



# MINT-Konzept

**Gymnasium  
Helene-Lange-Schule  
Hohe Str. 24  
30449 Hannover**

Tel.: 0511/168-43658

Fax: 0511/168-41299

Mail: [info@hlshannover.de](mailto:info@hlshannover.de)



**Ansprechpartner**

**Stephan Thies**

Mail: [thies@hlshannover.de](mailto:thies@hlshannover.de)

VERSION VOM 6. MÄRZ 2021

# Bist Du auch MINTeressiert?

\*\*\*

Autor:  
Stephan Thies

Mit Beiträgen von:  
T. Ahlich, R. Dreimann, C. Fischer, V. Hantschmann, F. Katemann, P. Kindermann, E. Köhling, B. Krauß-Opatz, F. Lucht, U. Rademacher, C. Uhland, C. Wohlgehagen.

# Vorwort der Schulleiterin

Liebe Eltern,  
liebe Schülerinnen, liebe Schüler,

MINT steht nicht nur für eine Farbe oder einen Geschmack, sondern ist in der Schule eine Beschreibung für den Bereich der **Mathematik**, **Informatik**, **Naturwissenschaften** und **Technik**. Dieser Bereich gilt als besonders wichtig für die Ingenieurwissenschaften und die Forschung, bei der Deutschland eine führende Rolle spielt.

Wir nehmen diese Fächer nicht nur in einzelnen Klassen, den so genannten **MINT-Klassen**, besonders ernst, sondern in allen Jahrgangsstufen in unterschiedlicher Ausprägung.

In diesem Heft sind insbesondere unsere Aktivitäten im Bereich der Naturwissenschaften aufgeführt, die wir im und außerhalb des Unterrichts regelmäßig verfolgen.

Wir nutzen z.B. **Wettbewerbe**, die begabte oder interessierte Schülerinnen und Schüler herausfordern. Hier können sie sich mit anderen messen und im Schonraum Schule über sich hinauswachsen. **Arbeitsgemeinschaften** bieten zudem eine besondere Möglichkeit des Forschens, weil in kleinen Gruppen ohne Notendruck Freiheiten genutzt werden können. In Hannover und Umland bieten sich zudem besondere **außerschulische Lernorte** an, wobei das **LifeScience Lab** an unserer Schule ein ganz besonderer Ort für unsere Oberstufenschüler ist. In einem breit von uns angelegten **MINT-Netzwerk** kooperieren wir mit verschiedenen Partnern, vor allem aber mit der **Leibniz Universität Hannover** und empfehlen besonders Begabte zu dortigen Veranstaltungen. **Besondere Aktionen** im Laufe des Schuljahres wie Filmabende, Forschertage, Ausstellungen und Schulhofaktionen beziehen zudem weitere Schülerinnen und Schüler in unsere naturwissenschaftliche Begeisterung mit ein.

Unser besonderes Engagement brachte uns 2017 und 2020 erneut das **Qualitätssiegel „MINT-freundliche Schule“** ein.

Machen Sie sich ein Bild von unserem Angebot.

Nicole Viñals-Stein, OStD'  
Schulleiterin

# Vorwort des MINT-Beauftragten

Liebe Eltern,  
liebe Schülerinnen, liebe Schüler,

seit November 2017 führen wir das Qualitätssiegel „MINT-freundliche Schule“. Diese Auszeichnung der Initiative „MINT - Zukunft schaffen“ unter der Schirmherrschaft der Deutschen Kultusministerkonferenz wird Schulen im Primar- und Sekundarbereich verliehen, die einen besonderen Schwerpunkt auf die MINT-Bildung legen und sich für die Förderung des Nachwuchses für MINT-Berufe verstärkt engagieren. Dafür mussten 14 Qualitätskriterien erfüllt werden, die sich auf die verschiedensten Facetten der MINT-Bildung beziehen.

Die Mitgliedschaft im Netzwerk der MINT-freundlichen Schulen eröffnet der Helene-Lange-Schule vielfältige Möglichkeiten in der Kooperation mit Stiftungen, Wirtschaftsunternehmen und Bildungsinitiativen.

Es macht besondere Freude, die vielen Möglichkeiten zu nutzen und mit den MINTeressierten Schülerinnen und Schülern zu arbeiten, sei es im normalen Unterricht oder den vielen Arbeitsgemeinschaften und Projekten.

Bei Fragen können Sie sich gerne an mich wenden!

Stephan Thies, OStR  
MINT-Beauftragter



— ★ ★ —  
GEEHRT IN DEN JAHREN 2017 UND 2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>I</b>	<b>MINT-Unterricht</b>	<b>8</b>
<b>1</b>	<b>MINT-Profil in der Sekundarstufe I</b>	<b>9</b>
1.1	Stundenverteilung	9
1.2	Inhalte der Zusatzstunden	10
1.2.1	Biologie	10
1.2.2	Chemie	10
1.2.3	Mathematik	10
1.2.4	Physik	11
1.3	Inhalte der Praktika	11
1.3.1	Biologie	11
1.3.2	Chemie	11
1.3.3	Physik	12
<b>2</b>	<b>LifeScience Lab</b>	<b>13</b>
2.1	Kurs: „DNA entdecken“	13
2.2	Kurs: „Der genetische Fingerabdruck“	13
2.3	Kurs: „Evolution aus Menschenhand“	13
2.4	Kurs: „Immun durch Antikörper“	14
2.5	Kurs: „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“	14
<b>3</b>	<b>Besonderheiten in Bezug auf Unterricht</b>	<b>15</b>
3.1	Medienkonzept	15
3.2	Wahlpflichtkurse (Jg. 11)	15
3.2.1	WPK Biologie „Gesundheit des Menschen“	15
3.2.2	WPK Physik „Optische Instrumente“	15
3.3	Informatik (Jg. 12/13)	16
3.4	Seminarfach (Jg. 12/13)	16
3.4.1	Ein Blick in die unendlichen Weiten des Alls - Astronomie	16
3.4.2	Naturwissenschaft und Technik im Wandel der Zeit	16
3.4.3	Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik	16
3.4.4	Phänomen Mensch, Sinne, Natur erfahren - Naturwissenschaft macht's möglich?	17
3.4.5	Meeresbiologie	17
3.4.6	Die Alpen: Meilensteine der Technik	17
<b>4</b>	<b>Außerschulische Lernorte</b>	<b>18</b>
4.1	Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)	18
4.2	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) - SchoolLab Göttingen	18
4.3	Ideenexpo	18
4.4	Klärwerk Herrenhausen	18
4.5	Luftfahrtmuseum Laatzen	18
4.6	Museum für Energiegeschichte	19
4.7	Phaeno	19
4.8	Schulbiologiezentrum	19
4.9	TechLab der Leibniz Universität Hannover	19
4.10	Universum Bremen	19
4.11	Zoo Hannover	19

<b>II</b>	<b>Förderung besonderer Interessen</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Arbeitsgemeinschaften</b>	<b>21</b>
5.1	Experimentier-AG Chemie . . . . .	21
5.2	Flug-AG . . . . .	21
5.3	Roboter-AG . . . . .	21
5.4	$\Omega$ -AG . . . . .	22
<b>6</b>	<b>Wettbewerbe</b>	<b>23</b>
6.1	Big Bang Challenge . . . . .	23
6.2	Bundeswettbewerb Physik der MNU . . . . .	23
6.3	Chemie - die stimmt! . . . . .	23
6.4	Das ist Chemie . . . . .	23
6.5	Einsteins Enkeltöchter . . . . .	23
6.6	Gauß-AG plus . . . . .	24
6.7	Informatik-Biber . . . . .	24
6.8	Internationale Chemie-Olympiade . . . . .	24
6.9	Internationale Junior Science Olympiade . . . . .	24
6.10	Internationale Physik-Olympiade . . . . .	24
6.11	Invent a Chip . . . . .	24
6.12	Känguru der Mathematik . . . . .	24
6.13	Mathematik-Olympiade . . . . .	24
6.14	Mathematik ohne Grenzen . . . . .	25
6.15	Pangea-Wettbewerb . . . . .	25
6.16	Physik im Advent (PiA) . . . . .	25
<b>III</b>	<b>Besonderes über den Unterricht hinaus</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Außerschulische Kooperationen</b>	<b>27</b>
7.1	Leibniz Universität Hannover . . . . .	27
7.1.1	uniKIK + Zentrale Studienberatung . . . . .	27
7.1.2	Naturwissenschaftliche Fakultät . . . . .	27
7.1.3	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik . . . . .	27
7.1.4	Institut für Radioökologie und Strahlenschutz . . . . .	27
7.1.5	Institut für Angewandte Mathematik . . . . .	28
7.1.6	Institut für Quantenoptik mit foeXLab - Das Interferometerlabor . . . . .	28
7.1.7	Institut für Mikroproduktionstechnik . . . . .	28
7.1.8	Fakultät für Elektrotechnik und Informatik . . . . .	28
7.2	Hochschule Hannover . . . . .	28
7.2.1	MINT-Zukunftslabor . . . . .	28
7.3	Medizinische Hochschule Hannover . . . . .	28
7.4	Georg-August-Universität Göttingen . . . . .	28
7.4.1	Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung . . . . .	28
7.5	Schulen . . . . .	28
7.5.1	Grundschule In der Steinbreite . . . . .	28
7.5.2	verschiedene Grundschulen im Rahmen des 'Kleinen Forschertags' . . . . .	29
7.6	Wirtschaft . . . . .	29
7.6.1	Arconic Holding GmbH . . . . .	29
7.6.2	Wabco Holdings Inc. . . . .	29
<b>8</b>	<b>Besondere Veranstaltungen</b>	<b>30</b>
8.1	Kleiner Forschertag . . . . .	30
8.2	Physikalische Film- und Themenabende . . . . .	30

