



Gender_Diversität Handreichung 2019

HYPATIA – TOOLKIT FÜR EINEN GENDERINKLUSIVEN MINT-UNTERRICHT

Hypatia
PROJECT

Verein
ScienceCenter
NETZWERK

 Bundesministerium
Bildung, Wissenschaft
und Forschung

 ALPEN-ADRIA
UNIVERSITÄT
KLAGENFURT | WIEN GRAZ
IUS | Institut für Unterrichts- und
Schulentwicklung



INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	3
HYPATIA INSPIRIERT SCHULE	5
WARUM BRAUCHT ES EINE GENDERINKLUSIVE MINT-VERMITTLUNG?	5
WAS VERSTEHEN WIR UNTER GENDERINKLUSIVER VERMITTLUNG?	6
EMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG	6
<i>UNTERSCHIEDLICHE LERNTYPEN ANSPRECHEN</i>	6
<i>NEUTRALE AUFGABEN- UND ROLLENVERTEILUNG</i>	7
<i>EINFÜHRUNG EINER „WARTEZEIT“ BEI FRAGEN & ANTWORTEN</i>	7
<i>SENSIBLE SPRACHVERWENDUNG</i>	7
<i>GRUPPENDYNAMIK UND GENDERSTEREOTYPE</i>	8
<i>ERWARTUNGEN AN DIE TEILNEHMER_INNEN</i>	8
<i>BEGEGNUNGEN MIT ROLLENVORBILDERN AUS DEM MINT-BEREICH ERMÖGLICHEN</i>	8
REFLEXIONSFRAGEN FÜR LEHRKRÄFTE	9
DAS HYPATIA-TOOLKIT	14
FORSCHERINNEN GESTERN UND HEUTE – EIN KOOPERATIVES KARTENSPIEL	15
SCIENCE CAFÉ	17
WAS STECKT IN DIR?	20
PIMP YOUR SHIRT!	23
PROGRAMMIEREN? MÄDCHENSACHE!	26
ANHANG	29
TEIL 1: GLOSSAR/BEGRIFFSKLÄRUNGEN	29
TEIL 2: FORSCHERINNEN GESTERN UND HEUTE – EIN KOOPERATIVES KARTENSPIEL	30

Gender_Diversität Handreichung 2019

Impressum:

Redaktion:

Verein Science Center Netzwerk,
Landstraßer Hauptstraße 71/1/309, 1030 Wien
www.science-center-net.at

IMST Gender_Diversitäten Netzwerk
Alpen Adria Universität Klagenfurt
Insitut für Unterrichts- und Schulentwicklung
Schottenfeldgasse 29, 1070 Wien
www.imst.ac.at/gdn

Autor_innen:

Sarah Funk
Mathieu Mahve-Beydokhti
Felix Schneider
Doris Arzmann
Satz: Petra Korenjak

Mit finanzieller Unterstützung durch das BMBWF

Hypatia project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Framework Programme for Research and Innovation (H2020-GE-RI-2014) under the grant agreement No. 665566. This publication reflects the views of the author, and the European Commission cannot be held responsible for any use which might be made of the information contained therein.



Der Verein ScienceCenter-Netzwerk mit dem Projekt Hypatia sowie das IMST Netzwerk teilen eine Vision: Wir wollen die inklusive MINT-Bildung in der EU fördern und damit die Chancengleichheit aller im Bildungsprozess erhöhen.

