

**AFG**

*Wir sind das Anne-Frank-Gymnasium!*

*Wir verbinden Welten!*

Schulinternes

## **MINT-KONZEPT**

für den Bereich der Fächer  
Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik

Stand:  
**22.04.2021**



## Unser MINT-Konzept

### Inhaltsverzeichnis

Einführung: Das Vier-Säulen-MINT-Konzept.....	3
<i>Säule 1: Unterrichtsangebote</i> .....	5
Mathematik.....	5
Physik.....	5
Chemie.....	5
Biologie (bilingual).....	5
Informatik.....	6
Das Profil MINT.....	6
MINT-Projekturse.....	8
Stundentafel der MINT-Fächer.....	10
<i>Säule 2: Motivation und Förderung</i> .....	12
Wettbewerbe.....	12
Arbeitsgemeinschaften im Rahmen von AFG <sup>+</sup> .....	14
Facharbeiten.....	17
Mädchenförderung.....	17
Mach MI(N)T!.....	18
MINT-Board.....	19
Lerncoaching ZiF.....	19
Alumni berichten.....	19
<i>Säule 3: Vernetzung und Kooperation</i> .....	20
<i>Säule 4: Digitale Transformation</i> .....	23
Das Fundament.....	24
Evaluation.....	25
Anhang.....	26



„Persönlichkeiten werden nicht durch schöne Reden geformt, sondern durch Arbeit und eigene Leistung.“

*Albert Einstein*



## **Einführung: Das Vier-Säulen-MINT-Konzept**

Künstliche Intelligenz, soziale Medien, 3D-Druck: die Digitalisierung ist aus unserer Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Mit ihr geht auch ein rasanter Wandel der Arbeitswelt einher, der in besonderem Maße sog. MINT-Berufe betrifft. MINT – das sind die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik. MINT steht im bildungspolitischen und gesellschaftlichen Fokus, weil im Rahmen des demographischen Wandels und der zunehmenden Digitalisierung ein Fachkräftemangel insbesondere in diesen Fächern und den daraus hervorgehenden Disziplinen der Ingenieurwissenschaften und Medizin droht. Innovative Fachkräfte in MINT-Fächern stellen das Fundament von Forschung und Entwicklung und damit von Produktion und Arbeitsplätzen dar; sie sind Wurzeln unseres Wohlstandes.

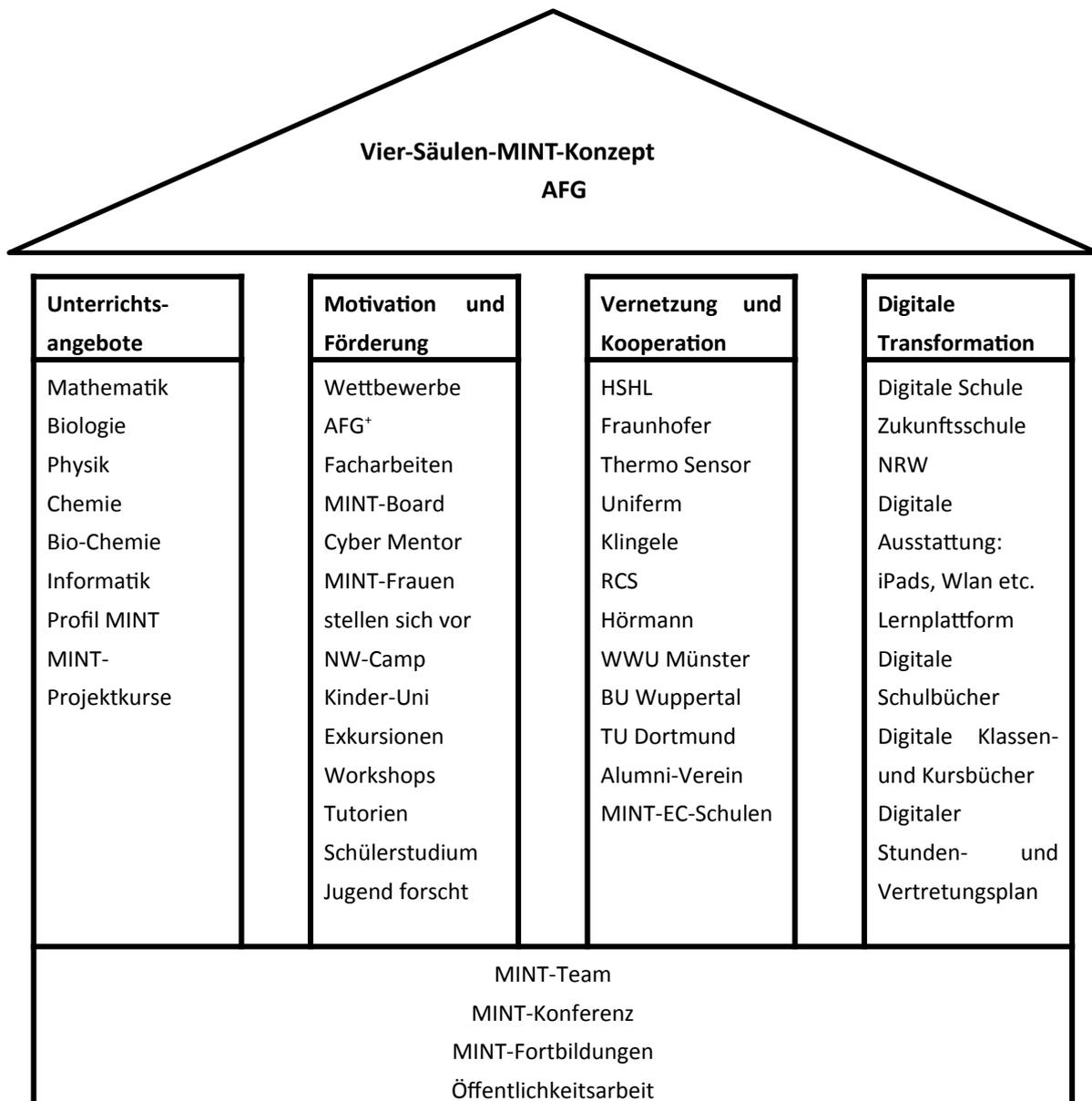
Das Anne-Frank-Gymnasium in Werne (AFG) hat sich daher folgende Ziele gesetzt für eine qualifizierte MINT-Bildung:

1. Verdeutlichung der gesellschaftlichen Relevanz von MINT
2. Fordern und Fördern von MINT-Talenten, insbesondere von Mädchen
3. Vernetzung mit Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich MINT
4. Anbindung des MINT-Fachunterrichts an den aktuellen Stand der Forschung
5. Qualitative Schulentwicklung im Bereich MINT

Das folgende Konzept zeigt den Weg des Anne-Frank-Gymnasiums (AFG), diesen Zielen gerecht zu werden. Es beruht auf vier Säulen, die von einem Fundament getragen werden. Es soll im Folgenden vorgestellt werden.



Grundlegendes Ziel war und ist es, alle MINT-Aktivitäten der Schule als feste Bestandteile eines Gesamtkonzepts zu verankern, zu bündeln und zu verknüpfen. Vier Säulen (Unterrichtsangebote, Motivation und Förderung, Vernetzung und Kooperation, Digitale Transformation) bilden die Grundlage für eine erfolgreiche MINT-Bildung. Innerhalb jeder dieser Säulen nehmen wir sowohl die Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I als auch die Oberstufe als Zielgruppen in den Blick. Ebenfalls in jeder Säule werden Angebote sowohl für die Breiten- als auch für die Spitzenförderung gemacht. Durch die Verknüpfung der vier Säulen entstehen herausragende MINT-Aktivitäten, von denen die Jugendlichen profitieren. Fundament dieser Säulen und damit des gesamten MINT-Konzepts ist die Zusammenarbeit aller an Schule Beteiligten. Nur durch eine gute Vernetzung und einen regelmäßigen Austausch gelingen inner- und außerschulische MINT-Angebote, die zielführend in das MINT-Konzept integriert werden. Ebenso fundamental ist die Fortbildung von Lehrkräften sowie eine gut durchdachte und funktionierende Öffentlichkeitsarbeit.





## **Säule 1: Unterrichtsangebote**

### **Mathematik**

Mathematik ist mehr als Bruchrechnung und Pythagoras! Mathematik ist Kulturgut, sie beschäftigt sich mit großen Fragen unserer Welt, sie ist eine vielfältige und aktive Wissenschaft und ja – sie ist durchaus auch mal schwierig. Aber genau das macht sie spannend. Es gilt Strukturen zu entdecken und zu nutzen sowie Probleme zu lösen. Banken, Versicherungen, Software- und Filmindustrie, Logistik und Verkehr – überall finden wir Mathematik. Umso wichtiger, dass die mathematischen Fähigkeiten unserer Schülerinnen und Schüler gefördert und gefordert werden.

