



MINT-Konzept

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

Tel.: 0511/168-43658

Fax: 0511/168-41299

Mail: info@hlshannover.de



**Ansprechpartner
OStR Stephan Thies
Mail: thies@hlshannover.de**

VERSION VOM 13. NOVEMBER 2017

Autor:
Stephan Thies

Mit Beiträgen von:
R. Dreimann, C. Fischer, P. Kindermann, E. Köhling, U. Rademacher, C. Uhland, C. Wohlgehagen.

Vorwort

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 **M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaften und **T**echnik. 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 das **Qualitätssiegel „MINT-freundliche Schule“** ein.

Machen Sie sich ein Bild von unserem Angebot.

Nicole Viñals-Stein, OStD'
Schulleiterin



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.

Stephan Thies, OStR
Koordinierung der MINT-Bildung

Inhaltsverzeichnis

I	MINT-Unterricht	7
1	MINT-Profil in der Sekundarstufe I	8
1.1	Stundenverteilung	8
1.2	Inhalte der Praktika	9
2	Besonderheiten in Bezug auf Unterricht	10
2.1	Medienkonzept	10
2.2	Informatik (Jg. 11/12)	10
3	Seminarfach im Jahrgang 11/12	11
3.1	Ein Blick in die unendlichen Weiten des Alls - Astronomie	11
3.2	Naturwissenschaft und Technik im Wandel der Zeit	11
3.3	Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik	11
3.4	Phänomen Mensch, Sinne, Natur erfahren - Naturwissenschaft macht's möglich?	12
3.5	Meeresbiologie	12
4	LifeScience Lab	13
4.1	Kurs: „DNA entdecken“	13
4.2	Kurs: „Der genetische Fingerabdruck“	13
4.3	Kurs: „Evolution aus Menschenhand“	13
4.4	Kurs: „Immun durch Antikörper“	14
4.5	Kurs: „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“	14
5	Außerschulische Lernorte	15
5.1	Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)	15
5.2	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) - SchoolLab Göttingen	15
5.3	Enercity (Kraftwerke)	15
5.4	Ideenexpo	15
5.5	Klärwerk Herrenhausen	15
5.6	Luftfahrtmuseum Laatzen	16
5.7	Museum für Energiegeschichte	16
5.8	Phaeno	16
5.9	Schulbiologiezentrum	16
5.10	TechLab der Leibniz Universität Hannover	16
5.11	Universum Bremen	16
5.12	Zoo Hannover	16
II	Förderung besonderer Interessen	17
6	Arbeitsgemeinschaften	18
6.1	Energie-AG (mit Lötkurs)	18
6.2	Experimentier-AG Chemie	18
6.3	Flug-AG	18
6.4	Garten-AG	19
6.5	Mathematik-AG	19

7 Wettbewerbe	20
7.1 Big Bang Challenge	20
7.2 Bundeswettbewerb Physik der MNU	20
7.3 Chemie - die stimmt!	20
7.4 Das ist Chemie	20
7.5 Einsteins Enkeltöchter	20
7.6 Gauß-AG plus	21
7.7 Internationale Chemie-Olympiade	21
7.8 Internationale Junior Science Olympiade	21
7.9 Internationale Physik-Olympiade	21
7.10 Invent a Chip	21
7.11 Känguru der Mathematik	21
7.12 Mathematik-Olympiade	21
7.13 Mathematik ohne Grenzen	21
7.14 Pangea-Wettbewerb	22
III Besonderes über den Unterricht hinaus	23
8 Außerschulische Kooperationen	24
8.1 Leibniz Universität Hannover	24
8.1.1 uniKIK + Zentrale Studienberatung	24
8.1.2 Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	24
8.1.3 Institut für Radioökologie und Strahlenschutz	24
8.1.4 Naturwissenschaftliche Fakultät	24
8.1.5 Institut für Angewandte Mathematik	25
8.1.6 foeXLab - Das Interferometerlabor	25
8.2 Hochschule Hannover	25
8.3 Medizinische Hochschule Hannover	25
8.4 Schulen	25
8.4.1 Grundschule In der Steinbreite	25
8.4.2 verschiedene Grundschulen im Rahmen des 'Kleinen Forschertags'	25
8.5 Wirtschaft	25
8.5.1 Arconic Holding GmbH	25
9 Besondere Veranstaltungen	26
9.1 Kleiner Forschertag	26
9.2 Physikalische Film- und Themenabende	26
10 Besondere Projekte	27
10.1 Schulhof- und Pausenaktionen	27
10.2 Ausstellungen	27
10.3 JeT-Projekte	27
10.4 ARA-Projekt	27
IV Übergang ins Berufsleben	28
11 Berufsorientierung im MINT-Bereich	29
11.1 Betriebspraktikum	29
11.2 Hochschulinformationstage	29
11.3 Juniorstudium	29
11.4 Winteruni	29
11.5 Herbstuniversität	29
11.6 November der Wissenschaft	29
11.7 Gauß-AG	30

Teil I

MINT-Unterricht

Kapitel 1

MINT-Profil in der Sekundarstufe I

Es besteht 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.