<b>9</b>	<b>Besondere Projekte</b>	<b>31</b>
9.1	Schulhof- und Pausenaktionen . . . . .	31
9.2	Ausstellungen . . . . .	31
9.3	JeT-Projekte . . . . .	31
9.4	ARA-Projekt . . . . .	31
9.5	BEO-Projekt . . . . .	32
9.6	KRYLL-Projekt . . . . .	32
<b>IV</b>	<b>Übergang ins Berufsleben</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Berufsorientierung im MINT-Bereich</b>	<b>34</b>
10.1	Betriebspraktikum . . . . .	34
10.2	Hochschulinformationstage . . . . .	34
10.3	Juniorstudium . . . . .	34
10.4	Winteruni . . . . .	34
10.5	Herbstuniversität . . . . .	34
10.6	November der Wissenschaft . . . . .	35
10.7	Gauß-AG . . . . .	35

**Teil I**

**MINT-Unterricht**



# Kapitel 1

## MINT-Profil in der Sekundarstufe I

Seit 2004 besteht an der Helene-Lange-Schule die Möglichkeit, in den Jahrgängen 8 bis 10 statt der sog. Universalklassen ein MINT-Profil mit verstärktem Unterricht in Mathematik und den Naturwissenschaften zu wählen. Teile dieser zusätzlichen Stunden finden als Experimentierpraktikum halbjährlich in Biologie, Chemie und Physik statt. Die Hauptziele sind, Raum für Vertiefungen zu schaffen, die Förderung von Experimentalkompetenzen und den Alltagsbezug herzustellen.

Der organisatorische Rahmen und die speziellen Inhalte (s. u.) werden in Informationsveranstaltungen für die Erziehungsberechtigten und auch für die Schülerinnen und Schüler erläutert. Außerdem gibt es vorab einen Werbeflyer, der auf die speziellen Inhalte eingeht.

### 1.1 Stundenverteilung

- Es wird ein Topf mit Stunden gebildet.
- Stunden von anderen Fächern:
  - Deutsch 9. Jg.  $\rightarrow$  -1
  - Französisch/Latein 8. Jg.  $\rightarrow$  -1
  - Französisch/Latein 9. Jg.  $\rightarrow$  -1
  - Erdkunde 9. Jg.  $\rightarrow$  -1
  - Mathematik 10. Jg.  $\rightarrow$  -1
  - Kunst vertauscht Deputat Jg. 8 und Jg. 10  $\rightarrow$  0
- Das sind zusammen fünf Stunden.
- **Pro Schuljahr (8. Jg. bis 10. Jg.) werden noch zwei zusätzliche Stunden unterrichtet!!!**  
Profilschüler haben also eine Doppelstunde mehr Unterricht pro Schuljahr als Universalschüler.
- Das sind sechs weitere Stunden.
- Es können also elf Stunden für Profilunterricht verwendet werden.
- Diese müssen aufgeteilt werden:

$\rightarrow$  8. Jg.: 3 Std.  $\rightarrow$  9. Jg.: 4 Std.  $\rightarrow$  10. Jg.: 4 Std.

- MINT-Unterricht in den Universalklassen

	Jahrgang 8	Jahrgang 9	Jahrgang 10
Mathematik	4	3	4
Biologie	1	2	1
Chemie	1	1	2
Physik	2	1	2

- MINT-Unterricht in den MINT-Klassen

	Jahrgang 8	+	Jahrgang 9	+	Jahrgang 10	+
Mathematik	4	0	3 + 1	1	3 + 1	0
Biologie	1 + 1 (Prak.)	1	2	0	1 + 1	1
Chemie	1 + 1	1	1 + 1 (Prak.)	1	2	0
Physik	2	0	1 + 1	1	2 + 1 (Prak.)	1
<i>zurück</i>	<i>F/L + 1</i>	<i>0</i>	<i>F/L + 1</i>	<i>0</i>	<i>D + 1</i>	<i>1</i>
gesamt	3	2	4	3	4	2

Die +-Spalte steht dabei für die effektiven Änderungen im MINT-Bereich im Vergleich zu den Universalklassen. Die abgegebene Stunde aus Deutsch im Jahrgang 9 wird im Jahrgang 10 dann zusätzlich erteilt!

## 1.2 Inhalte der Zusatzstunden

Die Inhalte der zusätzlichen Stunden sind nicht verbindlich vorgegeben. Die Kolleginnen und Kollegen, die im MINT-Profil eingesetzt werden, kündigen die speziellen Themen im Kontext der Profilwahl in einem Informationsflyer vorab an.

Im Folgenden werden einige Beispiele genannt.

### 1.2.1 Biologie

- **Genetik und Evolution:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023, 2021-2024</sup>

Wir haben durch den ganzjährigen Biologieunterricht die Möglichkeit, die normalerweise epochal unterrichteten Themen „Genetik“ und „Evolution“ vertiefend zur besseren Vorbereitung der Oberstufe zu betrachten. Möglich sind auch zusätzliche Exkursionen in das „Schulbiologiezentrum“ oder „Life-Science-Lab“, um fachpraktisches Wissen zu festigen und wissenschaftliche Arbeitsmethoden kennenzulernen.

### 1.2.2 Chemie

- **Redoxreaktionen:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023, 2021-2024</sup>

Folgende Leitfragen sollen und durch das zusätzliche Halbjahr führen:

- Erwünschte und unerwünschte Brände - wie können sie entstehen und wie kann man sie bekämpfen (mit Umweltbezug)?
- Wie kam Ötzi zu seinem Kupferbeil? Es soll die Geschichte der Metallgewinnung genauer untersucht werden!

### 1.2.3 Mathematik

- **Die Kunst der Verschlüsselung:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023</sup>

Lieber auf Nummer sicher gehen! Seit jeher wenden die Menschen Methoden zur Verschlüsselung von Nachrichten an. Im Zeitalter des Internets ist das Verschlüsseln von Daten wichtigste Voraussetzung für eine sichere Kommunikation. Wir werfen einen Blick auf die Geschichte der Kryptographie und Kryptologie, ver- und entschlüsseln Informationen und kommen schließlich modernen Verschlüsselungsverfahren auf die Schliche. Das Ganze mithilfe einiger statistischer und zahlentheoretischer Tricks - denn Verschlüsseln ist ohne die Mathematik heutzutage undenkbar.

- **Verschlüsselungen:**<sup>MINT-KLASSE 2021-2024</sup>

Geheimnisse gibt es seit Millionen von Jahren. Schon immer wollte jemand eine bestimmte Information nicht mit anderen teilen oder der besten Freundin verraten.

Für besonders wichtige Nachrichten gibt es Methoden zur Verschlüsselung. Im Zeitalter des Internets ist das Verschlüsseln von Daten wichtigste Voraussetzung für eine sichere Kommunikation. Wir werfen einen Blick auf die Geschichte der Kryptographie und Kryptologie, ver- und entschlüsseln Informationen und kommen schließlich modernen Verschlüsselungsverfahren auf die Schliche. Wir werden sehen, welchen erstaunlichen Beitrag die Mathematik hier leisten kann und warum manches Problem bis heute ungelöst ist.

## 1.2.4 Physik

- **Maschinen:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023</sup>

Hebel, Rollen, Seile, Stangen und Zahnräder lassen sich zu hilfreichen Maschinen zusammenbauen. Wir erforschen die Physik, die sich hinter derlei Maschinen verbirgt, studieren Konstruktionsskizzen von Leonardo da Vinci, entwickeln eigene verrückte Maschinen und setzen uns kritisch mit der zunehmenden Technisierung der Gesellschaft auseinander. Dabei bloß nicht gleich durchdrehen, lieber 'nen Gang runterschalten und immer dran denken: Dem Ingenieur ist nix zu schwör!