Hier geht es zum schulinternen Lehrplan Mathematik:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/mathematik>

### **Physik**

Physik beschäftigt sich mit den grundlegenden Phänomenen in unserer Umwelt, dazu zählen viele technische Errungenschaften, ohne die unser modernes Leben nicht denkbar wäre. Von der Mikrowelle zur elektrischen Zahnbürste, vom Fahrrad zum Auto, vom Bildschirm bis zum Internet, von Weltallteleskopen, Lasern, Röntgengeräten bis zum Computertomographen - alles beruht auf Physik und bietet spannende, lebensnahe Kontexte für unseren Physikunterricht. Im Mittelpunkt steht als wesentliches Merkmal immer das Experiment. Die Schülerinnen und Schüler lernen, genau zu beobachten und Erklärungen zu finden. Im fortgeschrittenen Physikunterricht werden Phänomene mit mathematischen Gesetzmäßigkeiten beschrieben. Über die Begeisterung für physikalische Naturphänomene erlernen die Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche Sachverhalte, Denkweisen und Arbeitsweisen. Hier geht es zum schulinternen Lehrplan Physik:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/physik>

### **Chemie**

Die meisten Berufe der Gegenwart haben täglich mit Chemie zu tun; es seien hier nur Ärzte, Apotheker, Architekten, Handwerker, Drogisten, Ingenieure und Landwirte genannt. Fast alle Stoffe und Gegenstände unseres alltäglichen Lebens sind chemischen Reaktionen zu verdanken: Arzneimittel, Brennstoffe, Farben, Glas, Gummi, Dünger, Konservierungsmittel, Kosmetika sowie zahllose andere Dinge. Angesichts der Zunahme der Erdbevölkerung einerseits und der Abnahme der natürlichen Rohstoffe andererseits bleiben dem Chemiker auch in ferner Zukunft bedeutende Forschungsaufgaben und Entwicklungsaufgaben in der Versorgung des Menschen mit Nahrung, Behausung und Bekleidung sowie beim Schutz seiner Umwelt, seiner Gesundheit und seines Lebens. (vgl. RÖMPP Online, Lexikoneintrag „Chemie“). Hier geht es zum schulinternen Lehrplan Chemie:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/chemie>

### **Biologie (bilingual)**

Biologie betrifft die Lebenswirklichkeit jedes einzelnen Menschen! Die Faszination des menschlichen Körpers ist Gegenstand der Humanbiologie und der Neurobiologie. Wo kommen wir Menschen her



und wie werden sich die Lebewesen auf diesem Planeten weiterentwickeln? Diese Fragen können nur mit Fachwissen aus der Ökologie, Evolution und Genetik geklärt werden. Besonders spannend sind hier der jeweils aktuelle Forschungsstand sowie ethische Fragestellungen. Die großen Probleme unseres Planeten, wie z.B. der Klimawandel und seine Auswirkungen, können nur erkannt und gelöst werden, wenn man die Zusammenhänge dieser unterschiedlichen Teilbereiche der Biologie versteht. Daher legen wir am AFG großen Wert auf einen ganzheitlichen, praxisnahen und wissenschaftlich orientierten Biologieunterricht – im Fachraum oder in der Natur.

Um der weltweiten Bedeutung des Englischen als internationaler Verständigungssprache, als europäischer Berufssprache und als Wissenschaftssprache Rechnung tragen zu können und die Lernenden optimal auf die moderne Berufswelt und das Studium vorbereiten zu können, bieten wir Biologie als bilinguales Fach an. Hier geht es zum Lehrplan Biologie:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/biologie>

### **Informatik**

Die Suchanfrage bei Google scheint so einfach, die Routenplanung mit einem Navigationsgerät so unkompliziert. Doch verbergen sich dahinter komplexe Abläufe im Zusammenhang mit der Darstellung, Speicherung, Verarbeitung und Übertragung von Informationen – diese gilt es in der Informatik zu durchleuchten.

Um dem großen Interesse der Jugendlichen sowie den Anforderungen des Arbeitsmarktes gerecht zu werden, wurde zum Schuljahr 2020/21 mit Informatik am AFG ein neues reguläres Unterrichtsfach in der gymnasialen Oberstufe eingeführt. Hier geht es zum schulinternen Lehrplan Informatik:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/informatik>

### **Das Profil MINT**

Um den Lernenden frühzeitig die Bedeutung der Informatik sowie die Vernetzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen zu verdeutlichen, bietet das AFG das Profil MINT an. Dieses steht zu Beginn der Jahrgangsstufe 5 neben dem Profil Sprache und dem Profil Sport zur Wahl. Es handelt sich um verpflichtenden zweistündigen Unterricht, der am Ende der Klasse 8 mit der Übergabe eines Zertifikates endet. Im Unterricht werden keine Inhalte und Kompetenzen des regulären Unterrichts vorweggenommen, sondern die in den Lehrplänen nicht oder nur peripher thematisierten Gegenstände behandelt. Für die interessierte Lerngruppe wird experimentelles Arbeiten in Kleingruppen ermöglicht. In der folgenden Tabelle sind die halbjahresweise angebotenen Module dargestellt:



Halbjahr	Module	Inhalte
5.1	Mathematik	Mathe neu entdecken. Im Vordergrund steht dabei die Förderung der Intuition und Fantasie, des Raumvorstellungsvermögens, der Kombinationsfähigkeiten und der Beziehungserkennung
5.2	Informatik	Blockbasierte Programmierung einfacher Abläufe mit einfacher und mehrfacher Fallunterscheidung und bedingten Wiederholungen. Nutzung der Sensorik und der Netzwerkverbindungen des iPad für Programmabläufe.
6.1	Robotik	Anschauliche und kreative Problemlösungen mit LEGO Mindstorms EV3 Robotern. Betrachtung mechanischer Grundlagen wie Über-/Untersetzung und Hebel. Komplexer werdende Programmierung mit OpenRobertaLab/NEPO. Einsatz der Sensorik zur Automatisierung und Autonomisierung der Roboter.
6.2		
7.1		
7.2	Chemie	Trennen von Stoffgemischen, Herstellung von Stoffgemischen, Analyse von Wasser
8.1	Biologie	Experimentelle Untersuchungen des Lebens Abiotische und biotische Umweltfaktoren im Regenauffangbecken, Methoden der Wasseraufbereitung, Jahresgang der Pflanzen, Vögel und Insekten, Herbarium
8.2	Physik	Messwerterfassung und -auswertung bei Akustikexperimenten direkt mit dem iPad und in anderen physikalischen Themenfeldern mithilfe der Mobile-CASSY-Geräte. Projekt zum Aufbau automatisierter Messverfahren.

Abb. 1: Module im Profil MINT

Die Ausstattung für Robotik ist einzigartig. Es stehen zwei vollausgestattete Fachräume für den Robotik-Unterricht zur Verfügung, die sowohl für das Profil-Modul als auch für die Arbeitsgemeinschaften und den Differenzierungsunterricht genutzt werden. In den letzten Jahren hat die KARL-KOLLE-Stiftung in einer Kooperation mit der Schule fünfstellige Beträge zur Verfügung gestellt, damit die beiden Fachräume sachgerecht eingerichtet werden konnten.

Die Fachschaft Informatik engagiert sich im Bereich der offenen Lernmaterialien (OER, Open Educational Resources). Viele Lernmaterialien der Unter- und Mittelstufe sind als schuleigenes Informatikbuch („Der kleine Computerwurm“) unter einer Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht. Zudem hilft die Fachschaft bei der Fehlerbehebung und Weiterentwicklung der im Informatikunterricht eingesetzten Programmierumgebungen OpenRobertaLab (vom Fraunhofer IAIS) und Pyonkee (basierend auf Scratch vom Massachusetts Institute of Technology) über die entsprechenden GitHub-Präsenzen.

Hier geht es zu den MINT-Dokumenten:

<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/unterricht/faecher/mint-profil>



## MINT-Projektkurse

Projektkurse sind Jahreskurse in zwei aufeinanderfolgenden Halbjahren im Umfang von zwei Wochenstunden (à 45 Minuten), die in Teilen auch in Blockphasen durchgeführt werden können. Die Wahl eines MINT-Projektkurses ermöglicht den Lernenden eine individuelle MINT-Schwerpunktsetzung auf dem Weg zum Abitur. Dabei steht die individuelle Förderung, vor allem die Förderung von Exzellenz im Vordergrund. In anwendungsorientierten Projekten und in Kooperation mit unseren Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft bieten wir im Bereich MINT seit dem Schuljahr 2020.21 den Projektkurs „Analytische Verfahren in der Anwendung“ mit Referenzfach Chemie an. Für das Schuljahr 2021.22 ist ein weiterer MINT-Projektkurs mit Referenzfach Informatik geplant.