Die Aktualität dieses viel diskutierten Themas zeigt sich in unterschiedlichen Statistiken. So liegt nach einer aktuellen IHS Studie der Frauenanteil unter 20% in den Bereichen Informatik sowie Ingenieurwesen im Jahr 2017; unter Berücksichtigung der Einkommen sind MINT-Hochschulabsolventinnen am Arbeitsmarkt schlechter gestellt als MINT-Hochschulabsolventen (Binder et al. 2017). Auch zwischen den Schultypen und Fachrichtungen zeigen sich Unterschiede beim Anteil weiblicher Absolventinnen. An den technischen und gewerblichen höheren Schulen machen diese 2013 nur 30% aus, demgegenüber sind 91% der Absolvent_innen an wirtschaftsberuflichen höheren Schulen und 95% an der BAKIP/BASOP weiblich (Nationaler Bildungsbericht 2015). Auch im Vergleich mit dem EU-Schnitt weist Österreich in den Kompetenzbereichen Mathematik und Naturwissenschaft noch immer relativ große Geschlechtsunterschiede auf, zu Ungunsten der Mädchen/ jungen Frauen (vgl. ebd.).

Ein Blick zurück in die 1990er Jahre. Als Antwort auf das vergleichsweise schlechte Abschneiden von Schüler_innen im Bereich der Mathematik und Naturwissenschaften bei der TIMMS-Studie 1995 wurde die Entwicklungsinitiative IMST am Institut für Unterrichts- und Schulentwicklung der Universität Klagenfurt eingerichtet. Dadurch wurde eine praxisnahe Qualitätsentwicklung im Mathematik- und Naturwissenschaftsunterricht initiiert. Diese Initiative (seit 2005) ermöglicht eine enge Kooperation zwischen der Schulpraxis, der Forschung und der Schulbehörde. Ein Ziel ist es, die Chancengleichheit im MINT-Bereich für alle zu erhöhen und damit eine neue Bildungskultur zu installieren. Das dafür eingerichtete IMST Gender_Diversitäten Netzwerk greift vielfältige Initiativen zur inklusiven Bildung im MINT-Bereich auf, bietet eine Plattform für good practice Beispiele und gibt Unterstützung beim Aufbau von Gender- und Diversitätskompetenz. Wissensweitergabe in Netzwerken ist in diesem Zusammenhang essentiell.

Gut ein Jahrzehnt später gründet sich der Verein ScienceCenter-Netzwerk (SCN). Wissenschaft auf leicht zugängliche Weise unmittelbar erlebbar und begreifbar machen, das ist das Ziel des Vereins, der dazu

auch ein Netzwerk von rund 170 Partnerinstitutionen aus den Bereichen Bildung, Wissenschaft und Forschung, Ausstellungsdesign, Kunst, Medien und Wirtschaft betreut. Die vielseitigen Angebote des SCN laden seitdem zum selbstbestimmten Lernen, Experimentieren und Weiterdenken ein – unabhängig von Vorwissen und für alle Altersstufen. Im Rahmen des EU-Projekts Hypatia (2015-2018) baute der Verein spezielle Expertise im Bereich genderinklusive Wissenschaftsvermittlung auf und betreut einen Arbeitskreis dazu; das in dieser Handreichung gesammelte Wissen entstand aus dieser Auseinandersetzung.

Werfen wir nun einen Blick nach vorne. Aktuelle Zahlen unterstreichen, dass sich noch immer viel bewegen muss. Ein Hebel zur Veränderung kann an vielen Stellen gesetzt werden. Die Vielfalt der Akteur_innen und Institutionen, die auf Bildungsprozesse einwirken, fördert auch Unsicherheiten. Oft wird der entscheidende Einfluss auf das Fachinteresse in anderen Bildungsphasen verortet, weniger oft im eigenen Tätigkeitsbereich. Kindertageseinrichtungen machen Eltern verantwortlich. Schulen sehen die Ursachen für Desinteresse im MINT-Bereich im Kindergarten,

im Elternhaus oder in fehlenden non-formalen Lernorten. Hochschulen wie Ausbildungsstätten sehen Versäumnisse in den Schulen, Arbeitgeber_innen bei Schulen und Universitäten. So stehen diejenigen oft allein an, die im eigenen Tun etwas verändern wollen (Kosuch 2010).