- **Maschinen mit LEGO:**<sup>MINT-KLASSE 2021-2024</sup>

Der Name LEGO kommt aus dem Dänischen und bedeutet so viel wie „spiel gut“. Dieser Aufforderung werden wir nachkommen: Hebel, Rollen, Seile, Stangen, Zahnräder und haufenweise Legosteine bauen wir zu hilfreichen und auch ein wenig verrückten Maschinen zusammen. Wir erforschen die Prinzipien, die sich hinter derlei Maschinen verbergen, studieren Konstruktionsskizzen von Leonardo da Vinci, entwickeln eigene Maschinen und setzen uns kritisch mit der zunehmenden Technisierung der Gesellschaft auseinander. Der Bauspaß wird dabei sicherlich nicht zu kurz kommen: leg godt!

## 1.3 Inhalte der Praktika

Die Inhalte der drei Praktika sind nicht verbindlich vorgegeben. Die Kolleginnen und Kollegen, die im MINT-Profil eingesetzt werden, kündigen die speziellen Themen im Kontext der Profilwahl in einem Informationsflyer vorab an.

Im Folgenden werden einige Beispiele genannt.

### 1.3.1 Biologie

- **Meine Umwelt und ich:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023, 2021-2024</sup>

Experimente und Versuche sollen im Mittelpunkt des biologischen Praktikums stehen. In Anlehnung an das Unterrichtsthema „Ökosystem Wald“ schauen wir uns im Praktikum ein Gewässerökosystem in unmittelbarer Nähe an, die Ihme. Mit Kescher, Lupe, Maßband und Chemikalienkoffer ziehen wir los und untersuchen die Wasserqualität, die Lebewesen im und am Fluss, sowie die Gewässerstruktur.

Im zweiten Teil des Praktikums beschäftigen wir uns mit unserem Körper und sind selbst das beste Untersuchungsobjekt. Wir machen viele spannende Versuche zu den Themen „Sinne“ und „Ernährung“! Neben Schulbuch und Mappe nutzen wir Tablets und passende Filme zur Vor- und Nachbereitung und erstellen Präsentationen der Praktikumsinhalte.

### 1.3.2 Chemie

- **Phänomene des Alltags:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023</sup>

Im Praktikum steht das eigenständige Experimentieren mit im Vordergrund. Dabei erforschen wir Phänomene unseres Alltags:

- Von der Entstehung des sauren Regens bis zur Konservierung unserer Lebensmittel.
- Von Harry Potter (Show) bis zur Elektromobilität.

- **Alltagschemie:**<sup>MINT-KLASSE 2021-2024</sup>

Im Praktikum steht das eigenständige Experimentieren im Vordergrund. Dabei werden Phänomene des Alltags erforscht. Je nach Interessengebiet der Lerngruppe wird ein Projekt aus den folgenden Bereichen Bestandteil des Praktikums sein:

- Chemie in der Küche
- Chemie im und ums Auto
- Chemie in Kosmetik

Die Versuche werden eigenständig geplant, durchgeführt, ausgewertet und in angemessener Form dokumentiert. Die Ergebnisse des Projekts können in einer kleinen Schülersausstellung oder einem Film präsentiert werden.

### 1.3.3 Physik

- **Experimente:**<sup>MINT-KLASSE 2020-2023, 2021-2024</sup>

Im Praktikum steht das eigenständige Experimentieren im Vordergrund: Auf dem Weg von einer physikalischen Fragestellung bis hin zur sauber dokumentierten Präsentation des Versuchsergebnisses begegnen uns Messungenauigkeiten, Tabellen, Proportionalitäten und Absurditäten. Bei aller Experimentierfreude: Karopapier und Taschenrechner nicht vergessen!

# Kapitel 2

## LifeScience Lab

Die Helene-Lange-Schule besitzt eines der vier Labore vom LifeScience Lab Hannover. Es werden Kurse zu mikrobiologischen Themen für die Jahrgänge 10 bis 13 angeboten, die entsprechend der curricularen Vorgaben konzipiert wurden.

Die Experimente werden in 2er-Gruppen durchgeführt. Die Schülerinnen und Schüler erlernen das Mikropipettieren, die Bedienung der Zentrifuge, die Durchführung der PCR (Polymerase-chainreaktion) und der Gelelektrophorese. Ergänzend zu den Experimenten wird die zugrunde liegende Theorie mit einer umfangreichen Präsentation vermittelt. Außerdem erhält jeder Teilnehmer ein ausführliches Skript zu den Experimenten und dieser Theorie mit vertiefenden Aufgaben.

Ansprechpartner sind Frau Dr. Krauß-Opatz, die das Labors leitet, und Frau Köhling.

Folgende Kurse werden angeboten:

### 2.1 Kurs: „DNA entdecken“

- Unterrichtsbezug: Molekulargenetik
- Jahrgang: 11
- Beschreibung: Die DNA von Bohnen wird isoliert und in die Einzelbausteine chemisch zerlegt. Anhand von Indikatoren können die Säureeigenschaft und die Bestandteile der DNA qualitativ bzw. quantitativ nachgewiesen werden. Zum Schluss wird ein Modell der DNA gebaut, wodurch die Besonderheiten ihrer Struktur und somit auch Vererbung veranschaulicht werden.

### 2.2 Kurs: „Der genetische Fingerabdruck“

- Unterrichtsbezug: Molekulargenetik
- Jahrgang: 11
- Beschreibung: Jeder Schüler isoliert aus seiner Speichelprobe DNA, aus der dann Bereiche zwischen einzelnen Genen mittels der PCR-Methode vervielfältigt und mit der Gelelektrophorese nachgewiesen werden, die für jedes Individuum einzigartig sind. Ein eigener Fingerabdruck wird zusätzlich mit der herkömmlichen forensischen Druckmethode hergestellt.

### 2.3 Kurs: „Evolution aus Menschenhand“

- Unterrichtsbezug: Evolution und Genetik
- Jahrgang: 12 und 13
- Beschreibung: Zur Ermittlung der biologischen Verwandtschaft verschiedener Kohlsorten (Blumenkohl, Broccoli, Grünkohl, Kohlrabi, Romanesco, Rosenkohl) wird jeweils DNA aus kleinen Stücken des Gemüses extrahiert und mittels einer Silicamembran aufgereinigt. Zum Schluss teilt für jede Kohlsorte eine DNA-Lösung zur Verfügung. Aus ihr wird jeweils ein Abschnitt zwischen zwei Genen, die sich pro Kohlsorte

von der Zusammensetzung her unterscheiden, in der PCR vermehrt und mit der Gelelektrophorese nachgewiesen. Da die konkrete Abfolge, die sogenannte Basensequenz der Gene, im Schulversuch nicht weiter ermittelt werden kann, erhalten die Schülerinnen und Schüler Angaben zur Sequenz schriftlich. Sie können damit entsprechend der Anleitung des Skriptes über das Internet eine Genbank aufrufen, die mit diesen Angaben einen Stammbaum zur Verwandtschaft der Kohlsorten erstellt. Dieser wird dann im Unterricht diskutiert.

## 2.4 Kurs: „Immun durch Antikörper“

- Unterrichtsbezug: Immunbiologie und Genetik
- Jahrgang: 12 und 13
- Beschreibung: An dem Labortag wird das ELISA-Verfahren angewendet, um spezifische Antikörper im Blutplasma nachzuweisen. Es handelt sich hierbei um eine gängige Methode, die in der Labormedizin z. B. zum Nachweis von Antikörpern gegen Rötelnviren eingesetzt wird. Das Blutplasma wird aus Schweineblut gewonnen, das durch eine Heparinzugabe nicht gerinnen kann. Der Nachweis der gesuchten Antikörper mit dem ELISA-Verfahren (Enzyme-linkes Immunosorbent Assay) wird durch die Bildung eines Farbstoffs angezeigt, der durch eine enzymkatalysierte Reaktion entsteht.