Referenzfach	Bezeichnung	Lehrkraft
Chemie	<b>Analytische Verfahren in der Anwendung</b>	Herr Damberg

### Kompetenzen und Ziele:

Der Kurs ist nur angelehnt an das Inhaltsfeld 2 (Q1) Säuren, Basen und analytische Verfahren des KLP Chemie SII NRW, hebt sich allerdings klar von der Obligatorik ab. Die Lernenden erfüllen die übergeordneten Kompetenzerwartungen „Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinn, Kommunikation und Bewertung“ für das Fach Chemie.

Die Lernenden erhalten Einblick in:

- die Bedeutung analytischer Verfahren,
- die vielfältigen Probleme bei der Auswahl eines geeigneten analytischen Verfahrens, - Theorie und Praxis sowie Kenntnis über analytische Verfahren und ihre Anwendung,
- die Auswertung und Interpretation von analytischen Messwerten.

Idee und Durchführung:

Mit analytischen Verfahren sind Verfahren der instrumentellen Analytik gemeint.

Die **instrumentelle Analytik (IA)** ist ein interdisziplinärer Bereich der Analytischen Chemie, der die Analyse und Identifikation von unbekanntem Stoffen („Proben“) oder deren molekularen Strukturen mittels moderner Analysegeräte über eine geeignete physikalische Größe vornimmt. Hierzu wird eine Probe in der Regel vorbereitet, in das Gerät gegeben und bestrahlt oder zerlegt, um in einem Detektor bestimmte Messwerte zu erfassen. Diese lassen auf die Art, Konzentration oder Menge der unbekanntem Substanz schließen – oft bis in Bereiche winziger Mengen hinein.

Die IA wird in vier Gruppen von Verfahrensweisen unterteilt. Die einzelnen Methoden sind: - optisch (Fotometrie),  
 - spektroskopisch (UV-VIS, AAS, NMR)  
 - chromatographisch (DC, GC, HPLC, EP)  
 - elektroanalytisch (Potentiometrie, Konduktometrie, Coulometrie, MS).



Interdisziplinär und damit fachübergreifend sowie fächerverbindend findet die IA Verwendung in der Analytik von technischen Prozessabläufen, in der Medizin und Pharmazie, in der Ernährungswissenschaft und Ökologie.

Durch die gute Ausstattung der Schule bzw. der Labore der Kooperationspartner ist es möglich, in unterschiedlichen Jahrgängen des Profilkurses unterschiedliche Verfahren zur Anwendung zu bringen. Auch den Fachlehrkräften wird es damit nicht langweilig.

Mögliche Analysen sind z.B.:

- DC: Naturstoffidentifizierung
- GC: Analyse von Feuerzeuggas, Alkoholgemischen, etherischen Ölen
- HPLC: Bestimmung des Vitamingehalts von Früchten
- UV/VIS: Bestimmung des Koffeingehaltes in Tee
- Fotometrie: Bestimmung des Zuckergehaltes in Konfitüre
- Konduktometrie: Maßanalyse von sauren und alkalischen Lösungen
- Potentiometrie: Bestimmung der Konzentration von Schwermetallionen im Trinkwasser

#### **Leistungsbewertung:**

Als Instrumente der Leistungsbewertung fungieren:

- Praktische Übungen und Problemstellungen im Schullabor oder im Labor der Kooperationspartner (Exkursion, Unterrichtsgang)
- Versuchsprotokolle mit digitaler Messwerterfassung, Auswertung und Interpretation der Messwerte
- Ergebnispräsentationen
- Abschlussarbeit
- Besondere Lernleistung bei Einbindung von Wettbewerben (Jugend forscht)

#### **Ausstattung:**

Das Schullabor verfügt über ein GC, über verschieden Fotometer und ein UV/VIS-Spektrometer. Darüber hinaus sind im Schülersatz Materialien und Sensoren (Temperatur, LF, pH, CO<sub>2</sub>, Spannung, Tropfenzähler) für die digitale Messwerterfassung von VERNIER vorhanden. Die Messwerte werden per Bluetooth vom Interface, dem LabQuestStream©, auf die iPads der Lernenden übertragen und können mit einer App bearbeitet werden (Graphical Analysis©). Als csv-Dateiformat können diese Daten dann mit Excel oder Numbers weiter ausgewertet und dargestellt werden.

Die Kooperationspartner verfügen über sämtliche Analysemethoden.

Weitere Fächer: Physik, Informatik, Mathematik, Biologie, Erdkunde

Kooperationspartner: HSHL und Fraunhofer Anwendungszentrum SYMILA, Uniform, ThermoSensor

Hier geht es zu den MINT-Projektkursen: <http://www.afg-werne.de/afg/mint/mint-projektkurse>



## Studentafel der MINT-Fächer

Die Schule ist nach Schulkonferenzbeschluss seit dem Schuljahr 2018/19 zu G9 zurückgekehrt. Im Einklang mit den Richtlinien und Lehrplänen des Landes NRW wird der reguläre Unterricht in der Sekundarstufe I in den MINT-Fächern ohne Unterrichtskürzung mit dem Ergänzungsstundenangebot wie folgt angeboten:

Fächer/Jahrgangsstufe	5	6	7	8	9	10
Mathematik (M)	4	5	4	3	3	3
Biologie	2	1	0	2	2	2
Chemie	0	0	2	--	2	2
Physik	0	1	0	2	2	2
Informatik	0	2	0	0	0	0
Wahlpflicht**	---	---	---	--	3	3
Ergänzung Pflicht	---	---	---	1 Fö* M	---	--
Ergänzung (Wahlpflicht) <i>MINT-Profil</i>	2	1	1	1	---	---
<b>Gesamtwochenstunden MINT (Pflicht)</b>						
	<b>6-8</b>	<b>6-7</b>	<b>6-7</b>	<b>8-9</b>	<b>9-12</b>	<b>9-12</b>

Abb. 2: MINT-Fächerkanon (Schulkonferenzbeschluss für G9)

\* Der Förderunterricht wird ab Klasse 5 in einzelnen Fächern der Fächergruppe I nachfrageorientiert, d.h. nach Auswahl und Beschluss der Zeugniskonferenz des 1. Halbjahres angeboten. Förderunterricht im Fach Mathematik findet in Klasse 8 ganzjährig statt.

\*\* Im Differenzierungsbereich der Jahrgangsstufen 9 und 10 werden jeweils zwei kombinierte Biologie/Chemie-Kurse sowie Informatik-Kurse zur Wahl gestellt (Wahlpflicht). Diese Kurse stellen mit dem Ergänzungsangebot als Teil des Förderkonzeptes, das Fundament für die MINT-Kurswahl in der gymnasialen Oberstufe dar.

In der Sekundarstufe II zeugt die hohe Anzahl der Grundkurse in den Fächern Biologie, Chemie, Physik und jetzt neu auch in Informatik von der Motivation der Schülerinnen und Schüler, sich mit MINT auseinanderzusetzen und Berufe in diesem Bereich als Zukunftsperspektive zu sehen. Mathematik ist bis zum Abitur ein obligatorisch zu belegendes Fach. Die angebotenen und von Schülern kontinuierlich gewählten Leistungskurse in Mathematik, Biologie, Physik und Chemie sowie die MINT-Projekturse spiegeln überdies die engagierte Arbeit der entsprechenden Kolleginnen und Kollegen wider.

Durch die enge Zusammenarbeit der MINT-Koordinatorin und des Studien- und Berufsberaters unserer Schule sowie durch das große Engagement des MINT-Fachkollegiums werden die Unterrichtsinhalte in der Oberstufe durch diverse außerunterrichtliche MINT-Veranstaltungen und Exkursionen intensiviert. (Siehe dazu Säule 2 und Säule 3).



Im Rahmen des allgemeinen und fachspezifischen Methodentrainings sind Elemente des schulinternen Methodencurriculums in die schulinternen Lehrpläne aller MINT-Fächer eingebettet.



## Säule 2: Motivation und Förderung

Die zweite Säule unserer Schulentwicklung im Bereich MINT besteht aus mehreren Teilkomponenten, wobei die Wettbewerbe eine zentrale Stellung einnehmen:

### Wettbewerbe

Bei der Teilnahme an Wettbewerben steht die gezielte Kompetenzförderung unserer Schülerinnen und Schüler im Fokus. Wettbewerbe sind immer abhängig vom Engagement der Lehrerinnen und Lehrern, die die Lernenden bei der Vorbereitung und Teilnahme begleiten.