Genau an diese Personengruppe richtet sich diese in Kooperation zwischen IMST und dem Verein ScienceCenter-Netzwerk herausgegebene Handreichung. Das vorliegende Toolkit will als Werkzeugkasten für Unterrichtsmodule und Aktivitäten im MINT-Bereich eine genderinklusive Praxis inspirieren. Dabei bieten wir keine Patentlösungen an, sondern Anregungen, die an jeweilige Kontexte angepasst werden müssen. In diesem Sinne wünschen wir ein erfolgreiches Umsetzen und Weiterdenken im Zusammenhang mit dieser Thematik!

Doris Arzmann
für das IMST Gender_Diversitäten Netzwerk

Wir wollen in dieser Handreichung Menschen sichtbar machen. Daher haben wir uns entschieden, die Schreibweise mit statischem Unterstrich z.B. „Schüler_innen“ (Gender-Gap oder Deutsch Geschlechter-Lücke) zu verwenden. Der Gender_Gap wird bei Personenbezeichnungen in Form eines Unterstrichs zwischen Wortstamm und femininer Endung gestellt und berücksichtigt somit die Geschlechtervielfalt der Gruppe. Gender wird hier nicht als binäres Konstrukt, sondern als Spektrum verstanden, welches durch den Gap sichtbar gemacht wird. Dieses Spektrum besteht sowohl innerhalb der etablierten Geschlechtergruppen (Mann/Frau) wie auch zwischen diesen Gruppen und inkludiert Trans- und Intersexpersonen.

BINDER, DAVID; THALER, BIANCA; UNGER, MARTIN; ECKER, BRIGITTE; MATHÄ, PATRICK; ZAÜSSINGER, SARAH (2017): MINT AN ÖFFENTLICHEN UNIVERSITÄTEN, FACHHOCHSCHULEN SOWIE AM ARBEITSMARKT. EINE BESTANDSAUFNAHME. PROJEKTBERICHT. INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN WIEN, ONLINE RESSOURCE: [HTTP://IRIHS.IHS.AC.AT/4284/1/2017-IHS-REPORT-BINDER-MINT-UNIVERSITAETEN-FACHHOCHSCHULEN.PDF](http://irihs.ihs.ac.at/4284/1/2017-ihs-report-binder-mint-universitaeten-fachhochschulen.pdf) [DOWNLOAD AM 10.10.2018]

KOSUCH, RENATE (2010): SELBSTWIRKSAMKEIT UND GESCHLECHT— IMPULSE FÜR DIE MINT DIDAKTIK. IN: DOROTHEA KRÖLL (HRSG.): „GENDER UND MINT“ SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR BERUF, UNTERRICHT UND STUDIUM, KASSEL UNIVERSITY PRESS, S. 12-36

BRUNEFORTH, MICHAEL; LASSNIGG, LORENZ; VOGTENHUBER, STEFAN; SCHREINER CLAUDIA; BREIT SIMONE (HRSG.) (2016): NATIONALER BILDUNGSBERICHT ÖSTERREICH 2015, BAND 1. DAS SCHULSYSTEM IM SPIEGEL VON DATEN UND INDIKATOREN. GRAZ: LEYKAM

Zurückgezogen und bescheiden, so lautete das Weiblichkeitsideal der Antike. Hätte Hypatia von Alexandria (ca. 370-415) diesem Frauenbild entsprochen, wüssten wir heute nichts über sie. Doch Hypatia war eine allseits bekannte Persönlichkeit, die am öffentlichen Leben der Männer teilnahm. Als bedeutende Naturwissenschaftlerin lehrte sie Mathematik, Astronomie und Philosophie an der Universität von Alexandria in einer Zeit, wo der öffentliche Raum und die Wissenschaft den Männern vorbehalten waren.