## 2.5 Kurs: „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“

- Unterrichtsbezug: Genetik und Gentechnik
- Jahrgang: 12 und 13
- Beschreibung: Es geht zunächst um die Extraktion von Proteinen aus verschiedenen Geweben des Schweins (Herz- und Skelettmuskel, Niere und Leber). Diese Organe besitzen trotz des gleichen Genoms in ihren Zellkernen aufgrund ihrer unterschiedlichen Funktionen verschiedene Proteine. Diese Makromoleküle werden mit der SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese nach ihrer Größe sortiert und in dem Gel als hellblaue Banden sichtbar gemacht. Die Expressionsmuster von Genen wird im zweiten Teil des Labortages mit einem Spiel verdeutlicht. Es veranschaulicht das Prinzip des Microarray-Verfahrens. Hierbei erhalten die Spieler Basensequenzen einsträngiger DNA-Kopien von 'gesunden Zellen' und 'Tumorzellen', die mit grünen (gesund) und roten (erkrankt) Farbkärtchen versehen sind. Die Hybridisierung der DNAs wird durch das Auflegen der komplementären Basensequenzen auf den Spielfeldern simuliert. Aus den Anteilen der roten und grünen Farbkärtchen ergeben sich dann Farben, die im Zusammenhang mit dem Vorhandensein von Tumorgenen gedeutet werden können.

# Kapitel 3

## Besonderheiten in Bezug auf Unterricht

Wir bieten folgende Besonderheiten in Bezug auf den Unterricht an der Helene-Lange-Schule an.

### 3.1 Medienkonzept

In allen Fächern findet eine fundierte Medienbildung statt. Dabei werden neben den im Mathematikunterricht geschulten Kompetenzen im Umgang mit graphikfähigen Taschenrechnern und Computeralgebrasystemen in den drei Naturwissenschaften vor allem der Umgang mit Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware und Textverarbeitungsprogrammen geschult. Ferner werden regelmäßig Internetrecherchen, Simulationen, Applets und Webquests im Unterricht eingesetzt.

Im Rahmen des Medienentwicklungsplans der Landeshauptstadt Hannover wurden wir als eine der ersten sechs Schulen ausgewählt, die seit 2016 eine leistungsfähige Infrastruktur (Digitaltafeln in allen Räumen, flächendeckendes WLAN) besitzt. Ab Jahrgang 8 lernen alle Schülerinnen und Schüler in Tablet-Klassen und für jüngere Jahrgänge stehen schuleigene Klassensätze für den Unterricht zur Verfügung. Aktuelle Informationen zur Tablet-Nutzung findet man auf der Schulhomepage unter <https://www.hlshannover.de/service/faq-tablets/>.

### 3.2 Wahlpflichtkurse (Jg. 11)

Im Jahrgang 11 können die Schülerinnen und Schüler die zweite Pflichtfremdsprache (Französisch, Latein, Spanisch) durch die Anwahl zweier Wahlpflichtkurse (einen je Halbjahr, dreistündig) ersetzen. Auch der MINT-Bereich bietet solche Kurse an.

#### 3.2.1 WPK Biologie „Gesundheit des Menschen“

Die Gesundheit ist der wichtigste Grundpfeiler im Leben. Im Kurs beschäftigen wir uns mit den Ursachen und der spezifischen Bekämpfung von Infektionen sowie deren Vermeidung, z.B. durch gute Ernährung. Die Theorie wird dabei durch spannende Versuche, wie z.B. der Untersuchung von Alltagsgegenständen auf Bakterien und Viren, ergänzt. Außerdem schulen wir die Medienkompetenz bei der Erstellung von Präsentationen zu verschiedenen Krankheiten und forschungsaktuellen Möglichkeiten diese zu bekämpfen. Ein Praktikum der Immunbiologie im LifeScience Lab der Schule ist ebenso möglich.

#### 3.2.2 WPK Physik „Optische Instrumente“

Nach Wiederholung der Grundlagen sollen Anwendungen bei den optischen „Geräten“ Auge, Lupe, Fernrohr, Mikroskop und Fotokamera behandelt werden. Den gesamten Kurs begleiten vielfältige Schülerexperimente und Konstruktionen mit Geogebra am PC. Auch die Justage und Bedienung der schuleigenen Teleskope (achromatischer Refraktor und Maksutov-Cassegrain) kann erlernt werden. Abschließend soll sich der Farbenlehre sowohl historisch als auch modern gewidmet werden.

### 3.3 Informatik (Jg. 12/13)

In den Jahrgängen 12 und 13 wird Informatik seit Jahren als zweistündiges Wahlfach angeboten. Die Kursnoten können in die Gesamtqualifikation des Abiturs eingebracht werden. Inhalte sind dabei z.B. das Textsatzsystem  $\text{\LaTeX}$ , Programmierung anhand graphischer Oberflächen, Grundlagen der Informatik, Datenbanken und Basteln mit Elektronik sowie Programmierung mit Mikroprozessoren oder auch Kryptographie. Aufgrund unterschiedlicher Vorerfahrungen ist der Unterricht projektorientiert, damit jeder auf seinem Niveau Fortschritte erfahren kann.

### 3.4 Seminarfach (Jg. 12/13)

Folgende Seminarfächer wurden von den Kolleginnen und Kollegen der MINT-Fachgruppen in den letzten Jahren in den Jahrgängen 12 und 13 angeboten bzw. durchgeführt:

#### 3.4.1 Ein Blick in die unendlichen Weiten des Alls - Astronomie

Schwarze Löcher, Sonnenstürme, Polarlichter, Sternbilder, ... sind Wörter, die man oft im Alltag hört oder in der Presse liest; doch was steckt eigentlich dahinter? Dieses Seminarfach soll einen grundlegenden Überblick über die Entwicklung einer der spannendsten Wissenschaften bieten.

Der moderne Textsatz im System  $\text{\LaTeX}$  in wissenschaftlichen Arbeiten und im Buchdruck stellt dabei die Basis dar, in der Texte und auch die Facharbeit kreiert werden soll. Der PC wird neben theoretischen Anteilen oft Hilfsmittel sein, wenn Sternkarten oder Teleskopbilder ausgewertet. Gespickt wird das Seminarfach mit Exkursionen und Projektarbeiten und findet im 3. Semester seinen Höhepunkt in der Studienfahrt nach Wien. Dort werden wir uns auf verschiedenen astronomischen Fährten bewegen und diverse Sternwarten und Planetarien besuchen. Abschließend soll im 4. Semester neben einer Reflexion ein Projekt durchgeführt werden, in dem gerne die Wünsche der Teilnehmer aufgenommen werden.

#### 3.4.2 Naturwissenschaft und Technik im Wandel der Zeit

Ausgehend von der modernen Naturwissenschaft soll in diesem Seminarfach der Gang in die Vergangenheit gewagt werden. Der moderne Textsatz im System  $\text{\LaTeX}$  in wissenschaftlichen Arbeiten und im Buchdruck stellt dabei die Basis dar, in der Versuchsprotokolle und auch die Facharbeit kreiert werden soll. Diese soll deshalb aus den modernen Disziplinen der Mathematik, wie z.B. der Diskreten Mathematik und der Kryptographie oder aber auch aus der alt-ehrwürdigen Zahlentheorie erwachsen. Dieses sind anwendungsbezogene Bereiche aus dem täglichen Leben, die ansonsten in der Schulmathematik keinen tragenden Platz finden. Auf der Reise zurück wird eine erste Station bei Lise Meitner gemacht. Die österreichische Physikerin war die Mitentdeckerin der Kernspaltung im Jahr 1938. Aber auch Erwin Schrödinger, der Begründer der Quantenphysik, wird des Öfteren bei der Studienfahrt nach Wien einem über den Weg laufen. Zusätzlich wird ein Schwerpunkt auf der technischen Entwicklung von Energieversorgungsnetzwerken und des ÖPNV gesetzt. Der Stellenwert von Experimenten im 17. Jahrhundert im Vergleich mit den heutigen Aufbauten schließt zusammen mit einer Reflexion des Seminarfaches die vier Semester ab.

#### 3.4.3 Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik

In diesem Seminarfach wird die Entstehung und Entwicklung der oft als trocken und schwer verständlich gebrandmarkten Mathematik im Laufe der Jahrtausende lebendig und verständlich dargestellt. Dabei ist es ein besonderes Anliegen, die Entwicklung mathematischer Erkenntnisse, Begriffe und Methoden als kulturgeschichtlichen Prozess zu beschreiben. Die vielfältigen Wechselwirkungen mit den Naturwissenschaften, mit Kunst, Technik und anderen Bereichen werden aufgezeigt. Auf der Grundlage verschiedener Literaturquellen, unterstützt durch historische Karten, Zeittafeln, Übungsaufgaben, Exkursionen und der beabsichtigten Studienfahrt nach Griechenland, werden als Säulen der Mathematik verschiedene Teilgebiete - z.B. Geometrie und Algebra - dargestellt. Als Ergänzung werden je nach Interessenlage des Kurses auch Themen aus den Naturwissenschaften und der Technik mit mathematischen Bezügen behandelt.