In der folgenden Tabelle werden die Wettbewerbe aus dem Bereich MINT aufgelistet, die mit erfolgreichen Teilnahmen an unserer Schule unterstützt wurden bzw. werden:

Mathematik	Mathematik-Olympiade <a href="https://www.mathe-wettbewerbe.de/">https://www.mathe-wettbewerbe.de/</a>
	Bundeswettbewerb Mathematik <a href="https://www.mathe-wettbewerbe.de/bwm/">https://www.mathe-wettbewerbe.de/bwm/</a>
	macht mathe (A-lympiade und B-Tag) <a href="http://www.machtmathe.de">www.machtmathe.de</a>
	Bolyai Internationaler Mathematik Teamwettbewerb <a href="https://www.bolyaiteam.de/">https://www.bolyaiteam.de/</a>
	Pangea <a href="https://pangea-wettbewerb.de/">https://pangea-wettbewerb.de/</a>
	Känguru <a href="https://www.mathe-kaenguru.de/">https://www.mathe-kaenguru.de/</a>
	Mathe im Advent (MiA) <a href="http://www.mathe-im-advent.de">www.mathe-im-advent.de</a>
Informatik	First Lego League <a href="https://www.first-lego-league.org/de/">https://www.first-lego-league.org/de/</a>
	Informatik-Biber <a href="https://wettbewerb.informatik-biber.de/">https://wettbewerb.informatik-biber.de/</a>
	World Robot Olympiade <a href="https://www.worldrobotolympiad.de/">https://www.worldrobotolympiad.de/</a>



Chemie	IChO (Internationale Chemie-Olympiade) <a href="https://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/icho/">https://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/icho/</a>
	DECHEMAX <a href="https://dechemax.de/wettbewerb.html">https://dechemax.de/wettbewerb.html</a>
	Chemie- Die stimmt! <a href="https://www.chemie-die-stimmt.de/">https://www.chemie-die-stimmt.de/</a>
	Chem-pions <a href="http://www.chem-pions.de">www.chem-pions.de</a>
Physik	Internationale Physik Olympiade <a href="http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/">http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/</a>
	MNU-Bundeswettbewerb Physik <a href="https://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb">https://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb</a>
	Physik im Advent (PIA) <a href="https://www.physik-im-advent.de/about">https://www.physik-im-advent.de/about</a>
	freestyle physics <a href="https://aglorke.uni-due.de/wp/">https://aglorke.uni-due.de/wp/</a>
	Physik Aktiv
Biologie	Bio-logisch! <a href="https://www.bio-logisch-nrw.de/">https://www.bio-logisch-nrw.de/</a>
	BUW Bundesumweltwettbewerb <a href="https://www.buw.uni-kiel.de/">https://www.buw.uni-kiel.de/</a>
	Naturtagebuch-Wettbewerb <a href="https://www.naturtagebuch.de">https://www.naturtagebuch.de</a>
MINT	Dr. Hans-Riegel-Fachpreis
	Jugend forscht – Schüler experimentieren
	Wettbewerbe der HSHL

Abb. 3: Wettbewerbe



## Arbeitsgemeinschaften im Rahmen von AFG<sup>+</sup>

Außerordentlichen Zuspruch erhält unser neues AFG<sup>+</sup>-Konzept, das vielfältige außerunterrichtliche Angebote für die Kinder und Jugendlichen unserer Schule anbietet. (<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/schulleben/ausseruntterr-angebote>)

Insbesondere im MINT-Bereich dient es zur erfolgreichen und nachhaltigen Unterstützung von naturwissenschaftlichen Wettbewerben. Durch die konkrete Vorbereitung auf ausgewählte Wettbewerbe wird sehr zielorientiert gearbeitet. Bei starkem Schülerinteresse, wie beispielsweise bei der Robotik-AG oder der Chemie-AG, werden jeweils zwei parallel laufende und nach Kenntnisstand und Alter der Schülerinnen und Schüler differenzierte AGs angeboten. Eine Besonderheit ist, dass die Arbeitsgemeinschaften sowohl von den Fachkollegen als auch von externen Personen angeboten werden, beispielsweise Eltern oder Vertretern des 2020 gegründeten Alumni-Vereins. Zudem wird darauf geachtet, dass die AGs sowohl von Männern als auch von Frauen geleitet werden, um sowohl Mädchen als auch Jungen für die MINT-AGs zu begeistern.

3D-Druck-AG	Innovativ und kreativ arbeiten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 3D-Druck AG. Mithilfe von mittlerweile fünf Druckern verwirklichen die Technikfans ihre Ideen von personalisierten Hüllen für das Smartphone über Schlüsselanhänger bis hin zu kleinen Osterpräsenten. Eine eigens gegründete Schülerfirma vertreibt einige der Produkte, der Gewinn wird in neues Material investiert: Die Homepage der Schülerfirma „AuF Gehts“ ist abrufbar unter: <a href="https://auf-gehts.de/cool">https://auf-gehts.de/cool</a>	Herr Bolte
Licht- und Tontechnik (LuT-AG)	Die Musik- und Theaterveranstaltungen, Informationsabende, Vorlesungen, Sportveranstaltungen, Kinder-Uni etc. werden durch in der LuT-AG ausgebildete Schülerinnen und Schüler mit einer professionellen Tonübertragung und Ausleuchtung unterstützt. In der AG geht es um die Bedienung von Ton- und Lichtmischpulten, den Einsatz verschiedener Mikrofone, den Aufbau einer Tonanlage sowie die Ausleuchtung mit den farbigen Schweinwerfern der neuen Lichttraverse.	Herr Bolte
Stratoflights-AG (ab 2021/22)	Nach einem Lehrkräfteworkshop hat sich ein Team gebildet, welches zum Schuljahr 2021/22 die Planung und Durchführung eines Stratosphärenflugs leitet. Avisiert ist das erstmalige Steigenlassen des Wetterballons zum Tag des offenen Unterrichts im Dezember 2021. Alle MINT-Fächer sowie MINT-AGs sind eingeladen, sich mit Forschungsideen, Experimenten und Auswertungsmöglichkeiten einzubringen. Die MINT-Konferenz wird darüber beraten, ob dieses spannende Projekt jährlich angeboten werden soll und Finanzierungsmöglichkeiten mit den Kooperationspartnern abklären.	Herr Averbeck



Chemie- AG I (Freies Experimentieren)	Diese AG soll naturwissenschaftlich begeisterten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit bieten, über den Lehrplan hinaus, mit praktischen Experimenten chemische Phänomene zu untersuchen. Hierbei werden abhängig vom Interesse der Lernenden Themenfelder festgelegt. Aus dieser AG gehen Teilnehmer für die gleichnamige Veranstaltung der Uni Münster hervor.	Frau Gößling
Chemie-AG II	Ziel dieser AG ist es, begabte Schülerinnen und Schüler auf chemische Wettbewerbe vorzubereiten. Hierbei werden vor allem Spitzenwettbewerbe fokussiert. Die AG-Stunden werden herausfordernd und abwechslungsreich gestaltet, das selbstständige Vorbereiten, Durchführen und Protokollieren von Experimenten trainiert. Mittlerweile unterstützen Schülerinnen und Schüler der Oberstufe die AG, indem sie mit Hilfe ihrer Wettbewerbserfahrung die Betreuung unterstützen.	Herr Averbeck
Mathe-AG	Ziel dieser AG ist es, begabte Schülerinnen und Schüler auf mathematische Wettbewerbe vorzubereiten. Hierbei werden vor allem Spitzenwettbewerbe sowie Wettbewerbe, die im Team bestritten werden, fokussiert. Die AG-Stunden werden abwechslungsreich gestaltet: Knebelien und Logikrätsel zum Aufwärmen, Erlernen neuer Beweisstrategien, Bearbeitung von Wettbewerbsaufgaben der vergangenen Jahre, Training von mathematischer Kommunikation und Argumentation.	Frau Krickau
Physik Aktiv	Ziel dieser AG ist die Begabtenförderung mit Vorbereitung und Teilnahme an Physikwettbewerben in der Unter- und Mittelstufe (Physik Aktiv, Freestyle Physics). Darüber hinaus bleibt ausreichend Raum für die thematischen Wünsche der AG-Teilnehmer, wie z.B. dem experimentellen Nachweis der Handystrahlung.	Herr Damberg
Robotik-Team „AuF Geht’s junior“	In diesem Junior-AG-Team stehen die grundlegenden Erfahrungen mit der Robotik und das Heranführen an Wettbewerbssituationen im Vordergrund. Hier kommen wöchentlich Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Vorerfahrungen und aus verschiedenen Profilen zusammen, die sich differenziert mit Einstiegsaufgaben zum ersten Umgang mit der Robotik, mit weiterführenden Aufgaben aus dem Wettbewerbsbereich oder mit freien und kreativen auseinander setzen. Hier steht der Austausch und das Vorankommen in Kleingruppen oder im AG-Team im Vordergrund. Die Lernenden profitieren auch von dem	Herr Bäumer



