



MINT-Konzept

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

Tel.: 0511/168-43658

Fax: 0511/168-41299

Mail: info@hlshannover.de



Ansprechpartner:

Stephan Thies

Mail: thies@hlshannover.de

VERSION VOM 5. FEBRUAR 2025

Bist Du auch MINTeressiert?

Autor:
Stephan Thies

Mit Beiträgen von:
T. Ahlich, R. Dreimann, C. Fiedler, C. Fischer, M. Groeneveld, M. Haller, M. Hauerstein, V. Hantschmann,
F. Katemann, P. Kindermann, E. Köhling, B. Krauße-Opatz, M. Lange, H. Lemke, F. Lucht, U. Rademacher,
C. Uhland, N. Venneberg, C. Wohlgehagen.

Vorwort der Schulleitung

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, 2020 und erneut 2023 das **Qualitätssiegel „MINT-freundliche Schule“** ein.

Machen Sie sich ein Bild von unserem Angebot.

Matthias Zeidler, OStD
Schulleiter

Vorwort des MINT-Beauftragten

Liebe Eltern,
liebe Schülerinnen, liebe Schüler,

die Auszeichnung als „MINT-freundliche Schule“ durch die Initiative „MINT - Zukunft schaffen“ und 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. Diese wird seit 2024 durch das Qualitätssiegel „Digitale Schule“ noch verstärkt!

Eine weitere Besonderheit an der Helene-Lange-Schule sind die MINT-Großprojekte, die schon mehrfach durch die großzügige Unterstützung der Arconic Foundation stattfanden. In den Projekten ARA, BEO, KRYLL und SIN konnten stets viele Schülerinnen und Schüler von den Besonderheiten einer solchen Kooperation profitieren.

Mir persönlich wurde ferner 2023 die Ehre zuteil, mit dem Preis der „Stiftung NiedersachsenMetall“ als MINT-Lehrer des Jahres in Niedersachsen ausgezeichnet zu werden.¹ Diese öffentliche Wertschätzung der Arbeit an unserer Schule ist aus meiner Sicht vor allem auch eine Auszeichnung für unsere MINTeressierten Schülerinnen und Schüler, die sowohl im normalen Unterricht als auch den Arbeitsgemeinschaften und Projekten mit Engagement forschen, experimentieren und die vielen Möglichkeiten unseres MINT-Bereiches nutzen.² Außerdem bin ich seit 2024 als ehrenamtlicher MINT-Botschafter für „MINT - Zukunft schaffen“ tätig und trage damit die MINT-Arbeit der Helene-Lange-Schule in die Öffentlichkeit.³

Bei Fragen können Sie sich gerne an mich wenden!

Stephan Thies, OStR
MINT-Beauftragter

¹<https://stiftung-niedersachsenmetall.de/aktuelles/bildungsforum-2023>

²<https://www.youtube.com/watch?v=C6NcXzn7wUQ0>

³<https://mintzukunftschaeffen.de/2024/07/22/mint-botschafter-stephan-thies-im-interview/>

Qualitätssiegel



GEEHRT IN DEN JAHREN 2017-2020-2023

EHRUNG GÜLTIG BIS 2026



BOTSCHAFTER



GEEHRT IM JAHR 2024

EHRUNG GÜLTIG BIS 2027

Inhaltsverzeichnis

I	MINT-Unterricht	9
1	MINT-Profil in der Sekundarstufe I	10
1.1	Stundenverteilung	10
1.2	Inhalte der Zusatzstunden	11
1.2.1	Biologie	11
1.2.2	Chemie	11
1.2.3	Mathematik	12
1.2.4	Physik	12
1.3	Inhalte der Praktika	13
1.3.1	Biologie	13
1.3.2	Chemie	13
1.3.3	Physik	14
2	LifeScience Lab	16
2.1	Kurs: „DNA entdecken“	16
2.2	Kurs: „Der genetische Fingerabdruck“	16
2.3	Kurs: „Evolution aus Menschenhand“	16
2.4	Kurs: „Immun durch Antikörper“	17
2.5	Kurs: „Auf der Jagd nach dem Tumorgen“	17
3	Besonderheiten in Bezug auf Unterricht	18
3.1	Medienkonzept	18
3.2	Wahlpflichtkurse (Jg. 11)	18
3.2.1	WPK Biologie „Gesundheit des Menschen“	18
3.2.2	WPK Chemie „Kosmetik und Arzneimittel“	18
3.2.3	WPK Chemie „Nachhaltigkeit und Umweltchemie“	19
3.2.4	WPK Chemie „Kriminalistik mit chemischen Methoden“	19
3.2.5	WPK Physik „Optische Instrumente“	19
3.2.6	WPK Physik „Optik: ganz genau geguckt“	19
3.2.7	WPK Physik „Brille, Teleskop, Spiegel und Co“	19
3.3	Seminarfach (Jg. 12/13)	19
3.3.1	Ein Blick in die unendlichen Weiten des Alls - Astronomie	19
3.3.2	Naturwissenschaft und Technik im Wandel der Zeit	20
3.3.3	Geschichte der Mathematik, der Naturwissenschaften und der Technik	20
3.3.4	Phänomen Mensch, Sinne, Natur erfahren - Naturwissenschaft macht's möglich?	20
3.3.5	Meeresbiologie I	21
3.3.6	Meeresbiologie II	21
3.3.7	Die Alpen: Meilensteine der Technik	21
3.3.8	Bioethik - Wenn der Mensch Gott spielt?!	21
3.3.9	Und immer wieder ... „Nachhaltigkeit“?!	22
3.3.10	Österreich: Land der Erfinder!	22
3.3.11	Biodiversität - wie kann man sie erhalten?	22

4	Außerschulische Lernorte	23
4.1	Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) - Schacht Konrad	23
4.2	Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)	23
4.3	Ideenexpo	23
4.4	Klärwerk Herrenhausen	23
4.5	Phaeno	23
4.6	Roberta Regiozentrum Hannover	24
4.7	Schulbiologiezentrum	24
4.8	TechLab der Leibniz Universität Hannover	24
4.9	Universum Bremen	24
4.10	Zoo Hannover	24
II	Förderung besonderer Interessen	25
5	Arbeitsgemeinschaften	26
5.1	Forscher-AG	26
5.2	Informatik-AG	26
5.3	Roboter-AG	26
5.4	Ω -AG	27
6	Wettbewerbe	28
6.1	4 Science Challenge	28
6.2	Bolyai-Teamwettbewerb für Mathematik	28
6.3	Bundeswettbewerb Physik der MNU	28
6.4	Chemie - die stimmt!	28
6.5	Das ist Chemie	28
6.6	Einsteins Enkeltöchter	29
6.7	Gauß-AG plus	29
6.8	Hannoversches Mathematikturnier	29
6.9	Informatik-Biber	29
6.10	Internationale Chemie-Olympiade	29
6.11	Internationale Junior Science Olympiade	29
6.12	Internationale Physik-Olympiade	29
6.13	Invent a Chip	29
6.14	Jugendwettbewerb Informatik	30
6.15	Känguru der Mathematik	30
6.16	Mathematik-Olympiade	30
6.17	Mathe im Advent	30
6.18	Mathematik ohne Grenzen	30
6.19	Math+ Kalender	30
6.20	Physik im Advent (PiA)	30
6.21	Roberta Challenge	30
III	Besonderes über den Unterricht hinaus	31
7	Außerschulische Kooperationen	32
7.1	Leibniz Universität Hannover	32
7.1.1	Fakultät für Elektrotechnik und Informatik	32
7.1.2	Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik	32
7.1.3	Naturwissenschaftliche Fakultät	32
7.1.4	Institut für Angewandte Mathematik	32
7.1.5	Hannover Institute of Technology (HITec)	32
7.1.6	Institut für Didaktik der Mathematik und Physik	33
7.1.7	Institut für Dynamik und Schwingungen	33
7.1.8	Institut für Mikroelektronische Systeme	33
7.1.9	Institut für Mikroproduktionstechnik	33
7.1.10	Institut für Quantenoptik mit foeXLab - Das Interferometerlabor	33