### **3.4.4 Phänomen Mensch, Sinne, Natur erfahren - Naturwissenschaft macht's möglich?**

Die Naturwissenschaften sind selbst keine Weltanschauungen, jedoch begründen viele Menschen ihre eigene Weltanschauung aufgrund der naturwissenschaftlichen Betrachtungsweise. Als einer der wichtigsten Begründer der Naturwissenschaften und Naturphilosophie gilt Aristoteles: 'Der Beginn aller Wissenschaften ist das Erstaunen, dass die Dinge sind, wie sie sind.' Die Naturwissenschaften versuchen, verlässliche und allgemein gültige Theorien (Naturgesetze) bzgl. der Ursache aller Phänomene aufzustellen, die sich aber auch immer wieder der Kritik stellen und bei auftretenden Widersprüchen überarbeitet werden müssen. Frei nach Karl Popper: 'Alles Leben ist Problemlösen, Erkenntnistheorie und Frieden' und Charles Darwin: 'Ohne Spekulation gibt es keine neue Beobachtung.' wollen wir uns in diesem Seminarfach die Rolle der Naturwissenschaften für den Menschen erschließen, und dabei den wissenschaftspropädeutischen Erkenntnisweg nachvollziehen. Das Seminarfach soll das Handwerkszeug (methodisch und praktisch) für wissenschaftliches Arbeiten bereitstellen und helfen, durchführbare Themenstellungen zu erarbeiten und zu präsentieren. Die Struktur dieses Seminarfaches ermöglicht als besonderen Arbeitsschwerpunkt die Entwicklung, das Durchführen und Überprüfen von Experimenten (praktischer Teil) im Rahmen der Facharbeit. Der Kontext 'Phänomen Mensch, Sinne, Natur erfahren - Naturwissenschaft macht's möglich,' erlaubt ein breites Themenspektrum. Erwartet wird ein hoher Anteil an Eigeninitiative, um die Seminar-Sitzungen thematisch nach Interessenlage der Teilnehmer chronologisch, geschichtlich, biologisch, erkenntnistheoretisch, usw. zu gestalten. ED YOU wird als Kommunikationsplattform vorausgesetzt. Exkursionen sind ergänzend zum Sitzungsprogramm vorgesehen und erforderlich, bspw.: Bibliothek, Science Slam etc... Das Seminarfach zielt auf die Vorbereitung einer Studienfahrt nach Nizza (Südfrankreich) ab, wo wir dem Phänomen Mensch in der Erfahrung seiner Umwelt durch Sinneseindrücke (visuell, auditiv, olfaktorisch, geschmacklich, etc.) auf die Schliche kommen wollen.

### **3.4.5 Meeresbiologie**

Die Meeresbiologie ist ein Teilgebiet der Meereskunde. Sie stellt zugleich auch ein spezielles Gebiet der Ökologie dar und befasst sich mit den Lebewesen und Lebensvorgängen in marinen Lebensräumen. Thema des ersten Semesters sind die Lebensgemeinschaften des Pelagials und des Benthals. Anhand dieser Themenbereiche werden eine Reihe an methodischen Kompetenzen vermittelt. Ein besonderer Schwerpunkt des Faches liegt auf der Erforschung der Biologie des Mittelmeeres, was im zweiten und dritten Semester deutlich wird. Allgemein geht es um die Erweiterung der Artenkenntnis und im Speziellen um Algen und deren Aufwuchs im Phytal des Felslitorals, das Ökosystem Seegraswiese, das Ökosystem Algenwald und Lebensformtypen bei Meerestieren. Die Kursfahrt wird nach Nettuno in der Bucht von Sorrent zwischen Capri und Positano (Italien) gehen. Die Bungalows befinden sich direkt am Meer und haben einen privaten Strandabschnitt. Vor Ort befindet sich eine meeresbiologische Station. Dort werden an mehreren Kurstagen Proben aus verschiedenen Zonen des Meeres gesammelt (Schnorcheln) und diese dann unter Leitung der Biologen im Labor der Station untersucht. Außerdem wird es auch Ausflüge nach Capri, Sorrent, Neapel und in die umliegende Natur geben.

### **3.4.6 Die Alpen: Meilensteine der Technik**

Dieses Seminarfach befasst sich mit den großen technischen Errungenschaften, die im Alpenraum zu finden sind und mit den Personen, die hinter diesen Erfindungen und Ideen stecken und maßgeblich zur Entwicklung der modernen Natur- und Ingenieurwissenschaften beigetragen haben.

Die Jahrhundertseilbahn auf die Zugspitze, der Wiener Maulwurf, die Olympiaschanze in Garmisch-Partenkirchen, die künftig autonome U5 in Wien, die Bobbahn am Königssee, das Walchenseekraftwerk in Oberbayern oder moderne Beschneiungsanlagen auf den Skipisten sind nur einige Streifzüge, die wir durch die Alpen machen werden. Aber auch bedeutende österreichische Physiker wie Erwin Schrödinger und Lise Meitner werden uns begleiten.

Die Studienfahrt geht nach Wien, der bedeutendsten Metropole und Technik-Hochburg des Alpenraums. Die Facharbeit kann in einem Gebiet der Mathematik, Physik, Astronomie oder Technik geschrieben werden.

# Kapitel 4

## Außerschulische Lernorte

Außerschulische Lernorte spielen eine besondere Rolle beim Verstehen der Anwendungsmöglichkeiten der Schul-inhalte. Folgende Angebote werden von den Kolleginnen und Kollegen der MINT-Fachgruppen regelmäßig nach Bedarf besucht bzw. wahrgenommen:

### 4.1 Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)

Fach	Physik
Jahrgang	12/13
Unterrichtsbezug	Teilchen in Feldern/Kernphysik
Internet	<a href="http://www.desy.de/">http://www.desy.de/</a>

### 4.2 Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) - School-Lab Göttingen

Fach	Physik
Jahrgang	11 + Flug-AG
Unterrichtsbezug	Akustik + Aerodynamik
Internet	<a href="http://www.dlr.de/schoollab/desktopdefault.aspx/tabid-1731/11104_read-25323/">http://www.dlr.de/schoollab/desktopdefault.aspx/tabid-1731/11104_read-25323/</a>

### 4.3 Ideenexpo

Fach	alle
Jahrgang	alle
Unterrichtsbezug	Anwendungen der Naturwissenschaften und Technik
Internet	<a href="http://www.ideenexpo.de">http://www.ideenexpo.de</a>

### 4.4 Klärwerk Herrenhausen

Fach	Biologie
Jahrgang	12/13
Unterrichtsbezug	Ökologie
Internet	<a href="https://www.hannover.de/">https://www.hannover.de/</a>

### 4.5 Luftfahrtmuseum Laatzen

Fach	Flug-AG
Jahrgang	8-13
Unterrichtsbezug	Historie der Luftfahrt
Internet	<a href="http://www.luftfahrtmuseum-hannover.de/">http://www.luftfahrtmuseum-hannover.de/</a>

## 4.6 Museum für Energiegeschichte

Fach	Physik
Jahrgang	6 bzw. 7
Unterrichtsbezug	Stromkreise, Einführung des Energiebegriffs
Internet	<a href="https://www.energiegeschichte.de/de.html">https://www.energiegeschichte.de/de.html</a>

## 4.7 Phaeno

Fach	alle
Jahrgang	alle
Unterrichtsbezug	allgemein: Anwendungen der Naturwissenschaften und Technik, spezielle Workshops
Internet	<a href="http://www.phaeno.de/index/">http://www.phaeno.de/index/</a>

## 4.8 Schulbiologiezentrum

Fach	Biologie
Jahrgang	7/8 bzw. 12/13
Unterrichtsbezug	Ökologie
Internet	<a href="http://www.schulbiologiezentrum.info/">http://www.schulbiologiezentrum.info/</a>

## 4.9 TechLab der Leibniz Universität Hannover

Fach	Physik
Jahrgang	8/9/10
Unterrichtsbezug	Alltagsbezogene Physik
Internet	<a href="http://www.techlab.uni-hannover.de/">http://www.techlab.uni-hannover.de/</a>

## 4.10 Universum Bremen

Fach	Biologie
Jahrgang	9
Unterrichtsbezug	Sinnesorgane
Internet	<a href="https://universum-bremen.de">https://universum-bremen.de</a>

## 4.11 Zoo Hannover

Fach	Biologie
Jahrgang	5/6 bzw. 12/13
Unterrichtsbezug	Wirbeltiere, Evolution
Internet	<a href="https://www.zoo-hannover.de/de">https://www.zoo-hannover.de/de</a>

## **Teil II**

# **Förderung besonderer Interessen**

# Kapitel 5

## Arbeitsgemeinschaften

Im Kanon des reichhaltigen AG-Angebots der Helene-Lange-Schule bieten die MINT-Fachgruppen folgende Arbeitsgemeinschaften an:

### 5.1 Experimentier-AG Chemie

**Zielgruppe:**

Jg. 5/6

**Ansprechpartner:**

Referendare der Chemie

**Beschreibung:**

In dieser Arbeitsgemeinschaft treffen sich einmal pro Woche chemiebegeisterte Schülerinnen und Schüler der Klassenstufen 5 - 6.