	Austausch mit und der Unterstützung durch das Senior-Team, da die AGs i.d.R. zeitgleich und räumlich benachbart stattfinden.	
Roboter-AG II „AuF Geht's senior“	Ziel ist die erfolgreiche Teilnahme an Robotik-Wettbewerben wie die FIRST-LEGO-League (FLL) und die verschiedenen Wettbewerbsarten der World Robot Olympiad (WRO). Dazu finden wöchentlich intensive Vorbereitungstreffen statt, die – je nach aktueller Wettbewerbssituation – spezielle Vorbereitungen auf einen Wettbewerb genauso umfassen, wie die Erforschung von Robotik-Problemstellungen jenseits der üblichen Wettbewerbs-Anforderungen. Hier findet personell wie inhaltlich eine enge Verzahnung mit der 3D-/Maker-AG sowie mit dem Junior-Robotikteam statt, um Erfahrungen in anderen Bereichen zu sammeln und weiter zu geben.	Herr Emonts-Gast
Umwelt-AG	Ziel dieser AG ist es, ein Bewusstsein für Klima- und Umweltschutz zu schaffen und mit geeigneten praktischen Aktionen im Schulumfeld umzusetzen. Projekte: Herstellen von Futterglocken für Wildvögel, Ausstattung selbstgebauter Nistkästen mit einer Kamera in Kooperation mit der Schülerfirma „AuF Geht's – 3D-Druck“. Als Großprojekt ist das „Grüne Klassenzimmer“ zu nennen, welches als Lernort hinter dem Neubau realisiert wurde. Seit dem Frühjahr 2020 wurde es durch den Schulträger mit Gehölzen bepflanzt, im März 2021 wurde es mit Holzbänken bestückt. Das „Grüne Klassenzimmer“ erreichte als Beitrag beim Westenergie Klimaschutzwettbewerb 2020 den 4. Platz. Seit dem Schuljahr 2020/21 beteiligt sich die AG am Landesprogramm „Schule der Zukunft“. In Kooperation mit dem Klimaschutzbeauftragten der Stadt Werne wird ein Konzept zur Information über Klimaschutz sowie das Errichten einer Photovoltaikanlage auf dem Schulgebäude geplant.	Frau Hengelbrock
Tutorium Jugend forscht / Jugend präsentiert	Zwei Kolleginnen erarbeiten mit den Jungforschern die Kriterien eines guten Vortrags und proben diesen mit den Schülerinnen und Schülern. Im Jahr 2021 lag der methodische Schwerpunkt pandemiebedingt auf einer guten Präsentation in der Videokonferenz.	Frau Krickau und Frau Kauba

Abb. 4: Arbeitsgemeinschaften im Bereich MINT



## Facharbeiten

Im Fokus steht derzeit in der Sekundarstufe II die Förderung der Wertschätzung und Stärkung von Facharbeiten, insbesondere in den MINT-Fächern, die in der Q1 von den Schülerinnen und Schülern als Ersatz für eine Klausur erstellt werden. Die Anfertigung von Facharbeiten erfolgt in den Fächern Biologie, Chemie und Physik nicht nur in den Schullaboren, sondern auch bei wissenschaftlichen Kooperationspartnern wie der Hochschule Hamm-Lippstadt. Dadurch erhalten die Schülerinnen und Schüler einen direkten Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten mit Geräten und Materialien, die eine Schulausstattung nicht bieten kann. Durch das Anfertigen von Facharbeiten bei unseren Kooperationspartnern der regionalen Wirtschaft können seitens der angehenden Abiturienten erste Kontakte zu Unternehmen geknüpft werden. Hier erfahren sie, welche Anwendung Mathematik, Informatik oder auch Geographie im aktuellen Berufsfeld finden.

Schülerinnen und Schüler, die besonders herausragende Arbeiten in den genannten Fächern anfertigen, werden durch Beratung ermutigt, ihre Arbeit zum Dr.-Hans-Riegel-Fachpreis anzumelden und auch beim Wettbewerb Jugend-forscht einzureichen.

## Mädchenförderung

Mädchen, die gut in den naturwissenschaftlichen Fächern sind, studieren häufig Zahn- oder Humanmedizin. Sie können sich einen Beruf im Krankenhaus oder einer Praxis vorstellen, nicht aber im Physik- oder Chemielabor. Apps nutzen Mädchen gerne - aber das Programmieren übernehmen aus ihrer Sicht in der Regel sog. Nerds. Mädchen suchen einen kommunikativen, kreativen und gesellschaftlich relevanten Beruf. Dass sie in einem MINT-Beruf genau das verwirklichen können, sehen bzw. wissen viele nicht. Was fehlt, sind Vorbilder! Aus diesem Grund stellen wir am AFG solche MINT-Frauen vor: zum einen über Cyber-Mentor, zum anderen über eine eigene Veranstaltungsreihe „MINT-Frauen stellen sich vor!“

CyberMentor ist deutschlandweit das größte Online- Mentoring-Programm für Mädchen im MINT-Bereich. Hier engagieren sich MINT-Frauen aus Wissenschaft und Wirtschaft für die Förderung des weiblichen Nachwuchses. Jährlich wird am AFG jahrgangsstufenweise eine Informationsveranstaltung entweder durch ein Team von CyberMentor oder durch die MINT-Koordinatorin durchgeführt. Aktuell teilnehmende Schülerinnen unserer Schule berichten dabei von ihren positiven Erfahrungen.

„MINT-Frauen stellen sich vor!“ wurde ins Leben gerufen, um den Schülerinnen sympathische und erfolgreiche Frauen vorzustellen, die in einem naturwissenschaftlich-technischen Umfeld arbeiten. Der Unterschied zu CyberMentor: die Frauen sind in der Region tätig, der persönliche Austausch ist jederzeit möglich. Die Veranstaltungen richten sich an die Schülerinnen der Jahrgangsstufen 9 und EF, auch um ihnen vor den anstehenden Kurswahlen berufliche Perspektiven aufzuzeigen.

Im Rahmen des Girls' Day veranstaltet die Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young einen Workshop zur Informations- und Kommunikationstechnologie an unserer Schule, bei dem es um das



Thema Digitalisierung geht und eine App von den teilnehmenden Schülerinnen programmiert wird. Auch an dieser Stelle profitieren wir von dem guten Verhältnis zu Ehemaligen.

### **Mach MI(N)T!**

Unter dem Motto *Mach MI(N)T* stehen am AFG Kinder und Jugendliche als Akteure und Forscher im Vordergrund. Das geschieht in unterschiedlichen Veranstaltungen, bei denen sich unsere Schule u.a. auch für Kinder und Jugendliche der Stadt bzw. der Region öffnet:

Seit mehreren Jahren führt das AFG vor den Herbstferien ein MINT-Camp durch, die sog. NW-Tage für die drei Grundschulen der Stadt Werne, die Wiehagschule, die Uhlandschule und die Kardinal-von-Galen-Schule. An einem ganzen Tag durchlaufen die Schülerinnen und Schüler der Klasse 4 der jeweiligen Grundschulen ein Stationenlernen-Parcours in den drei MINT-Fachbereichen Chemie, Physik und Robotik. Ziele sind das Wecken von Begeisterung für MINT bei Grundschulern und das Zeigen der naturwissenschaftlichen Kompetenz der Schule durch schülerorientierte Experimente verbunden mit der Akquise neuer Sextaner für das neue Schuljahr. Die anderen beiden weiterführenden Schulen der Stadt, das Gymnasium St. Christophorus und die Marga-Spiegel-Sekundarschule, mit denen enge, kooperative Absprachen existieren, führen einen Sport- bzw. Musiktag durch. Damit die NW-Tage und damit die Schule ebenso für sprachlich orientierte Schülerinnen und Schüler attraktiv bleiben, wird seit dem Schuljahr 2019/20 auch der bilinguale Biologie- und Erdkundeunterricht unserer Schule vorgestellt.