7.1.11	Institut für Radioökologie und Strahlenschutz	33
7.1.12	Leibniz School of Education & uniKIK	33
7.2	Hochschule Hannover	34
7.2.1	MINT-Zukunftslabor	34
7.3	Medizinische Hochschule Hannover	34
7.4	Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin	34
7.5	Georg-August-Universität Göttingen	34
7.5.1	Max-Planck-Institut für Sonnensystemforschung	34
7.6	Bildungsinitiativen	34
7.6.1	Kuratorium für die Tagungen der Nobelpreisträger in Lindau e. V.	34
7.6.2	MINT Zukunft schaffen e. V.	34
7.6.3	Roberta Regiozentrum Hannover	34
7.7	Wirtschaft	35
7.7.1	Arconic Holding GmbH	35
7.7.2	Continental Reifen Deutschland GmbH	35
7.7.3	MeKo Manufacturing e. K.	35
7.7.4	Deutsche Bahn AG	35
7.7.5	Nass Magnet	35
7.7.6	Waygate Technologies	35
7.7.7	Zoo Hannover gGmbH	35
8	Besondere Projekte	36
8.1	Schulhof- und Pausenaktionen	36
8.2	Ausstellungen	36
8.3	Tansania-Projekt	36
8.4	ARA-Projekt	36
8.5	BEO-Projekt	37
8.6	KRYLL-Projekt	37
8.7	SIN-Projekt	37
IV	Übergang ins Berufsleben	38
9	Berufsorientierung im MINT-Bereich	39
9.1	Betriebspraktikum	39
9.2	Gauß-AG	39
9.3	Hochschulinformationstage	39
9.4	Jungenförderung und Mädchenförderung	39
9.5	Juniorstudium	39
9.6	November der Wissenschaft	40
9.7	vocatium - Fachmesse für Ausbildung und Beruf	40
V	Anhang	41
A	Das MINT-Team	42
A.1	Koordination	42
A.2	Fachobleute	42
A.3	weitere Aufgaben	42

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/Spanisch 8. Jg. \rightarrow -1
 - Französisch/Latein/Spanisch 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
Informatik	0	1	1

- 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
Informatik	0	0	1	0	1	0
<i>zurück</i>	<i>F/L/S + 1</i>	<i>0</i>	<i>F/L/S + 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, die in der Vergangenheit umgesetzt wurden.

1.2.1 Biologie

- **Genetik und Evolution:**

Dank unseres ganzjährigen Unterrichts haben wir die Möglichkeit, die interessanten Jahrgangsthemen Genetik und Evolution intensiver zu erforschen. Diese vertiefte Auseinandersetzung bereitet uns optimal auf die Herausforderungen der Oberstufe vor und lässt uns die Zusammenhänge besser verstehen. Zusätzlich werden wir durch eine Exkursion ins LifeScience Lab unsere eigene Erbsubstanz isolieren und untersuchen und lernen so eine wissenschaftliche Arbeitsmethode kennen und anzuwenden.

Im Zoo Hannover erleben wir Anpassungen von Tieren an ihre Lebensräume hautnah. Auf den Spuren von Charles Darwin erkunden wir, wie sich verschiedene Arten entwickelt haben, um in ihrer Umgebung zu überleben. Während wir die Tiere beobachten, finden wir heraus, ob alle Tiere einer Art gleich aussehen und ob sich tatsächlich immer die Stärksten durchsetzen.

1.2.2 Chemie

- **Redoxreaktionen:**

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!

- **Chemie des Feuers und die Atomvorstellung:**

Durch den ganzjährigen Chemieunterricht können die Themen „Chemie des Feuers“ und „Die Welt der Atome“ vertiefend betrachtet und praktisch erarbeitet werden. Möglich ist beispielsweise der Bau eines eigenen Feuerlöschers und die Erprobung verschiedener Lösungsverfahren. Außerdem können vermehrt fächerübergreifende Bezüge zur Biologie erfolgen, indem unter anderem Stoffkreisläufe auf Stoff- und Atomebene betrachtet werden.

- **Chemie des Feuers und der Metallgewinnung:**

Durch unseren ganzjährigen Unterricht haben wir die Möglichkeit, die spannenden Themen „Chemie des Feuers“ und „Metallgewinnung“ intensiver zu erforschen und praktisch zu erleben. Wir bauen unsere eigenen Feuerlöcher und testen verschiedene Lösungsverfahren - das wird nicht nur lehrreich, sondern auch aufregend!

Auf den Spuren von Ötzi aus der Kupfersteinzeit tauchen wir in die Vergangenheit ein und entwickeln Methoden zur Gewinnung von reinem Kupfer oder Silber aus Mineralien und Salzen. Wir härten Eisen

und finden heraus, welche Metalle brennen und welche rosten können.

Lasst uns gemeinsam experimentieren, entdecken und Geheimnisse der Chemie entschlüsseln! Jeder Schritt wird uns neue Erkenntnisse bringen und unsere Neugier wecken.

1.2.3 Mathematik

- **Verschlüsselungen:**

Verschlüsselung umfasst nicht nur geheime Nachrichten im Unterricht, sondern auch eine Vielzahl von Anwendungen in unserem Alltag. Vom simplen Austausch von WhatsApp-Nachrichten bis hin zum sicheren Online-Banking geschieht der Schutz wichtiger Daten oft unbemerkt. Das Ver- und Entschlüsseln von Informationen war jedoch auch schon vor dem Internetzeitalter bedeutend und hat sich über die Jahre entsprechend weiterentwickelt. Gemeinsam werden wir in die Welt der Kryptographie eintauchen - von antiken Geheimcodes bis hin zu modernen Verschlüsselungstechniken - und herausfinden, welche Rolle dabei die Mathematik spielt.