Das Motto der AG lautet: Experimentieren, Phänomene sehen - forschen. Anhand von spannenden Experimenten werden die jungen Chemiker in die Welt der Chemie entführt. Besonderer Wert wird auf eigene Ideen und Kreativität gelegt. So können die Schülerinnen und Schüler eine Menge über das Fach Chemie lernen.

*Hinweis:* Diese AG findet nur statt, wenn sich aktuell ein Referendar bei uns in der Ausbildung befindet!

### 5.2 Flug-AG

**Zielgruppe:**

ab Jg. 8

**Ansprechpartner:**

Herr Thies

**Beschreibung:**

In dieser Arbeitsgemeinschaft dreht sich alles rund um das Fliegen und die Physik, die dahinter steckt. Neben dem Erlernen der Grundlagen der Aerodynamik anhand von Modellen und von Experten entwickelten Unterrichtsmaterialien steht vor allem die Praxis im Mittelpunkt. Die generelle Steuerung von Flugmodellen erlernen die Schülerinnen und Schüler anhand von Quadrocoptern und Flugsimulatoren. Mit diesen Kenntnissen lassen sich später auch richtige Modellflugzeuge (Slow-Flyer) in unserer Turnhalle via Smartphone fliegen.

### 5.3 Roboter-AG

**Zielgruppe:**

ab Jg. 7

**Ansprechpartner:**

Herr Ahlich

**Beschreibung:**

Spätestens seit ein Schachweltmeister gegen den Computer Deep Blue verloren hat, ist eines klar: die Informationstechnologie wird immer wichtiger, immer intelligenter und vor allem auch viel komplizierter. Das gleiche passiert in der Robotertechnik, die eine rasante Entwicklung durchmacht und immer vielfältigere Roboter hervorbringt.

Wir beschäftigen uns in der Roboter-AG mit dem Bau eigener Roboter - ein spannendes Unterfangen! Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit den Lego Mindstorms EV3-Robotern, die völlig frei programmierbar sind und so eigene oder vorgegebene Aufgaben lösen können. Die benutzte Software basiert dabei auf Lab-View, der führenden Software für grafisches Systemdesign, die von Wissenschaftlern auf der ganzen Welt benutzt wird. Im Mittelpunkt der AG-Arbeit stehen Bauen, Basteln und Programmieren. Mit eingebauten Sensoren kann außerdem die Welt erforscht werden. Energie, Kraft und Geschwindigkeit können mit dem Roboter gemessen werden, sogar Farben können erkannt werden. So wird nicht nur technisches Wissen vermittelt, sondern es werden auch naturwissenschaftliche Fähigkeiten gefördert. Die Kreativität kommt dabei nicht zu kurz. Natürlich können Teilnehmer sich auch eigene Roboter ausdenken, diese entwerfen und schließlich bauen. Für die Zukunft ist die Teilnahme an regionalen Wettbewerben angedacht.

## 5.4 $\Omega$ -AG

**Zielgruppe:**

MINT-Klasse

**Ansprechpartner:**

Herr Thies

**Beschreibung:**

In dieser speziellen Klassen-AG werden die Interessen der teilnehmenden Schülerinnen und Schülern besonders gefördert. Ein Augenmerk liegt dabei vor allem auf experimentellen und handwerklichen Kompetenzen. In der Vergangenheit fand im Rahmen der AG ein Lötkurs statt, es gab eine Einführung in die Programmierung mit graphischen Oberflächen (Calliope) und weiteren Mikroprozessoren (Arduino). Außerdem wurden Messinstrumente mit Lego-Steinen gebaut. Die Themenwahl ist frei und richtet sich nach dem materiellen Fundus oder möglichen externen Unterstützern.

# Kapitel 6

## Wettbewerbe

Wir haben eine sehr ausgeprägte Wettbewerbskultur an der Helene-Lange-Schule. Die Klassen 5 und 6 nehmen geschlossen am *Känguru der Mathematik* teil, die Klassen 10 und 11 bei *Mathematik ohne Grenzen*. Folgende Wettbewerbe bieten die MINT-Fachgruppen generell allen Schülerinnen und Schülern zur Teilnahme an:

### 6.1 Big Bang Challenge

Jahrgänge	9 - 13
Zeitraum	September - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/">https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/</a>

### 6.2 Bundeswettbewerb Physik der MNU

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	September - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="http://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb">http://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb</a>

### 6.3 Chemie - die stimmt!

Jahrgänge	8 - 10
Zeitraum	August - November
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	<a href="https://www.chemie-die-stimmt.de">https://www.chemie-die-stimmt.de</a>

### 6.4 Das ist Chemie

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - März
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	<a href="https://wordpress.nibis.de/dich/">https://wordpress.nibis.de/dich/</a>

### 6.5 Einsteins Enkeltöchter

Jahrgänge	10- 13 (nur Mädchen)
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/">https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/</a>

## 6.6 Gauß-AG plus

Jahrgänge	10 - 13
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/">https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/</a>

## 6.7 Informatik-Biber

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	September - November
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://wettbewerb.informatik-biber.de/">https://wettbewerb.informatik-biber.de/</a>

## 6.8 Internationale Chemie-Olympiade

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Mai - September
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	<a href="http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/icho/">http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/icho/</a>

## 6.9 Internationale Junior Science Olympiade

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ijso/">http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ijso/</a>

## 6.10 Internationale Physik-Olympiade

Jahrgänge	10 - 13
Zeitraum	Juni - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/ipho.html">http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/ipho.html</a>

## 6.11 Invent a Chip

Jahrgänge	8 - 13
Zeitraum	Februar - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://www.invent-a-chip.de/invent-a-chip">https://www.invent-a-chip.de/invent-a-chip</a>

## 6.12 Känguru der Mathematik

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	März
Ansprechpartner	Frau Droste
Internet	<a href="http://www.mathe-kaenguru.de/">http://www.mathe-kaenguru.de/</a>

## 6.13 Mathematik-Olympiade

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	September - März
Ansprechpartner	Herr Wohlgehagen
Internet	<a href="http://www.mathematik-olympiaden.de">http://www.mathematik-olympiaden.de</a>



## 6.14 Mathematik ohne Grenzen

Jahrgänge	10 - 11
Zeitraum	Dezember und Februar
Ansprechpartner	Frau Drößler
Internet	<a href="http://www.mathematikohne Grenzen.de/">http://www.mathematikohne Grenzen.de/</a>

## 6.15 Pangea-Wettbewerb

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	Februar bzw. März
Ansprechpartner	Herr Wohlgehagen
Internet	<a href="http://pangea-wettbewerb.de">http://pangea-wettbewerb.de</a>

## 6.16 Physik im Advent (PiA)

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Dezember
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	<a href="https://www.physik-im-advent.de/">https://www.physik-im-advent.de/</a>

## **Teil III**

# **Besonderes über den Unterricht hinaus**

# Kapitel 7

## Außerschulische Kooperationen

Die Helene-Lange-Schule besitzt ein immer größer werdendes Netzwerk an außerschulischen Partnern. Dadurch ergeben sich vielfältige Kooperationsmöglichkeiten.

### 7.1 Leibniz Universität Hannover

Wir arbeiten mit einigen Instituten und Einrichtungen zusammen und schöpfen so gegenseitig die Vorteile der Kooperation aus.

#### 7.1.1 uniKIK + Zentrale Studienberatung

Bereits 2007 haben wir einen Kooperationsvertrag mit uniKIK geschlossen.

Die Kolleginnen und Kollegen der Fachgruppen Mathematik und Physik nehmen regelmäßig am Didaktischen Arbeitskreis Schule  $\longleftrightarrow$  Universität (DASU) teil und erhalten so einen Einblick in aktuelle didaktische Themen und können sich mit den Lehrerinnen und Lehrern anderer Gymnasien austauschen.

Unsere Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit an den Wettbewerben (siehe Kap. 6) von uniKIK teilzunehmen oder auch die Angebote zur Berufsorientierung (siehe Kap. 10) zu nutzen. Zur Weitergabe der Informationen erwarten wir im halbjährlichen Turnus studentische Hilfskräfte von uniKIK bei uns in der Helene-Lange-Schule. Diese gehen auf ihrer Schultour durch die verschiedenen Klassen und berichten über die Projekte und Möglichkeiten.