Die Schülerinnen und Schüler der Jgst. 5 erhalten ab dem Schuljahr 2021/22 zu Beginn des Schuljahres ihre persönliche MINT-Box, in der sie Materialien zum naturwissenschaftlichen Forschen und Entdecken in den Bereichen Wasser, Luft, Licht und Wärme finden.

Jährlich findet in naturwissenschaftlichen Fachräumen oder der „MEnsA“ der Schule (Moderne Einrichtung für schulische Aktionen) in Zusammenarbeit mit dem Kreis Unna die jeweils halbtägige Kinder-Uni unter dem Motto „Wissen macht Spaß!“ statt. Dozenten der Kooperationspartner HSHL, TU Dortmund, WWU Münster u.a. stellen altersadäquat aktuelle Problemstellungen aus Alltag, Technik und Umwelt anschaulich dar. Vorträge wie „Mit Alexander Gerst zur Internationalen Raumstation ISS“ oder „Alexa, ich brauche ein Pony! – Wie digitale Sprachassistenten funktionieren“ werden stets sehr gut besucht.

Exkursionen ermöglichen den Blick über den Tellerrand und sind hoch motivierend für Schülerinnen und Schüler. Durch die enge Zusammenarbeit der MINT-Koordinatorin und des Studien- und Berufsberaters unserer Schule sowie durch das große Engagement des MINT-Fachkollegiums werden die Unterrichtsinhalte durch diverse außerunterrichtliche MINT-Veranstaltungen und Exkursionen intensiviert. Die Exkursionen erfolgen teilweise kursgebunden, teilweise sind sie für alle MINT-Interessierten schulintern über das MINT-Board unserer Schule ausgeschrieben. So werden regionale Ziele wie der Zukunftstag Perspektive Technik des Kreises Unna oder das Klärwerk und eine Biogasanlage der Stadt Werne ebenso angesteuert wie überregionale Veranstaltungen, beispielsweise



die EMO Hannover. Dabei bemühen wir uns stets um Fördermittel von Stiftungen und Vereinen, um allen Jugendlichen die Mitfahrt zu ermöglichen.

MINT-Workshops, insbesondere im Bereich Robotik und Informatik werden zur individuellen Förderung regelmäßig angeboten und in Kooperation mit der Stadt Werne, der HSHL oder dem zdi durchgeführt. Zuletzt wurden in diesem Kontext Robotik-Workshops, Blender- und CoSpacesEdu-Programmierkurse erfolgreich durchgeführt.

### **MINT-Board**

Das MINT-Board befindet sich an einer zentralen Stelle im naturwissenschaftlichen Trakt unseres Schulgebäudes. Die MINT-Koordinatorin gestaltet ansprechend und abwechslungsreich eine Übersicht zu sämtlichen MINT-Aktivitäten. So wird über Anmeldefristen, Ansprechpartner, Arbeitsgemeinschaften und Wettbewerbe ebenso informiert wie über aktuelle Zeitungsmeldungen oder interessante Videos zu spannenden MINT-Themen. Hierzu werden seitens der MINT-Koordinatorin QR-Codes generiert, damit die interessierten Schülerinnen und Schüler auch in kurzen Pausen mit ihren iPads unkompliziert auf die Inhalte zugreifen können. Auf diese Weise wird das Board multimedial, was merkbar zu deutlich gesteigertem Interesse führt.

### **Lerncoaching ZiF**

Über unser Lerncoaching Programm ZiF („Zentrale individuelle Förderung“) können geeignete Lernende der Oberstufe an unserer Schule tätig werden und jüngere Schülerinnen und Schüler kompetent beim produktiven Üben im Fach Mathematik unterstützen. Auf diese Weise fördern wir Leistungsschwache und fordern Leistungsstarke.

(<http://www.afg-werne.de/afg/index.php/schulprogramm/programm-individuelle-foerderung>).

### **Alumni berichten**

Ehemalige berichten angehenden Abiturienten und interessierten Kollegen sowie Eltern von ihrem Weggang. Hierbei stehen Studiengänge im Bereich MINT im Vordergrund. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit der Studien- und Berufsberatung statt. Ergebnisse: Pandemiebedingt konnte diese Veranstaltung nicht durchgeführt werden, sie wurde auf das nächste Schuljahr verschoben.



### **Säule 3: Vernetzung und Kooperation**

Networking, d.h. der Aufbau und die Pflege von Beziehungen, hat in der Berufswelt nahezu jede Branche erreicht. Bei einem erfolgreichen Netzwerk steht die gegenseitige Unterstützung im Vordergrund, so auch bei den am AFG geschlossenen Kooperationsverträgen mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft, von denen die große Mehrzahl dem MINT-Bereich zuzuordnen ist.

Die MINT-Kooperationspartner werden im Folgenden kurz vorgestellt:

Die Hochschule Hamm-Lippstadt (HSHL) ist eine neu gegründete Hochschule mit MINT-Profil und damit ausgewiesener wissenschaftlicher Partner für gemeinsame Projekte und Veranstaltungen. Der Kooperationsvertrag wurde am 21. November 2018 unterzeichnet und umfasst einen umfangreichen Themenspeicher für die gemeinsame Arbeit (siehe Anhang). In der Praxis werden mathematische und naturwissenschaftliche Facharbeiten an der HSHL geschrieben, Praktika absolviert, an Wettbewerben der Hochschule teilgenommen und Lehrerfortbildungen durchgeführt. Zudem kommen Professorinnen und Professoren der Hochschule zum AFG, beispielsweise bieten sie beim Tag des offenen Unterrichts ein Modul zum Experimentieren an oder referieren im Rahmen der MINT-Mädchenförderung.

Bundesweit einzigartig ist die Kooperation mit dem Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA (Fraunhofer Institut FIT), die seit mehreren Jahren gewachsen ist. Der am 12.03.2019 offiziell geschlossene Kooperationsvertrag enthält einen qualitativ wie quantitativ herausragenden Themenspeicher (siehe Anhang). Die kooperativ stattfindenden Projekte reichen vom zertifizierten Programmierkurs Python über MINT-Camps zum Thema Home Automation und Smart City bis hin zur Konstruktion von AFG-Apps, die den spezifischen Anforderungen unserer digitalen Schule entsprechen.

Kooperationen mit vor Ort ansässigen Unternehmen, die teilweise europaweit oder weltweit agieren, können Türöffner für den beruflichen Erfolg unserer Absolventen sein. Internationale Praktika haben am AFG als Europaschule einen sehr hohen Stellenwert. Über unsere Kooperationspartner vergrößert sich unser Netzwerk immens und schafft neue Möglichkeiten für unsere Schülerinnen und Schüler. Besonders gewinnbringend ist der persönliche Kontakt vor Ort. Gegenseitige Besuche finden ebenso statt wie das Schreiben von Facharbeiten, das Durchführen von Exkursionen und Absolvieren von Praktika. Die Kooperationspartner betreiben in Absprache mit der Schule für ausgewählte Projekte Sponsoring.

In der folgenden Tabelle werden die Unternehmen aufgeführt, mit denen wir Kooperationsverträge geschlossen haben. Zudem wird ersichtlich, in welchen MINT-Fächern bzw. Themengebieten der inhaltliche Schwerpunkt der jeweiligen Kooperation liegt.



1	<p><u>Thermo Sensor GmbH</u> ist ein globaler Anbieter von Geräten zur Temperaturmesstechnik, die in sämtlichen Branchen der Industrie, z.B. der Automobilindustrie, der Glasindustrie, der Metallverarbeitung und dem Maschinenbau eingesetzt werden.</p> <p><a href="https://www.thermo-sensor.de/startseite.html">https://www.thermo-sensor.de/startseite.html</a></p>	<p>Mathematik Informatik Physik Technik</p>
2	<p><u>Uniferm GmbH &amp; Co. KG</u> ist führender europäischer Hersteller für frische Backhefe, Fermentationsprodukte sowie Qualitätsbackmittel.</p> <p><a href="https://uniferm.de/de/">https://uniferm.de/de/</a></p>	<p>Chemie Bio-Chemie</p>
3	<p>Die <u>Klinge Paper and Packaging Group</u> ist ein international tätiger Anbieter von Papier, Verpackungslösungen aus Wellpappe und Klebstoffen. Das 1920 gegründete Familienunternehmen ist in Europa, Afrika und Mittelamerika präsent.</p> <p><a href="https://www.klinge.com/">https://www.klinge.com/</a></p>	<p>Mathematik Geographie</p>
4	<p><u>RCS GmbH</u> ist ein regionaler Entsorgungsfachbetrieb, der sich neben dem Recycling von PET-Flaschen auch auf eine sachgerechte Entsorgung von Praxisabfällen aus Zahnarztpraxen und Dentallaboren spezialisiert hat.</p> <p><a href="https://www.rcs-entsorgung.de/">https://www.rcs-entsorgung.de/</a></p>	<p>Biologie Bio-Chemie Geographie</p>
5	<p>Die <u>Hörmann KG Verkaufsgesellschaft</u> ist ein weltweit agierendes Unternehmen, das in zahlreichen Werken in Europa, Nordamerika und Asien Tore, Türen, Zargen und Antriebe produziert.</p> <p><a href="https://www.hoermann.de/">https://www.hoermann.de/</a></p>	<p>Mathematik Informatik Geographie</p>

Abb. 5: MINT-Kooperationspartner

#### Weitere Kooperationen im Bereich MINT:

Die Kooperation mit Prof. Dr. Jens Müller (Lehrstuhl für Bioanorganische Chemie der WWU Münster) dient dazu, Schülerinnen und Schülern der Chemiekurse Möglichkeiten für ein Berufswahlpraktikum zu geben. Das Erstellen einer Facharbeit ist gleichfalls möglich.