- **Diskretes Problemlösen:**

Geheime Botschaften durch Verschlüsselung erstellen, ein Verständnis für Codierung entwickeln und Probleme aus dem Alltag zu behandeln, wird der Schwerpunkt in der zusätzlichen Mathematikstunde sein. Wieso tragen eigentlich alle Artikel, die man kaufen kann, eine Artikel-Nummer? Wie erstellt man einen sinnvoll gefärbten Atlas? Und wie kann man am schnellsten die Ballwettspiele organisieren? Es warten viele praktische und spannende Themen aus den Bereichen Kryptographie, Färbungsmethoden und Graphentheorie auf Euch!

- **Mathematik ist überall:**

Abseits von den klassischen Schulthemen wollen wir uns der Mathematik aus dem Alltag widmen und etwas verrückte Probleme lösen: Wie funktionieren eigentlich Navigationssysteme und warum ist die Mona Lisa so schön? Können Hunde rechnen und wo wohnt der Nikolaus? Auch das Spielen wird nicht zu kurz kommen, denn Taktiken und Systeme kann man gut analysieren, um seine Gewinnchancen zu erhöhen. Abschließend geht es noch um Codierung und Verschlüsselung, so dass Ihr sicher durch den Alltag kommt! Mathematik ist eben überall...

1.2.4 Physik

- **Maschinen:**

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:**

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!

Variante: Spätestens seitdem LEGO auch Sets „für Erwachsene“ herausbringt, sollte klar sein, dass das Bauen, Basteln und Spielen mit den bunten Steinchen keine Altersgrenzen kennt. Mit den Sets der LEGO-education-Reihe, werden wir zuerst von Schrauben und Hebeln bis hin zu Rollen und Zahnrädern die Grundprinzipien einfacher Maschinen kennenlernen, um schließlich zur Lösung kniffliger Probleme eigene Maschinen entwerfen zu können. Wie kann man beispielsweise aus LEGO-Technik-Teilen nur aus mechanischen Elementen und ganz ohne Strom Maschinen bauen, die Längen, Massen und sogar die Zeit messen können? Natürlich dürfen auch ein paar (Renn-)Autos aus den beliebten Bauteilen nicht unter den vielen Projekten fehlen, die wir angehen wollen. Und das beste: Alles, worüber wir sprechen werden, können wir selbst bauen, ausprobieren und am LEGO-Modell untersuchen.

- **Astronomie und Kosmologie:**

Wir wagen einen Blick in die Tiefen des Alls! Neben den astronomischen Grundlagen zum Aufbau des

Universums soll es in diesem Halbjahr vor allem um das Leben der Sterne, schwarze Löcher und Planetenbewegungen gehen. Auch die Erlernung der Bedienung der schuleigenen Teleskope und ein Beobachtungsabend sind geplant. Außerdem soll eine Ordnung in den „Zoo“ der kosmologischen Teilchen gebracht werden, um so dem Urknall auf die Spur zu kommen. Hier wird die Zuhilfenahme eines Elementarteilchenbaukastens aus LEGO®-Steinen sehr hilfreich sein. Und auch Teilchenbeschleuniger stehen auf unserem Programm!

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:**

Experimente und Versuche sollen im Mittelpunkt des biologischen Praktikums stehen. In Anlehnung an das Unterrichtsthema Ökologie schauen wir uns im Praktikum zwei Gewässerökosysteme in unmittelbarer Nähe an, die Ihme und den kleinen Teich im botanischen Schulgarten in Linden. Mit Kescher, Lupe, Maßband und Chemikalienkoffer ziehen wir los und untersuchen die Wasserqualität, die Lebewesen im und am Fluss, sowie die Gewässerstruktur. Die Ergebnisse werden in Form von kleinen Berichten zu den einzelnen Projektthemen festgehalten. Bei Interesse werden wir das Thema auf die Verschmutzung von Gewässern ausweiten und uns mit den Auswirkungen der Verschmutzung auf Mensch und Tier beschäftigen.

- **Wir entdecken kleine Wunder in unserer Umwelt:**

In unserem biologischen Praktikum erkunden wir die Geheimnisse einiger Ökosysteme und finden heraus, wie kleine und große Lebewesen leben, atmen, fressen und verdauen. Geleitet durch unsere Neugier planen wir unsere Projekte und Experimente selbstständig.

Mit Kescher, Lupe, Maßband, Thermometer und unserem Chemikalienkoffer machen wir uns auf den Weg ins Moor auf dem Lindener Berg, zum kleinen See im botanischen Schulgarten Linden oder an die Ihme. Dort nehmen wir den Aufbau der Ökosysteme und die Vielfalt der Lebewesen genau unter die Lupe.

Doch das ist noch nicht alles! Wir werden auch die Herausforderungen und Gefahren untersuchen, denen diese wertvollen Lebensräume ausgesetzt sind. Gemeinsam entwickeln wir kreative Pläne, wie wir helfen können, um unsere Umwelt zu schützen und zu bewahren. Am Ende unserer Entdeckungsreise werden wir unsere Ergebnisse in Berichten festhalten und sie der Gruppe präsentieren. Lasst uns gemeinsam forschen, lernen und die Schönheit der Natur erleben. Auf geht's!

1.3.2 Chemie

- **Phänomene des Alltags:**

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:**

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.

- **Kriminalistik:**

Verbrecherinnen und Verbrecher hinterlassen fast immer Spuren, die häufig nur mit chemischen Methoden sichtbar gemacht und ausgewertet werden können. In diesem chemischen Praktikum lernen wir verschiedene Methoden kennen, die wir theoretisch erarbeiten und experimentell durchführen werden. Dazu gehören das Sichtbarmachen von Geheimtinten, Fingerabdrücken und Blutspuren, ebenso wie die Sicherung von Abdruckspuren und weitere Verfahren. Im Anschluss an die theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dem Thema „Kriminalistik“ werden wir gemeinsam einen „Escape Room“ zu einem Kriminalfall entwickeln.

- **Molekularküche:**

Wie viel Chemie steckt in unseren Lebensmitteln und wie können wir uns die Chemie bei der Zubereitung von Speisen zunutze machen? In diesem chemischen Praktikum tauchen wir ein in die Molekularküche und erforschen die physikalischen und chemischen Prozesse bei der Zubereitung von Speisen. Dabei werden wir Lebensmittel untersuchen, selbst herstellen wie z.B. Bubble-Tea-Perlen mit außergewöhnlichen Geschmacksrichtungen und vielleicht auch ein eigenes Gericht kreieren.

Als Abschluss werden 24 spektakuläre Experimente mit Lebensmitteln vorbereitet. Diese werden als „chemischer Adventskalender“ auf Video aufgenommen und in der Vorweihnachtszeit der Schulöffentlichkeit präsentiert.