1.600 Jahre später inspirierte diese außergewöhnlich intelligente, selbstbewusste und mutige Frau das EU-Projekt „Hypatia“ (2015-2018), das konzipiert wurde, um in 14 europäischen Ländern, darunter Belgien,

Frankreich, Griechenland, Dänemark, Irland, Italien, Serbien, Spanien und Österreich, einen gesellschaftlichen Wandel zu befördern und der Geschlechterungleichheit im MINT-Bereich entgegenzuwirken. Der Verein ScienceCenter-Netzwerk führte das Projekt durch und passte den europäischen Diskurs an den österreichischen Kontext an. Die Ergebnisse des Projekts, darunter eine gebrauchsfertige digitale Sammlung von Aktivitäten für Jugendliche von 13 bis 18 Jahren zur unmittelbaren Nutzung im Unterricht sowie Empfehlungen für genderinklusive MINT-Vermittlung, liegen nun vor. Eine sorgfältig kuratierte Auswahl von Modulen wird nun in dieser Handreichung verbreitet.

WARUM BRAUCHT ES EINE GENDERINKLUSIVE MINT-VERMITTLUNG?

Unsere Vision ist die einer europäischen Gesellschaft, in der das volle Potenzial aller Kinder und Jugendlichen entfaltet wird. Im Jahr 2018 stehen naturwissenschaftliche und technische Ausbildungswege allen Mädchen und Frauen offen – theoretisch. Dennoch entscheidet sich der Großteil der jungen Frauen gegen einen Beruf im MINT-Bereich.¹

MINT steht für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – Disziplinen, die männlich konnotiert sind und in denen trotz steigender Nachfrage nach qualifizierten Fachkräften besonders festgefahrene Strukturen der Stereotypisierung bestehen.² Welchen Karriere- und Berufsweg junge Frauen einschlagen, wird von Rollenklischees und Geschlechterstereotypen mit beeinflusst. Fest steht:

1 Vgl. BMGF (2017): Frauen und Männer in Österreich. Gender-Index 2017.

2 Busch, A. (2013): Die berufliche Geschlechtersegregation in Deutschland. Ursachen, Reproduktion, Folgen. Hamburg: Springer VS. SORA (2012): Frauen und Mädchen in technischen Berufen. Studie im Auftrag der OMV.

Die Ausdifferenzierung nach Geschlecht innerhalb von Ausbildung und Arbeit hat in der Regel negative Auswirkungen auf Frauen, darunter schlechtere Bezahlung (Stichwort Gender Pay Gap) und geringere Aufstiegschancen.³

In den kommenden Jahren wird sich Europas Wissensgesellschaft weiterentwickeln; neue Technologien werden sich ihren Weg bahnen. Diese Entwicklungen erfordern verstärkt Kompetenzen in den MINT-Fächern. Gleichzeitig haben junge Europäer_innen noch immer wenig Vorstellung von der Vielfalt an möglichen Karrieren im MINT-Bereich und den Fähigkeiten, die dafür notwendig sind.

Unabhängig davon, ob sich junge Menschen für eine Ausbildung im MINT-Bereich entscheiden oder nicht:

3 Teubner, U. (2008): Beruf: Vom Frauenberuf zur Geschlechterkonstruktion im Berufssystem. In R. Becker & B. Kortendiek (Hrsg.): Handbuch Frauen- und Geschlechterforschung. Theorie, Methoden, Empirie (Geschlecht und Gesellschaft, Bd. 35, 2. Aufl., S. 491–498). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

entsprechende Basiskompetenzen sind wichtig für einen selbstbestimmten Umgang mit neuen Technologien. Wichtig ist daher, die Selbstwirksamkeitserwartung („Ich kann das!“) junger Frauen und Männer in Bezug auf Naturwissenschaften und Technik zu stärken. Alle Geschlechter sollen ermutigt werden, persönliche Interessen zu erweitern bzw. zu vertiefen, neue Technologien kompetent und selbstbestimmt zu nutzen und sich eine Meinung zu gesellschaftlichen Fragen zu bilden.