#### 7.1.2 Naturwissenschaftliche Fakultät

In den Sommerferien wird Oberstufenschülerinnen und -schülern im Bereich Life Science eine 'Forscherwoche' zur Berufsorientierung angeboten. Die Naturwissenschaftliche Fakultät und das LifeScience Lab des Schulbiologiezentrums der Stadt Hannover in Kooperation mit der MHH laden zum Experimentieren im interdisziplinären Fachgebiet Life Science ein.

#### 7.1.3 Institut für Didaktik der Mathematik und Physik

Seit 2010 betreuen wir regelmäßig Studentinnen und Studenten, die im Rahmen ihres Lehramtsstudiums ein Fachpraktikum im Fach Physik bei uns absolvieren können.

#### 7.1.4 Institut für Radioökologie und Strahlenschutz

Im Rahmen der Unterrichtsreihe „Kernphysik“ laden wir regelmäßig Experten des IRS zu uns ein, die in spannenden Vorträgen aus verschiedenen Gebieten, wie z. B. über die Reaktorunglücke in Tschernobyl oder Fukushima, berichten.

Unsere Strahlenschutzbeauftragten nehmen ferner turnusmäßig an Fortbildungen im IRS teil.

Außerdem gehen wir regelmäßig mit unseren MINT-Klassen zu einem Experimentiertag zur Radioaktivität in die Universität.

### **7.1.5 Institut für Angewandte Mathematik**

In der Sekundarstufe II besteht die Möglichkeit, mit den Kursen auf erhöhtem Anforderungsniveau einen Mathematik-Vormittag in der Universität zu verbringen. Neben Informationen über ein mögliches Mathematikstudium bekommen die Schülerinnen und Schüler auch einen Einblick in die mathematischen Hochschultemen, wie z. B. eine kleine Einführung in die Kryptographie.

### **7.1.6 Institut für Quantenoptik mit foeXLab - Das Interferometerlabor**

2017 haben wir einen offiziellen Kooperationsvertrag mit dem foeXLab geschlossen. Forschendes Experimentieren im Bereich der Quantenphysik ist der Schwerpunkt dieses Schülerlabors. Die Helene-Lange-Schule ist eine von fünf Kooperationsschulen in Hannover. Neben den vielen Möglichkeiten, die unseren Schülerinnen und Schülern in der Universität eröffnet werden (Experimente, Praktika, Projekte, Facharbeiten), können im Gegenzug Lehramtsstudenten der Physik im Rahmen ihrer Bachelor- oder Masterarbeit Projekte bei uns in der HLS durchführen.

### **7.1.7 Institut für Mikroproduktionstechnik**

Im Rahmen der Mädchenförderung arbeiten wir mit dem IMPT zusammen und nehmen mit interessierten Schülerinnen am Kongress „Mädchen und Technik (MuT)“ teil.

### **7.1.8 Fakultät für Elektrotechnik und Informatik**

Die Angebote des Projektes „Ada Lovelace’s Urenkelinnen“ bieten die Möglichkeit, an verschiedenen Programmierkursen und Workshops teilzunehmen. Die Projekte sind primär für Schülerinnen aber auch für Schüler ab Jahrgang 8 gedacht und finden am Nachmittag und in den Ferien statt. Für die Teilnahme werden seitens der Universität Zertifikate ausgestellt.

## **7.2 Hochschule Hannover**

### **7.2.1 MINT-Zukunftslabor**

Seit 2018 haben wir einen Kooperationsvertrag mit der Hochschule Hannover. Über das MINT-Zukunftslabor können die Schülerinnen und Schüler an Workshops im Klassenverband zu verschiedenen Themen der Robotik, App-Programmierung oder Elektronik teilnehmen. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Informationsangebote der Hochschule in Anspruch zu nehmen.

## **7.3 Medizinische Hochschule Hannover**

In der Themeneinheit „Immunologie“ besuchen wir im Rahmen des Biologieunterrichts regelmäßig die Medizinische Hochschule Hannover.

## **7.4 Georg-August-Universität Göttingen**

### **7.4.1 Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung**

Das MPI bietet den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit im Rahmen des Astronomie-Unterrichts (Wahlthema der MINT-Klasse im Jg. 9) oder des WPK Physik (siehe Kap. 3) zu einem Informationstag nach Göttingen zu kommen. Neben Vorträgen zur Forschungsarbeit des Instituts erhalten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer auch eine Führung durch die Einrichtungen.

## **7.5 Schulen**

### **7.5.1 Grundschule In der Steinbreite**

Im Rahmen der Flug-AG arbeiten wir mit der „Flying Copter-AG“ der Grundschule zusammen. Neben gegenseitigen Besuchen und Austausch der beiden AG-Leiter gibt es auch gemeinsame Aktionen und Veranstaltungen der Grundschüler und Gymnasiasten.

### **7.5.2 verschiedene Grundschulen im Rahmen des 'Kleinen Forschertags'**

Zum kleinen Forschertag laden wir Viertklässler umliegender Grundschulen zusammen mit ihren Lehrerinnen und Lehrern zu uns zum Experimentieren ein. Somit erreichen wir eine stärkere Vernetzung im Stadtteil und im Allgemeinen mit den Schulen des Primarbereichs.

## **7.6 Wirtschaft**

### **7.6.1 Arconic Holding GmbH**

Seit 2017 arbeiten wir mit Arconic im Bereich der MINT-Förderung zusammen. So verbringen Schülerinnen und Schüler beispielsweise den Zukunftstag im Unternehmen oder die Flug-AG wurde zu einer Werksführung eingeladen.

### **7.6.2 Wabco Holdings Inc.**

Seit 2019 besteht eine Kooperation mit Wabco im Bereich der Informatik. Neben Vorträgen zur Berufsorientierung im Bereich Wirtschaftsinformatik bei uns in der HLS soll es auch ein Forschungsprojekt für Schülerinnen und Schüler vor Ort bei Wabco geben.

# Kapitel 8

## Besondere Veranstaltungen

Folgende Veranstaltungen werden von den Kolleginnen und Kollegen der MINT-Fachgruppen regelmäßig initiiert.

### 8.1 Kleiner Forschertag

In jedem Jahr kommen an drei Tagen Viertklässler aus verschiedenen umliegenden Grundschulen an die Helene-Lange-Schule. Die siebten Klassen der HLS sind dabei die „Scouts“ der Grundschüler und begleiten sie durch verschiedene Experimente der Biologie, Chemie und Physik. Dabei lernen nicht nur die Grundschüler spannende Dinge aus den Naturwissenschaften, sondern unsere Schülerinnen und Schüler auch einmal in die Lehrerrolle zu schlüpfen und damit wichtige Sozialkompetenzen.

### 8.2 Physikalische Film- und Themenabende

In regelmäßigen Abständen (ca. viermal im Schuljahr) werden Film- und Themenabende für die Sekundarstufen I und II oder getrennte Zielgruppen veranstaltet. Dabei werden interessante Filme mit Unterrichtsbezug z. B. aus den Themengebieten Optik, Elektrizität, Kernphysik oder der Astrophysik gezeigt, sowie passende Experimente durchgeführt. Im Anschluss bleibt stets Zeit, um über die physikalischen Grundlagen zu sprechen oder auftretende Fragen zu klären.

# Kapitel 9

## Besondere Projekte

Einige besondere Projekte werden aus dem Unterricht heraus von den Kolleginnen und Kollegen der MINT-Fachgruppen regelmäßig angeboten bzw. durchgeführt.

### 9.1 Schulhof- und Pausenaktionen

Bei besonderen naturwissenschaftlichen Ereignissen finden Aktionen für die ganze Schule statt. So gab es beispielsweise schon einen Aktionstag zur Sonnenfinsternis oder eine Pausenaktion zum Klimaschutz i. B. auf den  $CO_2$ -Ausstoß.

### 9.2 Ausstellungen

Produkte aus dem Unterricht werden gerne von den Kolleginnen und Kollegen der schulinternen Öffentlichkeit präsentiert. Eine Plakatausstellung im Schulgebäude oder auch gebaute Modelle aus den Naturwissenschaften lassen sich sehr einfach auch den Mitschülerinnen und Mitschülern aus den anderen Jahrgängen darstellen und zugänglich machen.

### 9.3 JeT-Projekte

Im Rahmen der Kooperation mit dem Verein deutscher Ingenieure (VDI) erhalten wir regelmäßig Unterstützung für diverse Projekte der Naturwissenschaften. Diese können sowohl im Unterricht als auch in den Praktika der MINT-Klassen durchgeführt werden.