- **Die Welt der Salze und Moleküle:**

Im chemischen Praktikum haben wir die Gelegenheit, die vielfältigen Anwendungen von Salzen und Molekülen in unserem täglichen Leben zu erforschen. Wir stellen unsere eigenen Hotpacks und Kühlpacks her - das ist nicht nur praktisch, sondern macht auch richtig Spaß! Darüber hinaus tauchen wir in die Prozesse des Verderbs von Lebensmitteln ein und lernen verschiedene Methoden der Konservierung kennen. Gemeinsam werden wir herausfinden, wie Chemie uns hilft, unsere Nahrungsmittel frisch zu halten und ihre Haltbarkeit zu verlängern und damit weitere Geheimnisse der Chemie im Alltag zu entschlüsseln.

1.3.3 Physik

- **Experimente:**

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!

- **Wunderwelt der Optik:**

Wie funktioniert eigentlich das dreidimensionale Sehen? Unter anderem mit dem Bau eines Stereoskops werden wir diese Frage lösen können. Außerdem begeben wir uns auf die Spuren der modernen Fotografie und Bildbearbeitung und nutzen die vielfältigen Möglichkeiten der Tablets aus. Durch viele Experimente soll im Anschluss eine Farben-Galerie entwickelt werden. Mit „verrückten“ Brillen und verschiedenen Glaselementen, Filtern und Flüssigkeiten lassen sich dafür wunderschöne Farbeffekte erzeugen.

- **Projektorientierter Einstieg ins Programmieren:**

Wer sich für den einfachen Einstieg in die „Denkweise“ eines Computers interessiert, hat vielleicht schon einmal etwas von der Lernplattform *Scratch* gehört, auf der man mit Hilfe vorgefertigter Bausteine das Grundgerüst für Spiele oder kurze Animationen und somit ein funktionierendes Programm zusammensetzen kann. Damit, ein eigenes Spiel zu erstellen (und natürlich auszuprobieren!), wollen wir in die Grundlagen des Programmierens starten, sodass wir uns im Anschluss an das textbasierte Programmieren eines Einplatinencomputers (Arduino) heranwagen können. Mit zusätzlichen elektronischen Bauteilen wie Lämpchen, Displays, Lautsprechern und unterschiedlichen Sensoren, die an den Arduino angeschlossen werden, können wir aber auch hier immer sehen, hören und ausprobieren, was der eingegebene Programmcode bewirkt - und mal schauen, ob wir dem Computer selbst auch das Sehen und Hören „beibringen“ können!

- **Forschungskurs 3D & Farben:**

Wir bauen, fotografieren, basteln, experimentieren und spielen! In diesem Praktikum sind den Möglichkeiten des eigenen Forschens (fast) keine Grenzen gesetzt. Zunächst geht es um das 3D-Sehen und den Bau eines Stereoskops inkl. der Aufnahme von Fotos. Im Fortlauf des Halbjahres werden uns dann Farbeffekte in Form von Brechung, Beugung, Dispersion, Absorption, ... begegnen, welche mit vielfältigen Experimenten, Brillen, Folien und Stiften umgesetzt werden. Den Abschluss bildet ein umfangreiches „Seifenblasenpraktikum“, bei welchem die verrücktesten Formen entstehen werden. Tauch' ein in die Wunderwelt der Optik!

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 Labor 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 digitalen Messsensoren geschult. Ferner werden regelmäßig Internetrecherchen, Simulationen, Applets und Web-Quests 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. Hier eine Auswahl von Kursen, die bisher stattfanden:

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.

Auch die guten Seiten von Mikroorganismen werden in unserem Labor untersucht. Wir gießen selber Nährböden und züchten Bakterien, um sie näher zu untersuchen. Wir planen selbstständig Experimente, führen sie durch und werten sie wissenschaftlich aus. 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 Chemie „Kosmetik und Arzneimittel“

Was steckt in Cremes, Duschgels und anderen Kosmetikartikeln, die täglich unsere Haut berühren und wie wirken diese auf den Körper? Dieser Frage werden wir mit Hilfe von Experimenten und Recherchen auf den Grund gehen.

3.2.3 WPK Chemie „Nachhaltigkeit und Umweltchemie“

Dieser Wahlpflichtkurs beschäftigt sich vertiefend mit Fragestellungen rund um umweltschonendere chemische Verfahren und Prozesse: Wie können Abfall vermieden und Energie eingespart werden? Können nachwachsende Rohstoffe anstelle von fossilen zum Einsatz kommen? Können weniger toxische und umweltbelastend Edukte und Produkte eingesetzt werden? Thematische Schwerpunkte sind Recyclingverfahren, der Umgang mit nachwachsenden Rohstoffen und alternativen Energiequellen, sowie die Abfallvermeidung.

3.2.4 WPK Chemie „Kriminalistik mit chemischen Methoden“

Verbrecherinnen und Verbrecher hinterlassen fast immer Spuren, die häufig nur mit chemischen Methoden sichtbar gemacht und ausgewertet werden können. In diesem Wahlpflichtkurs lernen wir verschiedene Methoden kennen, die wir theoretisch erarbeiten und experimentell durchführen werden. Dazu gehören das Sichtbarmachen von Geheimtinten, Fingerabdrücken und Blutspuren ebenso wie die Sicherung von Abdruckspuren und weitere Verfahren.

3.2.5 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.

3.2.6 WPK Physik „Optik: ganz genau geguckt“

Das physikalische Fachgebiet der Optik beschäftigt sich mit der Ausbreitung von Licht und dem Vorgang des Sehens. In Klasse 5 konnten bereits erste qualitative Erfahrungen (Licht, Schatten, Mondphasen) mit diesem erhellenden Gegenstand der Physik gemacht werden.

In diesem Wahlpflichtkurs schauen wir ganz genau hin: Wie ist das menschliche Auge aufgebaut und wie funktionieren Sehhilfen wie Brillen, Mikroskope und Teleskope? Was sind Hologramme, was macht die Welt so bunt und was verrät und das Licht von Sternen?

Der Wahlpflichtkurs ist geeignet für Schülerinnen und Schüler, die an naturwissenschaftlicher und experimenteller Arbeitsweise Freude haben.

3.2.7 WPK Physik „Brille, Teleskop, Spiegel und Co“

Aufbauend auf den Kenntnissen aus Klasse 5 sollen in diesem Wahlpflichtkurs vielfältige Phänomene an optischen Geräten untersucht und selbst hergestellt werden.

Dabei gehen wir von den Grundlagen zur Lichtausbreitung und Sehen weiter zu den Effekten Reflexion und Brechung. Anhand der umfangreichen Ausstattung mit Experimenten werden wir dann Brillen vermessen, Teleskope justieren, mit Spiegeln kochen und selbst Wackelbilder herstellen.

Wenn Du Freude an Experimenten, Forschung und physikalischer Arbeitsweise hast, bist Du in diesem Kurs genau richtig!

3.3 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:

3.3.1 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 \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 Sternenkarten 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.

3.3.2 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 \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.

3.3.3 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.

3.3.4 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.

3.3.5 Meeresbiologie I

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.