Schulen, Betrieben, Museen und Forschungsinstitutionen kommt dabei eine Schlüsselrolle zu. Sie haben Einfluss auf die Vorstellungen, Bilder und Haltungen, die Lernende in Bezug auf MINT entwickeln. Das macht es umso wichtiger, Vorurteile bezüglich Gender und die Eignung für bestimmte Wissenschaftsfelder zu adressieren und Diskriminierungen entschieden entgegenzutreten.

WAS VERSTEHEN WIR UNTER GENDERINKLUSIVER VERMITTLUNG?

Genderinklusive Vermittlung bedeutet für uns,

- alle Geschlechter gleichermaßen anzusprechen und auf ihre Bedürfnisse und Anliegen einzugehen.
- Aktivitäten so zu gestalten, dass die angestrebten Lernziele für alle erreichbar sind.
- bestehende Benachteiligungen und einengende

Rollenklischees abzubauen und eine Lernkultur zu schaffen, die für Vielfalt offen ist.

- persönliche Entwicklung und Entfaltung zu ermöglichen und Freiräume für alle Lernenden zu schaffen – unabhängig von ihrer individuellen Geschlechtsidentität.

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE UMSETZUNG GENDERINKLUSIVER AKTIVITÄTEN

Die folgenden Reflexionsfragen und Empfehlungen orientieren sich an einem Workshop-Setting im

MINT-Kontext, können aber in andere Zusammenhänge übertragen werden.

UNTERSCHIEDLICHE LERNTYPEN ANSPRECHEN

Welche Aspekte der Aktivität sprechen welche Lerntypen an?
Bietet die Aktivität Anknüpfungspunkte für unterschiedliche Persönlichkeiten?

Bieten Sie Aktivitäten an, die verschiedene Aufgaben und Rollen inkludieren (z.B. Daten interpretieren und diskutieren, verschiedene Standpunkte argumentieren, zu einem gemeinsamen Einverständnis kommen, Zusammenhänge und Auswirkungen verstehen, ...). Idealerweise erlaubt eine Aktivität unterschiedliche Möglichkeiten, sich einzubringen (z.B. Plenumsdiskus-

sion, Gruppenarbeit, Einzelarbeit, Arbeit zu zweit, etc.). Während sich ruhigere Kinder und Jugendliche in Situationen der Kooperation wohler fühlen, genießen andere Schüler_innen kompetitive Situationen. Achten Sie darauf, dass sich Wettbewerb und Zusammenarbeit in einer Aktivität die Waage halten.

NEUTRALE AUFGABEN- UND ROLLENVERTEILUNG

Wie verteile ich die Aufgaben? Welche Rollen und Verantwortlichkeiten übergebe ich und an wen übergebe ich sie?

Stellen Sie sicher, dass die verschiedenen Rollen, die eine Aktivität erfordert, nach dem Rotationsprinzip unter allen Schüler_innen aufgeteilt werden, sodass jede Person unterschiedliche Aufgaben übernehmen und kennenlernen kann. So wird sichergestellt, dass in der Rollenverteilung keine Genderstereotype re-

produziert werden. Die Lernenden werden herausgefordert, ihre Interessen zu erweitern und in Rollen zu schlüpfen, die sie sich selbst vielleicht nicht zugetraut hätten. Dies birgt die Möglichkeit, einen breiteren Blick auf Tätigkeitsfelder zu eröffnen und möglichen genderstereotypen Interessen entgegenzuwirken.

EINFÜHRUNG EINER „WARTEZEIT“ BEI FRAGEN & ANTWORTEN

Wie aufmerksam bin ich in Bezug auf die Antworten der Schüler_innen? Wie lange lasse ich wen sprechen? Wer spricht viel? Wer wenig?

Um ruhige Kinder und Jugendliche zu ermutigen, sich in einer Gruppe zu Wort zu melden, kann sich eine Wartepause von 4-5 Sekunden bewähren, bevor man jemanden zur Beantwortung einer Frage aufruft. Häufig beanspruchen laute bzw. dominante Kinder bzw. Jugendliche sehr viel Redezeit für sich und kommen ruhigeren Kindern bzw. Jugendlichen mit

der Antwort zuvor.