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 Praktika

Die Inhalte der drei Praktika sind nicht verbindlich vorgegeben. Die Fachlehrer entwickeln i.d.R. zusammen mit den Lernenden Projekte, die über ein Halbjahr verfolgt werden.

Beispiele sind:

- Biologie: Mikroskopieren, Tümpeluntersuchung, ...
- Chemie: Alltagschemie → Traubenzucker, Aromastoffe, Zitronensäure, ...
- Physik: Brückenbau, Bewegungsmessungen, Aerodynamik, Elektromobilität, ...

Kapitel 2

Besonderheiten in Bezug auf Unterricht

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

2.1 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.

Für die Pilotphase des Medienentwicklungsplans der Landeshauptstadt Hannover wurden wir als eine von sechs Schulen ausgewählt. Durch die Bereitstellung einer leistungsfähigen Infrastruktur (Digitaltafeln in allen Räumen, flächendeckendes WLAN) und der Einrichtung von iPAD-Klassen wird die Medienbildung in nächster Zeit noch eine deutliche Stärkung erfahren.

2.2 Informatik (Jg. 11/12)

In den Jahrgängen 11 und 12 wird Informatik seit Jahren als zweistündiges Wahlfach angeboten. Die Kursnoten können in die Gesamtqualifikation des Abiturs eingebracht werden. Inhalte sind dabei z.B. HTML-Programmierung sowie Skriptsprachen, Basteln mit Elektronik sowie Programmierung mit dem Mikroprozessor Arduino. Aufgrund unterschiedlicher Vorerfahrungen ist der Unterricht projektorientiert, damit jeder auf seinem Niveau Fortschritte erfahren kann.

Kapitel 3

Seminarfach im Jahrgang 11/12

Folgende Seminarfächer wurden von den Kolleginnen und Kollegen der MINT-Fachgruppen in den letzten Jahren in den Jahrgängen 11 und 12 angeboten bzw. durchgeführt:

3.1 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 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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 Fahrten 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.

3.2 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 $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ 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.

3.3 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 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.

3.5 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.

Kapitel 4

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 12 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 die Leitung des Labors hat, und Frau Köhling.

Folgende Kurse werden angeboten:

4.1 Kurs: „DNA entdecken“

- Unterrichtsbezug: Molekulargenetik
- Jahrgang: 10
- 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.

4.2 Kurs: „Der genetische Fingerabdruck“

- Unterrichtsbezug: Molekulargenetik
- Jahrgang: 10
- 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.

4.3 Kurs: „Evolution aus Menschenhand“

- Unterrichtsbezug: Evolution und Genetik
- Jahrgang: 11 und 12
- 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.

4.4 Kurs: „Immun durch Antikörper“

- Unterrichtsbezug: Immunbiologie und Genetik
- Jahrgang: 11 und 12
- 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.

4.5 Kurs: „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“

- Unterrichtsbezug: Genetik und Gentechnik
- Jahrgang: 11 und 12
- 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 5

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:

5.1 Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)

Fach	Physik
Jahrgang	11
Unterrichtsbezug	Teilchen in Feldern
Internet	http://www.desy.de/

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

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

5.3 Enercity (Kraftwerke)

Fach	Physik
Jahrgang	7
Unterrichtsbezug	Einführung des Energiebegriffs
Internet	https://www.enercity.de/unternehmen/anlagen-portraet/fuehrungen/index.jsx

5.4 Ideenexpo

Fach	alle
Jahrgang	alle
Unterrichtsbezug	Anwendungen der Naturwissenschaften und Technik
Internet	http://www.ideenexpo.de

5.5 Klärwerk Herrenhausen

Fach	Biologie
Jahrgang	11/12
Unterrichtsbezug	Ökologie
Internet	http://www.hannover.de

5.6 Luftfahrtmuseum Laatzen

Fach	Flug-AG
Jahrgang	9-12
Unterrichtsbezug	Historie der Luftfahrt
Internet	http://www.luftfahrtmuseum-hannover.de/