3.3.6 Meeresbiologie II

Das Meer und die Ozeane bilden den größten Lebensraum der Erde - hier hat die Evolution der Organismen begonnen und hier findet sich auch die größte Vielfalt organischer Baupläne. In diesem Seminarfach soll es darum gehen sich mit der Ökologie des Meeres und der Vielfalt der Lebensgemeinschaften zwischen Strand und Tiefsee zu beschäftigen. Aufgrund zahlreicher, möglicher Themenschwerpunkte soll die konkrete Themengestaltung gemeinsam im Seminar erfolgen. Es können Schwerpunkte auf ein bestimmtes Gebiet gelegt werden, z.B. die Küstenregion oder die Tiefsee und auf bestimmte Meeresbewohner. Die nachhaltige Nutzung des Meeres, Artenschutz und die Meeresforschung sollen ebenfalls im Seminar thematisiert werden. Neben der theoretischen Auseinandersetzung mit der Meeresbiologie sollen im Rahmen der Studienfahrt auch praktische Erfahrungen im Umgang mit der Natur gesammelt werden, z.B. in Form von Schnorchel-Exkursionen.

3.3.7 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.

3.3.8 Bioethik - Wenn der Mensch Gott spielt?!

Kann man noch guten Gewissens Fleisch essen? Sollten Tierversuche abgeschafft werden? Ist es in Ordnung, männliche Küken zu schreddern? Sollte nicht jeder Mensch das Recht auf Sterbehilfe haben?

Diese Beispielfragen beleuchten kritische Aspekte, mit denen sich die Disziplin der Bioethik auseinandersetzt. Phänomene, die uns alle als Individuen innerhalb eines komplexen Gesellschaftsgefüges betreffen, werden auf naturwissenschaftlicher und philosophisch-ethischer Ebene kritisch beleuchtet und hinterfragt.

Das Seminarfach beschäftigt sich mit der Disziplin der Bioethik und im Kern mit der Frage, bis zu welchem Punkt Eingriffe des Menschen ethisch vertretbar sind und ab wann gewisse bioethische Praktiken sowohl aus ethischer als auch aus moralischer Sicht an ihre Grenzen stoßen.

Dieses Seminarfach schneidet Phänomene wie die obigen, welche die Gesellschaft tangieren, an und versucht unter Verwendung fachspezifischer Definitionen aus dem Bereich der Bioethik diese Phänomene kritisch zu hinterfragen. Eine reine Beantwortung der Fragestellung mit „Ja/Nein“ ist hier häufig nicht möglich, jedoch liegt die wahre Auseinandersetzung in der Herausarbeitung dieses Konfliktes der Lösungsfindung.

Das Seminarfach öffnet darüber hinaus den Raum für individuelle Perspektiven und Interessenschwerpunkte auch im Hinblick auf das Anfertigen der Facharbeit. Das Lesen z.T. englischsprachiger Literatur setzt Englischkenntnisse voraus.

3.3.9 Und immer wieder ... „Nachhaltigkeit“?!

Dieses Leitmotiv der Weltausstellung Hannover (EXPO 2000) versprach Visionen einer Welt, die dem Prinzip der „nachhaltigen Entwicklung“ folgte. Das Konzept berief sich auf die Agenda 21, in der die umwelt- und gesellschaftspolitischen Leitlinien für das 21. Jahrhundert festgelegt wurden. Dabei standen Gedanken an Nachhaltigkeit, Ökologie und Umweltschutz beim Einsatz von Technik und deren Entwicklung im Mittelpunkt. Innerhalb der letzten Jahre konnte man beobachten, dass „nachhaltig“ zu einem der neuen häufig benutzten Schlagworte der Werbung avancierte.

Das Seminarfach soll zu diesem Thema - 21 Jahre nach der EXPO - die Möglichkeit geben, Ideen, Produkte, Strategien auf Nachhaltigkeit zu hinterfragen und möglicherweise und ggf. eine ressourcensparendere verantwortungsvolle Lebensweise neu zu denken und den Prinzipien einer kapitalistisch orientierten Konsumgesellschaft „Paroli“ zu bieten.

Der EXPO-Kontext „Mensch - Natur - Technik - planned obsolescence versus Nachhaltigkeit“ erlaubt ein breites Themenspektrum für die Seminarfacharbeit.

Im 1. Semester wird eine Minifacharbeit als Test für die große Seminararbeit angefertigt und in Blitzlichtpräsentationen vorgestellt. Die bewusst selbständige Themenfindung wird durch Motivationsschreiben, und die Schreibphase durch vorzubereitende Benennungsgespräche engmaschig begleitet.

Erwartet wird die Bereitschaft zu zuverlässiger referatsgestützter Vorbereitung und Moderation der ideenwerkstattgeprägten dem Prinzip der Wissenschaftspropädeutik folgenden Seminarsitzungen bei hohem Mitwirkungspotential der Teilnehmer.

Exkursionen sind ergänzend zum Sitzungsprogramm vorgesehen: TIB, Science Slam, Kino, etc.

3.3.10 Österreich: Land der Erfinder!

Anhand der Erfindungen und Entdeckungen von österreichischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern werden wir uns in diesem vielfältigen Seminarfach zunächst die methodischen und formalen Grundlagen für die Facharbeit erarbeiten. Die Erfindungen sollen sich dabei nicht nur auf die Physik und Technik beschränken, sondern auch kulinarische Aspekte aufgreifen. Es geht also neben dem Doppler-Effekt, Kernspaltung, Beschleunigungsanlagen und Schrödingers Katze auch um Mozartkugeln, Sachertorte, Wiener Schnitzel und grünen Veltliner. Dabei werden wir recht schnell herausfinden, warum die österreichische Hauptstadt Wien schon mehrfach als „lebenswerteste Stadt der Welt“ ausgezeichnet wurde. Die Stadt der modernen Wissenschaft und Tradition wird mit Sicherheit auch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Laufe des Seminarfachs in ihren Bann ziehen.

Die Facharbeit kann in einem Gebiet der Physik oder Technik oder „Wien-typisch“ geschrieben werden.

3.3.11 Biodiversität - wie kann man sie erhalten?

Artenvielfalt ist die Vielfalt von Pflanzen und Tieren innerhalb eines Lebensraum, d.h. wie viele Pflanzen und Tierarten es in einem Gebiet gibt. Biodiversität ist die gesamte biologische Vielfalt, incl. Gene, Arten, Lebensgemeinschaften und Lebensräumen. Fünf Faktoren gefährden die Biodiversität: Klimaveränderung, Verschmutzung, Übernutzung, Flächenverluste, invasive Arten. Umwelt-, Naturschutz Klimaschutz und nachhaltige Lebensweise können helfen, die Biodiversität zu erhalten, da wir damit die natürliche Lebensgrundlage vieler Arten bewahren.