Überlegen Sie, ob Sie bei sich selbst Präferenzen beobachten können, welche Kinder Sie gerne und oft aufrufen. Warum? Beobachten Sie, wem Sie welche Art von Fragen stellen (offene Fragen, Wissensfragen, ...).

SENSIBLE SPRACHVERWENDUNG

Benenne ich Mädchen und Buben gleichermaßen in der Sprache, oder meine ich Mädchen nur mit? Welche kreativen Möglichkeiten im Umgang mit geschlechtergerechter Sprache kenne ich bzw. nutze ich?

Sprache verändert unser Denken. Wird beispielsweise in einer Stellenausschreibung „eine Maschinenbauerin“ bzw. „ein Maschinenbauer“ gesucht, werden sich vielleicht nicht gleich viele Frauen wie Männer für diesen Job bewerben, aber es wird deutlich, dass der Be-

ruf für Frauen wie Männer in Frage kommt. Dies kann bewirken, dass sich ein Mädchen diesen – derzeit vielleicht eher untypischen – Beruf für sich vorstellen kann.

GRUPPENDYNAMIK UND GENDERSTEREOTYPE

Fallen mir stereotypisierende oder diskriminierende Äußerungen seitens der Schüler_innen auf? Wie gehe ich damit um?

Teenager reproduzieren Genderstereotype – manchmal bewusst, oft auch unbewusst oder auf subtile Weise. Das Aufgreifen und Besprechen von proble-

matischen Aussagen kann helfen, der Gruppe stereotype Wahrnehmungen bewusst zu machen und diese kritisch zu reflektieren.

ERWARTUNGEN AN DIE TEILNEHMER_INNEN

Welche Erwartungen setze ich an die Schüler_innen? Verhalte ich mich unterschiedlich gegenüber Mädchen und Buben?

Ermutigen Sie alle Kinder und Jugendlichen zu Risikobereitschaft und zu sozialem Verhalten. Ein überfürsorgliches Verhalten gegenüber zurückhaltenden

Kindern führt eher zu Abhängigkeit als zu Selbstständigkeit. Reflektieren Sie Ihre stereotypen Erwartungen an Ihr Gegenüber und erweitern Sie Ihr Repertoire.

BEGEGNUNGEN MIT ROLLENVORBILDERN AUS DEM MINT-BEREICH ERMÖGLICHEN

Ermögliche ich Kindern und Jugendlichen die Begegnung mit Menschen mit vielfältigen Persönlichkeiten, beruflichen Werdegängen, kulturellen Hintergründen?

Kinder und Jugendliche werden am meisten von Vorbildern inspiriert, denen sie sich nahe oder ähnlich fühlen (in Bezug auf Geschlecht, Herkunft, Alter, Interessen, Persönlichkeit etc.). Wird beim Einladen von Personen aus dem MINT-Bereich darauf geachtet, dass diese selbst ein buntes Bild der Gesellschaft abbilden, erhöht man die potentiellen Anknüpfungspunkte für Kinder und Jugendliche. Die Standards, die durch ihr

Gegenüber repräsentiert werden, könnten sonst eine Projektionsfläche werden, gegen die Mädchen und Buben aufbegehren.

Die Zahl männlicher und weiblicher Referent_innen sollte ausgewogen sein. Wo es möglich ist, sollten die Role-Models nicht nur von wissenschaftlichen Inhalten, sondern auch von ihrem persönlichen Werdegang erzählen.

REFLEXIONSFRAGEN FÜR LEHRKRÄFTE

Zur weiteren Vertiefung in die Thematik wurden im Hypatia-Projekt Reflexionsfragen für Lehrkräfte entwickelt, die im Folgenden in englischer Sprache zur Verfügung gestellt werden. Sie geben Anregungen, um Praktiken

von Unterricht und Schule auf verschiedenen Ebenen zu analysieren – von den Lernerfahrungen des einzelnen Schulkindes bis hin zu den kulturell-gesellschaftlichen Gegebenheiten.