5.7 Museum für Energiegeschichte

Fach	Physik
Jahrgang	6 bzw. 7
Unterrichtsbezug	Stromkreise, Einführung des Energiebegriffs
Internet	http://www.energiegeschichten.de/cps/rde/xchg/avacon-museum/hs.xsl/index.htm

5.8 Phaeno

Fach	Physik
Jahrgang	5
Unterrichtsbezug	Phänomenorientierte Optik
Internet	http://www.phaeno.de/index/

5.9 Schulbiologiezentrum

Fach	Biologie
Jahrgang	7/8 bzw. 11/12
Unterrichtsbezug	Ökologie
Internet	http://www.schulbiologiezentrum.info/

5.10 TechLab der Leibniz Universität Hannover

Fach	Physik
Jahrgang	9/10
Unterrichtsbezug	Alltagsbezogene Physik
Internet	http://www.techlab.uni-hannover.de/

5.11 Universum Bremen

Fach	Biologie
Jahrgang	9
Unterrichtsbezug	Sinnesorgane
Internet	https://universum-bremen.de

5.12 Zoo Hannover

Fach	Biologie
Jahrgang	5/6 bzw. 11/12
Unterrichtsbezug	Wirbeltiere, Evolution
Internet	https://www.erlebnis-zoo.de/de

Teil II

Förderung besonderer Interessen

Kapitel 6

Arbeitsgemeinschaften

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

6.1 Energie-AG (mit Lötkurs)

Zielgruppe:

ab Jg. 5

Ansprechpartner:

Frau Rademacher

Beschreibung:

Engagierte Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I tragen als „Sparfüchse“ durch konkretes Handeln dazu bei, Energie in der Schule einzusparen. Im Kleinen leisten sie so einen Beitrag dazu, die Energiekosten der Schule merkbar zu senken. Diese SchülerInnen sehen ihr Handeln im Kontext des Klimawandels und suchen die Möglichkeit, durch kleine realisierbare Schritte etwas zu bewirken. Als EnergiemanagerInnen ihrer Klasse nehmen sie an der AG freiwillig teil und ihr soziales Engagement und ihr Idealismus strahlen auf MitschülerInnen und LehrerInnen aus.

Neben der Schulung der Energiemanager für ihre Aufgabe in den Klassen wird auch ein Lötkurs angeboten: Ab Klasse 5 können Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Lötkolben erlernen. Die SchülerInnen wollen in eigenen Gestaltungen eine energiesparende LED-Lampe bauen.

6.2 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.

6.3 Flug-AG

Zielgruppe:

ab Jg. 9

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. Unterstützung erhalten wir insbesondere vom Verein dt. Ingenieure.

6.4 Garten-AG

Zielgruppe:

ab Jg. 5

Ansprechpartner:

Frau Uhland

Beschreibung:

In dieser Arbeitsgemeinschaft erwarten die biologisch Interessierten spannende Dinge: Schulteiche anlegen und versorgen und Sorge für die Pflanzen im Gebäude und auf dem Schulhof tragen, Chrysanthemen und andere Blumen pflanzen, Häuschen-Pflege und Biotopschutz und Instandhaltung, Unterhaltsames und Kurzweiliges durch Arbeit in der Gruppe und in Teams im Umgang mit Werkzeugen, viel an der frischen Luft bei lockerer Atmosphäre sein, Garten instandhalten durch regelmäßige Pflege, Anlage und Pflege von Beeten, Begrünung und Verschönerung der Schule, Regelmäßig einmal pro Woche „draußen“ sein, Theorie des „Gärtnerns“: Botanische Kenntnisse erwerben und erweitern, am Kräuterbeet Pflanzen erkennen, Gartenbau, Eigene Ideen einbringen Nachhaltiges Arbeiten im Sinne von ökologischer Arbeit durch Wiederverwertung und Aufbereitung von Materialien (Kompost)

6.5 Mathematik-AG

Zielgruppe:

Jg. 5 - 7

Ansprechpartner:

Referendare der Mathematik

Beschreibung:

In dieser Arbeitsgemeinschaft treffen sich einmal pro Woche die Mathemagier der Klassenstufen 5 -7. Dort wird sich mit den unterschiedlichsten Bereichen der Mathematik auseinandergesetzt, die sonst selten Einzug in den Mathematikunterricht halten. Man beschäftigt sich mit kniffligen Rätseln, verzwickten Denksportaufgaben, überraschender mathematischer Zauberei und interessanten Spielen, für die Gewinnstrategien gesucht. Unter anderem lernt man das Möbiusband und magische Zahlen kennen oder entdeckt, wie man das Haus vom Nikolaus immer richtig zeichnen kann.