### 9.4 ARA-Projekt

Die HLS geht im Schuljahr 2017/18 neue Wege im MINT-Unterricht. In einem einzigartigen Projekt sollen neue Themen in den Unterricht und Schulalltag integriert werden. Akustik, Robotik und Astronomie, kurz ARA, sind die Bereiche, die in diesem Projekt in unterschiedlichen Arbeitsgruppen entwickelt werden. Durch sehr großzügige Unterstützung der Arconic Foundation können in diesem Zusammenhang viele neue Geräte und Experimente angeschafft und Fortbildungen und Workshops zu den Themen besucht werden.

Die Akustik-Arbeitsgemeinschaft kreierte in einem mit Sicherheit in Deutschland einmaligen Format durch Herrn Katemann und Herrn Thies zusammen mit interessierten Schülerinnen und Schülern der Klasse 10 ein sehr schülernahes und anwendungsorientiertes Konzept, welches später die Grundlage für den Physikunterricht bilden soll. Wo schreiben Schülerinnen und Schüler schon ihre eigenen Lehrpläne? Durch die Einführung von Wahlmodulen in der Einführungsphase wird uns diese sehr lukrative Freiheit gegeben.

Herr Ahlich kümmert sich federführend um die Konzeptionierung einer Robotik-AG, die künftig zum festen Angebot der HLS zählen soll. Dabei wird mit sog. Lego-Mindstorm-Robotern gearbeitet. Die Vermittlung von Programmierungsgrundlagen fällt für die Schülerinnen und Schüler bei der Bedienung der Roboter dann im Handumdrehen mit ab.

Im Astronomie-Projekt wurden zwei professionelle Teleskope angeschafft. Der achromatische Refraktor (Linsenteleskop) und das Maksutov-Cassegrain-Teleskop (Linsen-Spiegel-Teleskop) dienen hauptsächlich der Ausbildung von Schülerinnen und Schülern zu Astro-Guides. Das Ziel ist hier, regelmäßig Beobachtungsabende im

Winter zu veranstalten und die stets faszinierende „Himmelskunde“ mehr im Schulalltag zu verankern. Doch auch im Regelunterricht lassen sich die Teleskope einsetzen.

## 9.5 BEO-Projekt

Im Schuljahr 2018/19 startet mit dem BEO-Projekt eine Fortführung von ARA. Den Schwerpunkt bilden dabei fächerübergreifende Konzepte und Themen der beteiligten Fächer. Dabei werden die Teilprojekte Begabtenförderung, Elektrik und Optische Phänomene, kurz BEO, realisiert.

Als Ziele wurden die Planung und Durchführung eines HLS-internen MINT-Wettbewerbs, die Mädchenförderung in den MINT-Fächern, die Installation eines Mini-Phaeno im Schulgebäude und viele fächerübergreifende Konzepte wie z. B. zum Auge avisiert.

In diesem Kontext wurden neben den bestehenden Projekt-AGs Akustik, Robotik und Astronomie nun auch die MINT-AG und die Phaeno-AG eingerichtet. Zum zweiten Halbjahr startete im Bereich Elektrik zusätzlich die  $\Omega$ -AG, die spezielle für Schülerinnen und Schüler des MINT-Profiles kreiert wurde. Dabei wurden nach einem Lötkurs viele Experimente für den Unterricht hergestellt. Diese AG wird im Schuljahr 2019/20 im Bereich Optoelektronik fortgesetzt.

Ansprechpartner für alle Themen ist Herr Thies.

## 9.6 KRYLL-Projekt

Im Schuljahr 2020/21 unterstützt die Arconic Foundation wieder ein großes MINT-Projekt an der HLS. Dieses Mal werden die Bereiche Kryptographie, Luft und Schadstoffe und Lernen mit LEGO, kurz KRYLL, behandelt. Die Zielgruppen in diesem Durchgang sind hauptsächlich die Profilklassen des MINT-Profiles in den Jahrgängen 8 bis 10.

Herr Wohlgehaben wird sich federführend um das Kryptographie-Projekt kümmern und mit den Schülerinnen und Schülern neben den mathematischen Grundlagen vor allem auch praktisch arbeiten und Chiffriermaschinen konstruieren. Im Projektteil „Luft und Schadstoffe“ arbeiten Frau Dreimann, Frau Krauß-Opatz und Frau Lucht unter einem chemisch-biologischen Schwerpunkt mit hohem Experimentanteil zu ökologischen Aspekten. Dabei sollen vor allem auch Messungen in Hannover und der Region durchgeführt werden. Herr Katemann wird mit seinen Teilnehmerinnen und Teilnehmern einfache Maschinen aus Lego konstruieren und dabei den sonst begrenzten Bereich der Mechanik im Unterricht noch anwendungsbezogener und anschaulicher gestalten können. Im zweiten Teil des Lego-Projektes wird sich Herr Thies zusammen mit seiner Klasse an die großen Baufahrzeuge wagen, um eine dauerhafte Ausstellung für das Schulgebäude gestalten. Der Lego-Bereich soll vor allem auch eine Stärkung des technisch und ingenieurwissenschaftlichen Bereiches schaffen. In einem dritten Teil wird Herr Thies mit den Schülerinnen und Schülern noch ein Modulsystem für „Lego in Vertretungsstunden“ zum Thema Elementarteilchenphysik und Kosmologie entwickeln.



## Teil IV

# Übergang ins Berufsleben

# Kapitel 10

## Berufsorientierung im MINT-Bereich

Neben den allgemeinen Angeboten zur Berufsorientierung bieten sich durch unsere Kooperation mit der Leibniz Universität auch spezielle Möglichkeiten im MINT-Bereich für die Schülerinnen und Schüler an.

### 10.1 Betriebspraktikum

Im Jahrgang 11 findet ein zweiwöchiges Betriebspraktikum statt. Bei Bedarf lässt sich Kontakt zu den MINT-Fakultäten und Instituten der Leibniz Universität herstellen, um Praktikumsplätze zu vermitteln.

### 10.2 Hochschulinformationstage

Die Jahrgänge 12 und 13 besuchen jeweils im September an einem Tag die Hochschulinformationstage an der Leibniz Universität, um sich über die vielfältigen Studienangebote zu informieren. Als technisch- ingenieurswissenschaftlich orientierte Universität bieten sich dabei besondere Kontakte im MINT-Bereich an.

→ Link: <https://www.hit.uni-hannover.de/>

### 10.3 Juniorstudium

Über uniKIK haben unsere Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, bereits während der Schulzeit im Rahmen des Juniorstudiums an Vorlesungen der MINT-Fakultäten teilzunehmen und so bereits auch erste Leistungsnachweise zu erbringen, die auf ein späteres Studium angerechnet werden. So kann bereits erste Uni-Luft geschnuppert werden und ein Studieneinstieg fällt später ggf. leichter.

→ Link: <https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/>

### 10.4 Winteruni

Zwei Wochen lang werden im Januar/Februar an Nachmittagen Informationsveranstaltungen, Experimentierworkshops und Probevorlesungen für Schülerinnen und Schüler ab Jahrgang 10 angeboten. Hier findet oft der Erstkontakt zur Universität statt.

→ Link: <https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/>

### 10.5 Herbstuniversität

Für technisch und naturwissenschaftlich interessierte Mädchen der Klassen 11 bis 13 bietet die Leibniz Universität in den Herbstferien stets die Herbstuniversität an. Neben dem „kompakten“ Kennenlernen der verschiedenen zugeordneten Studiengänge gibt es auch hier die Möglichkeit, Uniluft zu schnuppern und erste Kontakte zu knüpfen.

## 10.6 November der Wissenschaft

Der November der Wissenschaft, eine Initiative der Landeshauptstadt Hannover, bietet einen Monat lang verschiedene Angebote und Veranstaltungen für Schülerinnen und Schüler aller Altersstufen an. In großen Teilen gehören diese Aktivitäten zum MINT-Bereich. Die Teilnahme insbesondere am großen Aktionstag 'Die Nacht, die Wissen schafft!' bietet an einem Samstagabend viele Workshops, Vorträge und Aktionen in der Leibniz Universität.

—> Link: <https://www.hannover.de/Wirtschaft-Wissenschaft/Wissenschaft/>

## 10.7 Gauß-AG

In den Herbst- und Osterferien bietet uniKIK jeweils Ferienkurse zu verschiedenen Themen der MINT-Fächer an. In Kleingruppen arbeiten die Schülerinnen und Schüler zu verschiedenen anwendungsbezogenen Themen aus den Studienfächern der Leibniz Universität Hannover.

—> Link: <https://www.lehrerbildung.uni-hannover.de/de/schulprojekte/>