Ein Kollege der Schule ist seit 2017 an die Bergische Universität Wuppertal abgeordnet, um dort im Arbeitskreis von Herrn Prof. Dr. Michael Tausch und Frau Prof. Dr. Claudia Bohrmann-Linde eine Promotionsarbeit zur Implementierung von bilingualem Chemie-Unterricht anzufertigen. In diesem Kontext probiert die Chemiefachschaft innovative Lehr- und Lernmethoden eines anderen Promotionsvorhabens empirisch im Unterricht aus. Diese unterrichtspraktische Evaluation ist eigentlich nur MINT-EC-Schulen vorbehalten; auf Grund der hinsichtlich Personal und Angebot breit und stark aufgestellten Chemiefachschaft darf dieses Projekt am AFG durchgeführt werden.

Der an der TU Dortmund dislozierte Fachbereich Chemiedidaktik bietet in den Weihnachts- und Sommerferien eine jeweils zweitägige Experimentalveranstaltung für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I an. An dieser „Freies Experimentieren“ genannten Veranstaltung dürfen ausschließlich Partnerschulen der Dortmunder Fachdidaktik teilnehmen. Seit 2015 gehört das AFG zum Pool dieser Partnerschulen, seit 2016 nehmen immer mindestens vier Schüler aus der Klasse 8 an zwei Blockveranstaltungen der TU Dortmund teil. Die (Zug-) Anbindung von Werne zum Universitätscampus ist ausgesprochen gut, sodass der Transfer zu den Schüler-Experimentalveranstaltungen einfach erfolgt. Darüber hinaus nutzt das AFG das Projekt „SchülerUni“, mit der die Technische Universität Dortmund besonders begabte und leistungsstarke Schülerinnen und Schüler fördert. Die Fakultäten der TU Dortmund öffnen für die Jungstudierenden ihre regulären Lehrveranstaltungen und ermöglichen so ein Studium für besonders begabte SchülerInnen des AFG.

Da das AFG eine Aufnahme in das Netzwerk MINT-EC anstrebt, hat die Schule bereits eine Zusammenarbeit mit der MINT-EC-Schule Freiherr-vom-Stein-Gymnasium in Hamm eingeleitet. Die Chemie-Leistungskurse der Q1 und Q2 beider Schulen konnten bereits gemeinsame Veranstaltungen absolvieren. Die vier Leistungskurse der beiden Schulen haben eine Exkursion zum Chemiepark Marl mit der Thematik „Vom Ethen zu den Anwendungsprodukten“ als Abiturvorbereitung im Februar 2019 durchgeführt. Die beiden Leistungskurse der Q2 konnten beim gemeinsamen Kooperationspartner HSHL im Rahmen eines kooperativen Labornachmittags zur Konzentrationsbestimmung mittels Photometrie (UV-VIS-Spektroskopie) und Polarimetrie in kleinen Gruppen experimentieren. Weitere Veranstaltungen sind anvisiert. Darüber hinaus findet ein regelmäßiger kollegialer Austausch mit der MINT-EC-Schule Joseph-Haydn-Gymnasium in Senden sowie mit der MINT-EC-Schule St. Antonius-Gymnasium in Lüdinghausen statt. Da die Gymnasien nicht in unmittelbarer Konkurrenzsituation zueinander stehen, ist dieser Austausch sehr ehrlich und produktiv.



## **Säule 4: Digitale Transformation**

Unsere Schule ist landesweit bekannt durch das Projekt Digitale Schule (Zukunfts-Klassen am AFG). Durch den Einsatz von iPads im Unterricht wird eine mobile Bildungsumgebung geschaffen, die es den Lehrkräften erlaubt, vermehrt auf schüleraktivierende Unterrichtskonzepte zurückzugreifen und die Schüler individuell zu fördern. Am AFG erhalten alle Schüler, die neu in die Klasse 5 eintreten, ein iPad, mit denen sie ihre schulischen und häuslichen Lernprozesse gestalten. Gerade in den MINT-Fächern flankiert die digitale Lernumgebung den experimentell gestützten Unterricht ungemein hinsichtlich Recherche, Präsentation und digitaler Messwerterfassung. Alle Räume sind mit Smart- oder Whiteboards inklusive Apple-TV-Anschluss ausgestattet, so dass drahtlos schnell und unkompliziert Bildschirmsynchronisierungen zwischen iPad und Beamer für Ergebnispräsentationen im Unterrichtsgeschehen eingerichtet werden können. Ein leistungsfähiges und zuverlässiges schulweites WLAN-Netz ist zusätzlich das tragende Fundament für die Arbeit mit iPads im Unterricht.

Sämtliche Bereichen der Schulverwaltung und Schulorganisation werden digital organisiert: Klassen- und Kursbücher, Stunden- und Vertretungspläne, Klassenkonten und in Teilen auch die Lehrwerke.

Im Rahmen des Programms des Ministeriums für Schule und Bildung NRW, Zukunftsschulen NRW – Netzwerk - Lernkultur Individuelle Förderung, führt der Projektleiter Digitale Schule und stellv. Schulleiter des AFG Workshops für Schulleitungen zum Einsatz von iPads im MINT-Unterricht durch, z.B. an der FH Iserlohn. Mit dem Städtischen Gymnasium Ahlen, dem Schiller-Gymnasium Bochum und dem Thomas-Morus-Gymnasium Oelde wurde am 13.02.2020 eine Kooperationsvereinbarung für die gemeinsame Netzwerkarbeit unterzeichnet. Das Ziel ist eine gegenseitige Unterstützung, um die Digitalisierung und digitale Transformation innerhalb der Netzwerkschulen auf einen zukunftsweisenden und nachhaltigen Stand zu bringen. Dies gilt sowohl für technische, personelle, methodische und didaktische Fragestellungen und Ausrichtungen. Das AFG als digitale Modellschule der Bezirksregierung Arnsberg ist in diesem Netzwerk die Referenzschule.

Des Weiteren unterstützt das Schulleitungs- und Digitalteam andere Schulleitungen, deren Schulen digitale Schule werden wollen, direkt vor Ort im Rahmen von Pädagogischen Tagen. Darüber hinaus informieren sich zahlreiche Schule im Rahmen eines Schulbesuchs am AFG über die Herausforderungen und Chancen des täglichen iPad-Einsatzes. Dies umfasst auch Unterrichtsbesuche, v.a. in den MINT-Fächern. Die besuchenden Schulen stammen aus allen Bezirksregierungen in Nordrhein-Westfalen!

Festzustellen ist, dass es am AFG um viel mehr als um die reine digitale Ausstattung geht. Wir möchten unsere Schülerinnen und Schüler mit dem Wissen und den Kompetenzen ausstatten, die sie für die jetzige und zukünftige digitalisierte Lebens- und Arbeitswelt benötigen. Unsere Lehrkräfte werden dazu stetig aus- und fortgebildet. Im Fokus steht die Frage, inwiefern digitale Medien Lehr-Lern-Prozesse sinnvoll unterstützen und durch welche Lernangebote der Erwerb der Medienkompetenz gefördert werden kann.