In diesem Seminarfach wollen wir uns fragen: „Was können wir dazu beitragen, Arten und Ökosysteme zu schützen und die Biodiversität zu unterstützen?“ Das Seminarfach soll Raum geben, sich in die Problematik einzuarbeiten, Ideen und Konzepte zu entwickeln (theoretisch, praktisch, projektorientiert), auf Grundlage der Analyse wissenschaftlicher Texte und Daten, um die Mitmenschen für die Notwendigkeit des Erhalts der Biodiversität zu sensibilisieren. Lerngegenstand sollen die Kulturtechniken Recherche, Umgang mit wissenschaftlichen Texten, Lesen und verstehen, Texte exzerpieren, das Anfertigen selbst verfasster Texte, Zeitmanagement, Arbeitsorganisation und Präsentationsformen sein.

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 Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) - Schacht Konrad

Fach	Physik
Jahrgang	9 und 13
Unterrichtsbezug	Kernphysik
Internet	https://www.bge.de/de/konrad/

4.2 Deutsches Elektronen Synchrotron (DESY)

Fach	Physik
Jahrgang	12/13
Unterrichtsbezug	Teilchen in Feldern/Kernphysik
Internet	http://www.desy.de/

4.3 Ideenexpo

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

4.4 Klärwerk Herrenhausen

Fach	Biologie
Jahrgang	12/13
Unterrichtsbezug	Ökologie
Internet	https://www.hannover.de/

4.5 Phaeno

Fach	alle
Jahrgang	alle
Unterrichtsbezug	allgemein: Anwendungen der Naturwissenschaften und Technik, spezielle Workshops
Internet	http://www.phaeno.de

4.6 Roberta Regiozentrum Hannover

Fach	Physik/Informatik
Jahrgang	alle
Unterrichtsbezug	angewandte Technik (Robotik, 3D-Druck, Baustein- oder textbasierte Programmierung)
Internet	https://roberta-hannover.de/

4.7 Schulbiologiezentrum

Fach	Biologie
Jahrgang	7/8 bzw. 12/13
Unterrichtsbezug	Ökologie bzw. Stoffwechselphysiologie
Internet	http://www.schulbiologiezentrum.info/

4.8 TechLab der Leibniz Universität Hannover

Fach	Physik
Jahrgang	8/9/10
Unterrichtsbezug	Alltagsbezogene Physik
Internet	http://www.techlab.uni-hannover.de/

4.9 Universum Bremen

Fach	Biologie, Physik
Jahrgang	verschiedene
Unterrichtsbezug	Sinnesorgane, Optik
Internet	https://universum-bremen.de

4.10 Zoo Hannover

Fach	Biologie
Jahrgang	5/6 bzw. 12/13
Unterrichtsbezug	Wirbeltiere, Evolution
Internet	https://www.zoo-hannover.de/de

—> siehe auch Kap. 7.5.2.

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 Forscher-AG

Zielgruppe:

Jg. 5/6

Ansprechpartnerin:

Frau Groeneveld

Beschreibung:

Bei der Forscher-AG geht es darum, alltägliche Phänomene zu untersuchen und mit alltäglichen Gegenständen Experimente durchzuführen. Fragen, die wir uns stellen, sind unter anderem: Was passiert, wenn Vitamintabletten mit Wasser in ihrer Dose gelassen werden? Wie kann man eine stabile Brücke mit alltäglichen Materialien bauen?

Dazu führen die Schülerinnen und Schüler ihr eigenes Forschertagebuch, in dem sie auch später immer wieder die Experimente und deren Ergebnisse nachlesen können.

5.2 Informatik-AG

Zielgruppe:

Jg. 5/6

Ansprechpartner:

Herr Lange

Beschreibung:

In der Informatik-AG lernt die Schülerinnen und Schüler einige Grundlagen der Funktionsweise von Computern kennen und steigen spielerisch in die Programmierung ein. Es soll auch an einem Informatik-Wettbewerb teilgenommen werden.

5.3 Roboter-AG

Zielgruppe:

ab Jg. 5

Ansprechpartner:

Herr Venneberg

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 LabView, 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. Die Teilnahme am Wettbewerb „Roberta Challenge“, der jährlich an der Leibniz Universität Hannover stattfindet, soll als fester Bestandteil der AG etabliert werden. Auf diesen Robotik-Wettbewerb, der sich gezielt an „Robotik-Wettbewerb Einsteiger“ richtet, soll während der AG mit wettbewerbstypischen Aufgaben vorbereitet werden. Die Teilnahmegebühren pro Team entfallen durch die Mitgliedschaft der HLS im Roberta-Netzwerk.

5.4 Ω -AG

Zielgruppe:

MINT-Klassen

Ansprechpartner:

Herr Thies

Beschreibung:

In dieser speziellen MINT-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 4 Science Challenge

Jahrgänge	9 - 13
Zeitraum	September - Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.lse.uni-hannover.de/de/transfer/schulprojekte/angebote

6.2 Bolyai-Teamwettbewerb für Mathematik

Jahrgänge	5 - 12
Zeitraum	Januar
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.bolyaiteam.de/

6.3 Bundeswettbewerb Physik der MNU

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

6.4 Chemie - die stimmt!

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

6.5 Das ist Chemie

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - März
Ansprechpartnerin	Frau Fischer
Internet	https://wordpress.nibis.de/dich/

6.6 Einsteins Enkeltöchter

Jahrgänge	10- 13 (nur Mädchen)
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.lse.uni-hannover.de/de/transfer/schulprojekte/angebote

6.7 Gauß-AG plus

Jahrgänge	10 - 13
Zeitraum	bei Bedarf
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.lse.uni-hannover.de/de/transfer/schulprojekte/angebote

6.8 Hannoversches Mathematikturnier

Jahrgänge	11 - 13
Zeitraum	September
Ansprechpartner	Frau Hauerstein und Herr Thies
Internet	https://www.ifam.uni-hannover.de/de/verschiedenes/mathematikturnier

6.9 Informatik-Biber

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	September - November
Ansprechpartner	Herr Lange
Internet	https://wettbewerb.informatik-biber.de/

6.10 Internationale Chemie-Olympiade

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Mai - September
Ansprechpartnerin	Frau Fischer
Internet	https://www.scienceolympiaden.de/icho

6.11 Internationale Junior Science Olympiade

Jahrgänge	5 - 10
Zeitraum	November - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.scienceolympiaden.de/ijso

6.12 Internationale Physik-Olympiade

Jahrgänge	10 - 13
Zeitraum	Juni - März
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.scienceolympiaden.de/ipho

6.13 Invent a Chip

Jahrgänge	8 - 13
Zeitraum	Februar - Mai
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.invent-a-chip.de/invent-a-chip

6.14 Jugendwettbewerb Informatik

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Februar - März (1. Runde)
Ansprechpartner	Herr Lange
Internet	https://bwinf.de/jugendwettbewerb/

6.15 Känguru der Mathematik

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	März
Ansprechpartnerin	Frau Droste
Internet	http://www.mathe-kaenguru.de/

6.16 Mathematik-Olympiade

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	September - März
Ansprechpartner	Frau Hauerstein
Internet	http://www.mathematik-olympiaden.de

6.17 Mathe im Advent

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Dezember
Ansprechpartner	Frau Hauerstein
Internet	https://www.mathe-im-advent.de/de/

6.18 Mathematik ohne Grenzen

Jahrgänge	10 - 11
Zeitraum	Dezember und Februar
Ansprechpartnerin	Frau Drößler
Internet	http://www.mathematikohnegrenzen.de/

6.19 Math+ Kalender

Jahrgänge	10 - 13
Zeitraum	Dezember
Ansprechpartner	Frau Hauerstein
Internet	https://www.mathekalender.de/wp/de/40545-2/

6.20 Physik im Advent (PiA)

Jahrgänge	5 - 13
Zeitraum	Dezember
Ansprechpartner	Herr Thies
Internet	https://www.physik-im-advent.de/

6.21 Roberta Challenge

Jahrgänge	5 - 6 (verknüpft mit der Teilnahme an der Robotik-AG)
Zeitraum	Ende November
Ansprechpartner	Herr Venneberg
Internet	https://roberta-hannover.de/roberta-challenge

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 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.