HOW GENDER INCLUSIVE ARE YOUR SCIENCE EDUCATION ACTIVITIES?

THE INDIVIDUAL LEARNERS

When students engage in science education activities in class, they already have individual, well-established gender identities. This means they might already feel that science is for certain kinds of learners, and not for others. You can help counteract this feeling by thinking about your science activities in the following ways:

What scientific interests do learners have?

Does your activity allow for several different lines of inquiry that correspond to different ways of being interested in the subject?

For example, an activity may have a technological line of inquiry, a socio-scientific line, and an ethical line.

Does your activity give equal consideration to specific details of the activity and the bigger picture?

For example, some learners may be interested in the broad uses of science, but others may be interested in the technological details of science.

What previous experiences do learners have with science?

Do you avoid presenting learners with strongly gendered activities that may contribute to the internalisation of 'female' or 'male' identities?

Provide learners with science activities that include its various aspects, for example interpreting and discussing data, having diverging points of view, arguing one's perspective, reaching agreement (or not), etc.

Does your activity include the diversity of science as much as possible?

Science is often considered as one 'scientific method'. But every instance of doing science has its own individual line of inquiry that you can model your activity on.

What experience does the learner have in the classroom?

Have you considered that learners may have experienced gender exclusion previously, in the classroom?

For example, if independent behaviour has been rewarded in some learners, but not others, this may affect learners' willingness to participate in the education activity.

Do you encourage all learners to participate equally, and set high expectations for all learners?

For example, some learners may hesitate while others may speak before they think. It is important for educators to encompass these differences.

How does learner's sense of self or identity relate to activity?

Can your activity encompass a variety of different ways of engaging?

For example, some learners might be more comfortable with plenary discussions, others with group work.

HOW GENDER INCLUSIVE ARE YOUR SCIENCE EDUCATION ACTIVITIES?

THE INTERACTIONS BETWEEN STUDENTS

It is important to consider how the interactions between your students may create and reproduce inequality. These ways may include 'othering' (for instance, having lower expectations for certain learners because of their gender) or students taking/giving a subordinate role in order to be a part of that group (for example, as the 'secretary' of a group). Consider the following questions...

Does your activity or lesson require different capabilities in a balanced way?

Does your activity or lesson have a balanced approach to participants' learning preferences? Does your activity include thinking tasks, motor skill tasks, and value-related tasks?

For example, carrying out an experiment might require primarily motor skills while assessing the ethical implications of a scientific finding might require primarily the ability to assess value arguments.

What kind of interaction does your activity or lesson require?

Does your activity or lesson involve a variety of different interaction forms?

For example, think about including individual work, group work, and dyad interactions.

Do the different roles of the students in your activity or lesson have equal status, or do the roles rotate between participants (to counteract instances of 'othering' or subordination)?

For example, if the activity requires students to take on experimenter, managerial, or secretarial tasks, ensure that learners take turns carrying out these tasks.

What scientific role models do students encounter?

Do you yourself serve as a scientific role model?

Teachers are often role models for students; thus, you should consider how to take an inclusive approach to science in your interactions with the students. It is important to reflect the full diversity of science when you discuss it, and not to just discuss its difficult, challenging, or individualistic aspects.

Does your activity or lesson involve encounters with scientists (or images or videos)? If so, remember that girls and boys are most inspired by role models they feel similar to. Otherwise, the standards set by the other person become a contrast that girls and boys may react against.

Scientists are often conceived of and portrayed in stereotypical ways. It is important to present the learners with a variety of personalities, genders, and career pathways, not just 'nerds' or 'star scientists'. Remember, women can be role models for boys, and men can be role models for girls.

