeführt.

Die Unterrichtsinhalte können sich dabei von Jahr zu Jahr unterscheiden.

Wichtig dabei ist aber immer ein eigenständiges und forschendes Lernen ohne Zeitdruck in kleinen Gruppen.

Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler einen vertiefenden Kompetenzerwerb in den folgenden Bereichen erwerben:

- natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit naturwissenschaftlichen Konzepten beschreiben und erläutern (UF1),
- naturwissenschaftliche Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen (UF2),

- naturwissenschaftliche Objekte und Vorgänge nach vorgegebenen Kriterien ordnen (UF3),
- in einfachen naturwissenschaftlichen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden (UF4),
- Fragestellungen, die einer naturwissenschaftlichen Untersuchung zugrunde liegen, erkennen und formulieren (E1),
- einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu naturwissenschaftlichen Fragestellungen selbst entwickeln (E4),
- einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen (E5),
- Daten aus einfachen fachtypischen Darstellungen wie Tabellen und Diagrammen ablesen (K2.2),
- eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen (K5.1),
- Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren (K7.1),
- naturwissenschaftliche Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verantwortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen (K9),
- in altersgemäßen Entscheidungssituationen unter Verwendung naturwissenschaftlich-technischen Wissens begründete Entscheidungen treffen (B2)

Folgende Projekte wurden bisher gewählt:

- Herstellung und Funktion von Klebstoffen
- Das Leben im Wassertropfen - Mikroskopie
- Bodenuntersuchungen
- Herstellen von Kunststoffen
- Kosmetik
- Sinnesorgane (Aufbau des Auges bei Tieren und Menschen, optische Täuschungen)
- Themen aus den Aufgabenfeldern von „Chemie entdecken“
- Herstellung von Apfelsaft und Untersuchung der alkoholischen Gärung

Verbindliche Teilnahme an:

- außerschulischen Wettbewerben: Dechemax, Tag der Chemie
- Exkursionen

## Jahrgang 9

### Lego Mindstorms – Programmierung von Lego-Robotern

Bei der Arbeit mit Lego Mindstorms Education EV3 werden den Schülerinnen und Schülern Kernkompetenzen des Ingenieurwesens und der Technikberufe vermittelt. Bei der Entwicklung ihrer Roboter werden Problemlösefähigkeiten, Kreativität und kritisches Denken gefördert, wenn Roboter von der Grundidee bis zum fertigen Prototypen entwickelt werden.

Gearbeitet wird mit Lego Mindstorm Education EV3-Baukästen. Diese beinhalten:

- Lego Mindstorm EV3 Baustein (einen leistungsfähigen Computer)
- Interaktive Servomotoren mit integrierten Rotationssensoren
- Ultraschallsensoren
- Farb/Lichtsensoren
- Berührungssensoren
- Gyrosensoren

Zur Programmierung dient die Lego-Mindstorms Education EV3-Software. Diese basiert auf LabView, einer in der Industrie verwendeten grafischen Programmierumgebung der Firma National Instruments. Hauptanwendungsgebiete sind die Mess-, Regel- und Automatisierungstechnik.

Zu Beginn erkundigen die Schülerinnen und Schüler zunächst die Software und die Möglichkeiten, die die einzelnen Bausteine bieten an Hand angeleiteter Übungen. Danach folgen erste Aufgaben mit einem Grundmodell, welche an die Steuerung eines Fahrzeuges und die Verwendung der Sensoren herantühren.

Danach werden einige Modell konstruiert.

Das LEGO MINDSTORMS Konzept ermutigt Schülerinnen und Schüler schon in der Entwurfsphase eines Projekts eigene Überlegungen und Ideen beizusteuern, um kreative Lösungen für Aufgaben und Probleme zu finden. Der weitere Ablauf (Lösung auswählen, bauen, testen, bewerten) folgt den Methoden des professionellen Projektmanagements. Damit wird Lernen zum aktiven, selbstgesteuerten und kommunikativen Prozess. Durch die Projektarbeit mit LEGO MINDSTORMS können alle Kompetenzbereiche entwickelt werden. Insbesondere sind folgende Schwerpunkte zu nennen:

Das Entwerfen und Bauen programmierbarer Roboter unter Verwendung von Motoren, Sensoren, Zahnrädern, Rädern, Wellen und Achsen sowie weiterer technischer Bauteile.  
Das Begreifen und Interpretieren zweidimensionaler Abbildungen, um dreidimensionale Modelle zu bauen.

Das Bauen, Testen (inkl. Fehlersuche) und Überarbeiten von Konstruktionen, um die Leistung des Roboters zu verbessern.

Das Sammeln praktischer, aktiver Erfahrungen mit der Anwendung mathematischer Konzepte (bspw. das Schätzen und Messen von Distanzen, Zeiten, Geschwindigkeiten)

Das effektive Kommunizieren unter Verwendung wissenschaftlicher und technischer Fachsprache

## 10. Jahrgang

In der industriellen Fertigung kommen heute vor allem computergesteuerte Maschinen zum Einsatz. Im Bereich der Werkzeugmaschinen, die zum Beispiel zum Bohren, Fräsen, Drehen oder Schleifen benötigt werden, wird hier die CNC-Technik eingesetzt.

CNC bedeutet Computerized Numerical Control und steht für die computerunterstützte Steuerung von Maschinen mithilfe von Zahlausdrücken. Diese Zahlausdrücke bilden Programme, die heute mithilfe von Simulationssoftware auch an jedem PC dargestellt werden können.

CNC-Programme werden an zahlreichen Maschinen zum spanenden Bearbeiten von Werkstücken oder auch zur Programmierung von Laserschneidgeräten eingesetzt und begegnen vielen Schülerinnen und Schülern in ihrem späteren Berufsleben.

Die erste Unterrichtsreihe „Prozesssteuerung einer CNC-Anlage“ bietet einen Einstieg in die CNC-Technik und umfasst einfache Grundlagen mit zahlreichen Anwendungen und Übungen.

Dabei werden u.a. folgende Kompetenzen vermittelt:

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- den Begriff CNC erklären.
- die Vorteile des CNC-Einsatzes nennen.
- den Aufbau eines CNC-Programms erklären.
- einfache CNC-Programme zum Bohren und zum Fräsen von Geraden erstellen und simulieren.
- Spaß am Arbeiten haben.

Dazu werden zunächst Grundlagen erarbeitet, die sich unter anderem mit folgenden Themen beschäftigt:

Prinzipieller Aufbau und Wirkungsweise einer CNC-Maschine

- Steuerungsarten (Punktsteuerung, Streckensteuerung, Bahnsteuerung)
- Werkzeugvermessung
- Koordinationssystem

Fertigungsrealisierung am Beispiel eines Frästeils

- Programmerstellung (Programmeingabe, Werkzeugkorrektur, Zyklen)

Anschließend soll der Bau von Multicoptern u.a. mit eigens gefrästen Fertigungsteilen erfolgen.