7.1.2 Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik

Für die Physikkurse der Oberstufe besteht die Möglichkeit, den Gravitationswellendetektor GEO 600 in Ruthe bei Sarstedt zu besichtigen. Dazu kann über das MPI ein Termin zur Führung und integriertem Vortrag gebucht werden.

7.1.3 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.

7.1.4 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.

7.1.5 Hannover Institute of Technology (HITec)

Die Masterclasses des HITec bieten eine anwendungs- und forschungsbezogene Ergänzung des Physikunterrichts in der Oberstufe. In den Workshops zu den Themen Mikrogravitation (mit Einstein Elevator) oder Quantenkryptographie erhalten die Schülerinnen und Schüler auch einen Einblick in die Forschungslabore der Universität und lernen somit den Alltag von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern kennen.

7.1.6 Institut für Didaktik der Mathematik und Physik

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

Außerdem können über das Institut physikalische Demonstrationsversuche ausgeliehen werden. Ferner unterstützen wir regelmäßig Forschungsvorhaben im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten.

MINT-Cluster „Töne“: Die HLS unterstützt das MINT-Cluster zur Akustik und nimmt an den Netzwerktreffen teil. Die Verbundpartner sind die Hörregion Hannover, das IDMP und das Tonstudio Tessmar. In diesem Kontext besteht die Möglichkeit, die vom Cluster entwickelten Experimente und Materialien für die Nutzung in der Schule auszuleihen und die Erkenntnisse wiederum in die Netzwerkarbeit einzubringen.

7.1.7 Institut für Dynamik und Schwingungen

Anlässlich des Semesterthemas „Schwingungen und Wellen“ ist es möglich, mit den Physikkursen der Qualifikationsphase einen Praxistag am IDS zu machen. In Absprache mit den Gruppenleitern des Instituts können unsere Schülerinnen und Schüler so vor Ort am neuen Unicampus für Maschinenbau in Garbsen aktuelle Forschung hautnah erleben.

7.1.8 Institut für Mikroelektronische Systeme

Die Tansania-AG arbeitet in einem Projekt zur Solartechnik mit dem IMS zusammen. Es wurden für die Schülerinnen und Schüler Workshops in der UNiversität durchgeführt und Bausätze zum Löten für den Tansania-Austausch entwickelt. Weitere Informationen findet man auf der Homepage der Tansania-AG <https://www.hlshannover.de/bildungsangebot/fahrten-und-austausche/tansania/>.

7.1.9 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.

7.1.10 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.

7.1.11 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 oder haben das RadLab bei uns zu Gast.

Ferner unterstützen wir Forschungsvorhaben im Rahmen von Bachelor- und Masterarbeiten.

7.1.12 Leibniz School of Education & uniKIK

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. 9) zu nutzen. Zur Weitergabe der Informationen erwarten wir regelmäßig 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.

7.2 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 im Februar den „Tag der Immunologie“ an der Medizinischen Hochschule Hannover.

7.4 Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin

Im Rahmen der Berufsorientierung fahren die Biologiekurse der Sekundarstufe II zu einem vielfältigen Vormittag in das ITEM. Neben Vorträgen und Laborführungen finden auch Gespräche mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern statt, um Fragen zu den verschiedenen Berufsfeldern des Instituts stellen zu können.

7.5 Georg-August-Universität Göttingen

7.5.1 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.

7.6 Bildungsinitiativen

7.6.1 Kuratorium für die Tagungen der Nobelpreisträger in Lindau e. V.

Jährlich partizipieren wir von den didaktischen Materialien der Lindauer Nobelpreisträgertagungen. Dabei bekommen wir insbesondere die aktuellen Poster der Nobelpreisträger, um diese im Schulgebäude aufzuhängen oder an Schülerinnen und Schüler weiterzureichen. Außerdem haben wir Zugriff auf die breit angelegte Mediathek, welche Inhalte zu den Nobelpreisen didaktisch aufbereitet.

7.6.2 MINT Zukunft schaffen e. V.

Die nationale Initiative „MINT Zukunft schaffen“ unter der Schirmherrschaft der Kultusministerkonferenz vergibt das Qualitätssiegel „MINTfreundliche Schule“, welches wir alle drei Jahre erneuern. Durch das zugrundeliegende Netzwerk können wir an verschiedenen Projekten teilnehmen (z. B. MoonBounce) und uns besser mit externen Partnern vernetzen.

7.6.3 Roberta Regiozentrum Hannover

Seit 2024 ist die HLS im Roberta-Netzwerk. Damit können die Schülerinnen und Schüler der Roboter-AG an Wettbewerben (z. B. Roberta-Challenge) und die Lehrerinnen und Lehrer an Fortbildungen teilnehmen. Auch für Schülerinnen und Schüler, die nicht an der Robotik-AG teilnehmen, besteht die Möglichkeit bei einem Besuch am jährlichen Mädchentag des Regiozentrums (außerhalb der Unterrichtszeit) oder bei einem individuell

abgestimmten Besuchstermin mit einer Lerngruppe (beides durch die Kooperation kostenlos) unterschiedliche Roboter, 3D-Druck und Laserfräsen selbst auszuprobieren.

7.7 Wirtschaft

7.7.1 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.

7.7.2 Continental Reifen Deutschland GmbH

Seit 2024 nehmen Chemiekurse des Jg. 12 im Rahmen des Unterrichts an Werksführungen im Conti-Werk in Hannover teil. Dort werden die Unterrichtsthemen „Kunststoffe“ und „Gummiherstellung“ anhand der Führung erlebbar gemacht.

7.7.3 MeKo Manufacturing e. K.

Seit 2024 arbeiten wir mit MeKo aus Sarstedt im Bereich Berufsorientierung und Jungenförderung zusammen. Schülerinnen und Schüler können dort ihren Zukunftstag verbringen oder Physikkurse der Oberstufe an einer Werksführung mit Informationen zum dualen Studium teilnehmen. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Lasertechnologie und Medizintechnik. Im Projekt „Jungenförderung“ wird für die Teilnehmer ein abwechslungsreicher Tag bei MeKo verbracht.