Kapitel 7

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 9 und 10 bei *Mathematik ohne Grenzen*. Folgende Wettbewerbe bieten die MINT-Fachgruppen generell allen Schülerinnen und Schülern zur Teilnahme an:

7.1 Big Bang Challenge

Jahrgänge	5 - 12
Zeitraum	September - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.studienberatung.uni-hannover.de/bigbangchallenge.html

7.2 Bundeswettbewerb Physik der MNU

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	September - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	http://www.mnu.de/wettbewerbe#physikwettbewerb

7.3 Chemie - die stimmt!

Jahrgänge	8 - 10
Zeitraum	August - November
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	https://www.chemie-die-stimmt.de

7.4 Das ist Chemie

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - März
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	http://nline.nibis.de/dich/menue/nibis.phtml

7.5 Einsteins Enkeltöchter

Jahrgänge	11 - 12 (nur Mädchen)
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.studienberatung.uni-hannover.de/einsteins-enkeltoechter.html

7.6 Gauß-AG plus

Jahrgänge	11-12
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.studienberatung.uni-hannover.de/gauss-ag-plus.html

7.7 Internationale Chemie-Olympiade

Jahrgänge	5 - 12
Zeitraum	Mai - September
Ansprechpartner	Frau Dreimann
Internet	http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/icho/

7.8 Internationale Junior Science Olympiade

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ijso/

7.9 Internationale Physik-Olympiade

Jahrgänge	10 - 12
Zeitraum	Juni - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	http://wettbewerbe.ipn.uni-kiel.de/ipho/ipho.html

7.10 Invent a Chip

Jahrgänge	8 - 12
Zeitraum	Februar - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	http://www.invent-a-chip.de/invent-a-chip/Seiten/IaC.aspx

7.11 Känguru der Mathematik

Jahrgänge	5 - 12
Zeitraum	März
Ansprechpartner	Frau Sommer
Internet	http://www.mathe-kaenguru.de/

7.12 Mathematik-Olympiade

Jahrgänge	5 - 12
Zeitraum	September - März
Ansprechpartner	Herr Ziolko
Internet	http://www.mathematik-olympiaden.de

7.13 Mathematik ohne Grenzen

Jahrgänge	9 - 10
Zeitraum	Dezember und Februar
Ansprechpartner	Frau Dröbler
Internet	http://www.mathematikohne Grenzen.de/

7.14 Pangea-Wettbewerb

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	Februar bzw. März
Ansprechpartner	Herr Wohlgehagen
Internet	http://pangea-wettbewerb.de

Teil III

Besonderes über den Unterricht hinaus

Kapitel 8

Außerschulische Kooperationen

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

8.1 Leibniz Universität Hannover

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

8.1.1 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 \leftrightarrow 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. 1) von uniKIK teilzunehmen oder auch die Angebote zur Berufsorientierung (siehe Kap. 11) zu nutzen. Zur Weitergabe der Informationen erwarten wir im halbjährlichen Turnus studentische Hilfräfte 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.

8.1.2 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.

8.1.3 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 waren wir schon mit Klassen der Sekundarstufe I zu einem Experimentiertag zur Radioaktivität in der Universität.

8.1.4 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.

8.1.5 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.

8.1.6 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.

8.2 Hochschule Hannover

Demnächst ist eine Zusammenarbeit mit der Hochschule Hannover über das MINT-Zukunftslabor geplant.

8.3 Medizinische Hochschule Hannover

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

8.4 Schulen

8.4.1 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.

8.4.2 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.

8.5 Wirtschaft

8.5.1 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.

Kapitel 9

Besondere Veranstaltungen

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

9.1 Kleiner Forschertag

In jedem Jahr kommen an zwei 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.

9.2 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 10

Besondere Projekte

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

10.1 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.

10.2 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.

10.3 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.

10.4 ARA-Projekt

In Zusammenarbeit mit der Arconic Foundation führen wir das ARA-Projekt durch. Mit der **A**kustik, **R**obotik und **A**stronomie sollen neue Gebiete der MINT-Bildung in den naturwissenschaftlichen Unterricht integriert werden. Dabei wird bereits bei der Konzeptionierung der Themenmodule ein großer Wert auf hohe Schülerbeteiligung gelegt.

Teil IV

Übergang ins Berufsleben

Kapitel 11

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.

11.1 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.

11.2 Hochschulinformationstage

Die Jahrgänge 11 und 12 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.

11.3 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.

11.4 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.

11.5 Herbstuniversität

Für technisch und naturwissenschaftlich interessierte Mädchen der Klassen 10 bis 12 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.

11.6 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.

11.7 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.