## ***Das Fundament***

Zur Umsetzung dieses umfassenden Konzeptes sind eine Benennung von Verantwortlichen sowie eine klare Aufgabenverteilung notwendig. Daher hat sich am AFG ein MINT-Team etabliert, welches aus sieben Kolleginnen und Kollegen besteht und von der MINT-Koordinatorin Frau Julia Krickau (Mathematik, Geographie, Religionslehre) geleitet wird. Bei der Zusammensetzung des Teams wurde unter anderem darauf geachtet, dass alle MINT-Fächer vertreten sind und eine enge Zusammenarbeit mit den an den MINT-Bereich angrenzenden Arbeitsfeldern von Schule möglich ist. Zu den regelmäßigen MINT-Konferenzen werden darüber hinaus Eltern- und Schülervereine sowie interessierte Kolleginnen und Kollegen eingeladen

Mehr zum MINT-Team ist zu finden unter: <http://www.afg-werne.de/afg/mint/unser-mint-team>

Um für eine Kontinuität der MINT-Schwerpunktsetzung am AFG zu sorgen, hat das MINT-Team eine MINT-Schuljahresplanung entworfen. Diese wird in den MINT-Konferenzen regelmäßig evaluiert und ggf. modifiziert. In der Lehrerkonferenz zu Schuljahresbeginn gibt die MINT-Koordinatorin einen Rückblick über MINT-Veranstaltungen des vergangenen Schuljahres sowie einen Ausblick auf die aktuelle MINT-Schuljahresplanung.

Die aktuelle MINT-Schuljahresplanung ist zu finden unter: <http://www.afg-werne.de/afg/mint/mint-schuljahresplan>

Der Fortbildungsplan des AFG sieht ein umfangreiches Fortbildungsprogramm für alle MINT-Lehrkräfte des AFG vor. Die Dokumentation und Evaluation der MINT-Fortbildungen findet durch die Fortbildungsbeauftragten des AFG statt.

Der MINT-Schwerpunkt wird sowohl nach innen als auch nach außen deutlich kommuniziert. Hierzu werden die Schulhomepage, die regionalen Zeitungen, der westdeutsche Rundfunk sowie diverse SocialMedia-Kanäle genutzt.



## ***Evaluation***

Um unser MINT-Profil stetig an die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler anpassen zu können, wird das MINT-Konzept regelmäßig evaluiert.

1. Die MINT-Koordinatorin erstellt eine Übersicht, aus der die Entwicklung der Anzahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an MINT-Wettbewerben zu entnehmen ist.
2. Die MINT-Koordinatorin erstellt in Zusammenarbeit mit der Mittel- und Oberstufenkoordination eine Übersicht, aus der die Entwicklung der Fächerwahlen im MINT-Bereich ersichtlich wird.
3. Beide Übersichten dienen als Vorlage für die MINT-Konferenz, die regelmäßig tagt. Hier tauschen sich das MINT-Team sowie Eltern- und Schülervvertreter über die laufenden Wettbewerbe, Projekte und Exkursionen aus und vereinbaren neue Arbeitsziele.



## Anhang

### 1. Themenspeicher Kooperationsvertrag Fraunhofer-Anwendungszentrum SYMILA

Projekt-Gegenstand	Fach	Anbindung an Unterricht	Jahrgangsstufe	verantwortliche Lehrkräfte
1. Zertifizierter Programmierkurs Python	IF	Modulare Ausbildung von Schülerinnen und Schülern durch Studierende in Schule und Institut	Ab EF	Herr Bäumer, Herr Emonts-Gast
2. Nachhaltige Energieversorgung urbaner Räume der Zukunft – Home Automation und Smart City	EK	Ein Tag am Institut als MINT-Camp im Rahmen von MINT-EC, jährlich Inhaltsfeld: Raumwirksamkeit von Energieträgern und Energienutzung; SP: „Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung regenerativer Energien als Beitrag eines nachhaltigen Ressourcen- und Umweltschutzes“	EF	Herr Gregg, Frau Eckert, Herr Pläster
3. Industrie 4.0 – Verbesserung von Warenströmen	SOWI, EK, EN	Projekt am Institut oder in der Schule Inhaltsfeld: Globale Strukturen und Prozesse; Modellierung und Simulation von Warenströmen in der globalisierten Welt	Q 2	Herr Gregg, Frau Hardt, Frau Eckert
4. „AFG-Apps“	---	Verbesserungen in der digitalen Arbeitswelt: Vorschläge: Evaluation der Schnittstellen in Schulmanagement und –verwaltung, danach - Konstruktion einer allg. AFG-App - Konstruktion einer App zur Koordinierung von Elternsprechtags-Terminen - Konstruktion einer App für allg.	---	Herr Bäumer, Herr Emonts-Gast, Frau Kauba, Herr Pläster



		Terminpläne - Konstruktion einer App als schulinterne Kommunikationsplattform, Instrument von <i>school management</i>		
5. Facharbeiten	IF, u.a.	Unterstützung von naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Facharbeiten	Q1	Fachlehrkräfte
6. Tag der offenen Tür	NW	Präsentation des Kooperations-Partners in der Schule (Roll-up, Ansprechpartner)	---	Herr Damberg, Herr Kluger

## 2. Themenspeicher Kooperationsvertrag Hochschule Hamm-Lippstadt (HSHL)

Projekt-Gegenstand	Fach	Anbindung an Unterricht	Jahrgangsstufe	verantwortliche Lehrkräfte
1. Zdi-Schülerlabor	NW	Durchführung ausgewählter fachspezifischer Schülerexperimente mit direkter Unterrichtsbindung	5 - Q 2	NW-Lehrkräfte
2. Facharbeiten	NW	Unterstützung des Erstellens von naturwissenschaftlichen Facharbeiten mit den besonderen Möglichkeiten der Hochschullabore	Q 1	NW-Lehrkräfte



3. Studien- und Berufswahlorientierung: Informations- veranstaltungen	---	Berufsfelderkundung; Studium an der FH vor Ort; Berufsfelder in Industrie, Technik und Naturwissenschaften: Durchführung von Info- Veranstaltungen an der Schule bzw. direkt an der HSHL	8 - Q2	Herr Gregg
4. Schülervorlesungen und UFC-Tagung	NW, Mathematik	Einblick in typische Hochschulvorlesungen mit Möglichkeit der direkten Unterrichtsanbindung (z.B. Chemie: Elektrochemie; Mathematik: Integralrechnung) oder aktuelle / alltagsspezifische Problemstellungen	8 - Q2	NW-Lehrkräfte, Herr Brunnert
5. Weihnachtsvorlesung	Chemie, Physik	Teilnahme an der Weihnachtsvorlesung im Audimax der HSHL	EF – Q2	Herr Hierl
6. Schülerpraktikum	Chemie, Biologie	Durchführung von Experimenten durch naturwissenschaftliche (Leistungs-) Kurse an der HSHL, die im Schulrahmen nicht möglich sind.	Q1 – Q2	Lehrkräfte der Fächer Biologie und Chemie
7. Tag des offenen Unterrichts	NW	Präsentation des Kooperations-Partners in der Schule	---	Herr Damberg



8. Teilnahme an Schulwettbewerben der HSHL	NW	Teilnahme von Kursen oder AG-Gruppen an Wettbewerben der HSHL (z.B. „Hammer Solar Power Competition“)	5 - Q2	Herr Müllender
9. Unterstützung naturwissenschaftlicher Wettbewerbe	AGs , NW	Förderung naturwissenschaftlicher Wettbewerbe (mit besonderen Apparaturen / Geräten)	5 – Q2	Herr Brunnert, Herr Averbek

### 3. Themenspeicher Kooperationsvertrag THERMO SENSOR

<b>Projekt-Gegenstand</b>	<b>Fach</b>	<b>Anbindung an Unterricht</b>	<b>Jahrgangsstufe</b>	<b>verantwortliche Lehrkräfte</b>
1. a Außerschulischer Lernort im Nahraum	NW	Ausgewählte fachspezifische Experimente mit direkter Unterrichtsanbindung	Differenzierungs- kurse Informatik Klasse 8/9 EF	NW-Lehrkräfte
1. b Außerschulischer Lernort im Nahraum	NW, EK, Sowi	Betriebsbesichtigung	8-Q2	Fachlehrkräfte
2. Studien- und Berufswahlorientierung: Informationsver- anstaltungen	---	Berufsfelder in Industrie, Technik und Naturwissenschaften: Info- Veranstaltungen im Rahmen Steinreihe o.ä.	EF-Q2	StuBO-Team: Herr Gregg, Frau Hardt
3.	---	Berufsfelder in Industrie,		



Berufswahlpraktikum		Technik und Naturwissenschaften: Praktikum vor Ort	9 + Q1	Herr Gregg, Frau Hardt
4. Facharbeiten	NW, EK, Sowi	Unterstützung von naturwissenschaftlichen und gesellschaftswissenschaftlichen Facharbeiten	Q1	Fachlehrkräfte
5. Tag der offenen Tür	NW	Präsentation des Kooperations-Partners in der Schule	---	Herr Damberg