7.7.4 Deutsche Bahn AG

Seit 2024 ist die Deutsche Bahn (Niederlassung Hannover) in den Bereichen Berufsorientierung, Bewerbungstraining und MINT-Bildung Partner der HLS. Die Kooperation beinhaltet auch Projekte zur Jungenförderung. Außerdem besteht die Möglichkeit, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der DB zu einzelnen Unterrichtsthemen in den Unterricht einzuladen, um so einen stärkeren Alltags- und Anwendungsbezug herzustellen.

7.7.5 Nass Magnet

Seit 2024 ist die Nass Magnet unser Partner. Hier können die Schülerinnen und Schüler der Physikkurse im Jg. 12 an einem bunten Vormittag teilnehmen, an welchem es um elektromagnetische Komponenten in modularer und kompakter Form - insbesondere um Ventile - geht. Neben einer Werksführung werden auch Laborexperimente vorgeführt und Informationen zur Berufswahl gegeben.

7.7.6 Waygate Technologies

Seit 2024 arbeitet die HLS mit Waygate Technologies aus Wunstorf zusammen. Als Alternative zur Mädchenförderung bieten wir für Jungen einen Ausflug nach Wunstorf an. Dort werden Grundlagen der Röntgen- und CT-Technik präsentiert und auch in den Laboren vorgeführt. Ebenfalls gibt es Informationen zu möglichen Ausbildungs- und Studienmöglichkeiten. Ferner kann eine Anbindung an den Physikunterricht der Sekundarstufe II erfolgen.

7.7.7 Zoo Hannover gGmbH

Seit 2022 sind wir Partnerschule vom Zoo Hannover. Die Schülerinnen und Schüler können so im Klassenverband zu sehr günstigem Eintritt den Zoo besuchen und auch an den erlebnispädagogischen Angeboten teilnehmen.

Kapitel 8

Besondere Projekte

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

8.1 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.

8.2 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.

8.3 Tansania-Projekt

Im Rahmen der Partnerschaft zur Msitu wa Tembo Secondary School in Langasani (Region Kilimanjaro), welche seit 2009 besteht, werden immer wieder verschiedene MINT-Projekte durchgeführt. Eine Übersicht findet man hier: <https://www.hlshannover.de/bildungsangebot/fahrten-und-austausche/tansania/>

8.4 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.

8.5 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 Ω -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.

8.6 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.

8.7 SIN-Projekt

Auch im Schuljahr 2021/22 kann die HLS wieder auf die Unterstützung der Arconic Foundation bauen und ein großes MINT-Projekt durchführen.

Durch die breite Implementierung von Sensoren in den Naturwissenschaften richtet sich das Projekt an alle Schülerinnen und Schüler. Die beteiligten Fächer Biologie, Chemie und Physik werden in allen Jahrgangsstufen Messsensoren einsetzen, die direkt mit den Schüler-iPads via Bluetooth gekoppelt werden können. Die zugehörige App des Messsystems „Cobra“ wertet dabei automatisch die aufgenommenen Daten aus und so haben die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse direkt auf ihrem Endgerät. Im Laufe des Projekts soll ein reichhaltiger Materialpool für alle Fächer entstehen, so dass die kommenden Jahrgänge aus den ersten Erfahrungen nachhaltig profitieren können.

Im Fach Biologie werden unter der Leitung von Frau Krauß-Opatz z. B. Sensoren zur Messung der Luftfeuchtigkeit, der Helligkeit, des EKG und des Blutdrucks eingesetzt. Frau Fischer und Frau Groß koordinieren den Einsatz in der Chemie. Hier wird es z. B. um Datensammlung zum pH-Wert, zur Leitfähigkeit, Temperatur und Spannung gehen. In der Physik testen hauptsächlich Herr Katemann, Herr Venneberg und Herr Thies Sensoren zur Messung der Kraft, Radioaktivität, des Luftdrucks und des Schalldruckpegels.

Teil IV

Übergang ins Berufsleben

Kapitel 9

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.

9.1 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.

9.2 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.lse.uni-hannover.de/de/transfer/schulprojekte/angebote>

9.3 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-ingenieurwissenschaftlich orientierte Universität bieten sich dabei besondere Kontakte im MINT-Bereich an.

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

9.4 Jungenförderung und Mädchenförderung

Zur Jungenförderung gibt es Projekte in Zusammenarbeit mit verschiedenen Industriepartnern (s. o.), so dass die Teilnehmer interessante Einblicke in technische Berufe und die Ingenieurwissenschaften bekommen können. Meist werden dazu „bunte Vormittage“ von den Firmen gestaltet.

Im Rahmen der Mädchenförderung arbeiten wir mit dem IMPT zusammen und nehmen mit interessierten Schülerinnen am Kongress „Mädchen und Technik (MuT)“ teil. Hier können die Teilnehmerinnen auf praktischem Wege Einblicke in verschiedene MINT-Berufe bekommen.

→ Link: <https://www.maedchen-und-technik.de/de/>

9.5 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 Leis-

tungsnachweise 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.lse.uni-hannover.de/de/transfer/schulprojekte/angebote>

9.6 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/>

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

9.7 vocatium - Fachmesse für Ausbildung und Beruf

Seit 2023 besuchen Schülerinnen und Schüler des Jahrgangs 11 im Klassenverband die vocatium des Instituts für Talententwicklung (IfT) im HCC. Hier können sich die Klassen über Ausbildung, duale und klassische Studiengänge und Bundesfreiwilligendienste informieren.

—> Link: <https://www.vocatium.de/vocatium-konzept>

Teil V
Anhang

Anhang A

Das MINT-Team

A.1 Koordination

<u>Aufgabe</u>	<u>Person</u>	<u>E-Mail-Adresse</u>
Koordinatorin für das C-Feld	Frau Maas	maas@hlshannover.de
MINT-Beauftragter	Herr Thies	thies@hlshannover.de

A.2 Fachobleute

<u>Fach</u>	<u>Person</u>	<u>E-Mail-Adresse</u>
Biologie	Frau Krauß-Opatz	krausse-opatz@hlshannover.de
Chemie	Frau Fischer	fischer@hlshannover.de
Informatik	Herr Lange	lange@hlshannover.de
Mathematik	Frau Hauerstein	hauerstein@hlshannover.de
Physik	Herr Thies	thies@hlshannover.de

A.3 weitere Aufgaben

<u>Aufgabe</u>	<u>Person</u>	<u>E-Mail-Adresse</u>
Jungenförderung	Herr Thies	thies@hlshannover.de
Mädchenförderung	Frau Groeneveld	groeneveld@hlshannover.de
Newsletter	Frau Hauerstein	hauerstein@hlshannover.de
Robotik und Roberta-Netzwerk	Herr Venneberg	venneberg@hlshannover.de
Wettbewerbe	Frau Hauerstein	hauerstein@hlshannover.de