HOW GENDER INCLUSIVE ARE YOUR SCIENCE EDUCATION ACTIVITIES?

AT THE LEVEL OF YOUR SCHOOL

Schools may build gender meanings into their practices, and these may become institutional logics that are difficult or impossible for you, as an individual teacher, to change. However, if you are aware of the potential gendering effects of these practices, you can counteract or work around them. Consider the following questions...

How does your school's core aim shape your activity?

Does your school have a stated core aim, and does this core aim shape the science education activities you carry out?

For example, a mission statement of 'Developing independent, high-performing students' may set the scene for particular ways of doing science that may exclude some kinds of learners.

Have you considered how best to align the school's stated aim with your activity's opportunities for gender inclusion?

For example, are there ways to interpret the stated aim of 'independence' (see above example) in activities that include a greater diversity of learners?

How does your school approach science, and how is this reflected in your pedagogy?

Have you considered how your institution's approach to science appeals to different learners in different ways?

For example, a hands-on, project-oriented pedagogical approach may appeal to extrovert personalities who enjoy experimentation and risk-taking, whereas a more textbook and study-based approach may appeal to more introvert personalities who thrive by observing and reflecting.

Does your school focus on specific scientific disciplines, and are they represented in specific ways in the institution?

Have you considered how to take a balanced approach to the scientific disciplines in your activity?

For example, it is easy to classify physics as 'hard' and biology as 'soft'; yet all scientific disciplines have built-in dualisms such as hard vs. soft. Science education activities that encompass these dualisms, rather than embracing one extreme, are inclusive to a broader range of learners.

Does your activity ensure that the variety of ways of conducting scientific research are represented in the activity?

For example, biology requires both descriptive activities (drawing or classifying) and experimental activities (laboratory testing).

What kind of engagement is supported by the classroom or lab?

How does the physical learning environment support the planned activities?

For example, does the setup of desks allow for group work? Does the lab space and equipment allow for participation by more than one learner? Are there areas dedicated to hands-on activity and areas dedicated to quieter tasks?

HOW GENDER INCLUSIVE ARE YOUR SCIENCE EDUCATION ACTIVITIES?

AT THE LEVEL OF YOUR CULTURE AND SOCIETY

Gender identity is shaped and influenced by the culture and society which institutions, educators, and learners are immersed in. These conditions are difficult or even impossible for you to change, but by being aware of them, you may help offset or counteract their effects. Consider these questions...

Is there a public interest aspect to your activity? If so, how does this interest set the scene for your activity?

If you carry out an education activity that takes a point of departure in public representations (e.g. to spark interest in your activity), you should consider how to support multiple ways of participating in the activity beyond those publicly recognized.

For example, do you use well-known public figures or television programmes to create the background for your activity? And if so, are you aware of possible inclusion and exclusion effects of this background?

What are the stakeholders' interests and how does that interact with the activity?

Have you considered how gender is implicitly or explicitly conceived and discussed by stakeholders (ministries, politicians, interest groups etc.) and the potential effects of this on your education activity?

For example, the EU campaign Science: It's a girl thing! reflects a certain view of gender and science – do such views affect your science education activities indirectly?

Or, does the national science curriculum define science in ways that tend to include some kinds of students but not others?

What are the cultural constraints for the activity?

Have you considered what is included in the definition of 'science' in your national context, and what is excluded? You should consider whether employing a broader conception of 'science' in your activity could support the inclusion of a broader range of learners.

For example, in Italy, a background in the classical languages is considered to be a valid qualification for studying physics. This is in contrast to Denmark, where physics students are required to have a background in math. The consequence of this is that many more girls enter the physics study programme in Italy than in Denmark.

DAS HYPATIA-TOOLKIT

Während des Projekts wurden verschiedene Module für einen genderinklusiven MINT-Unterricht entwickelt, die in einem Toolkit zusammengefasst wurden. Das Hypatia-Toolkit richtet sich an Akteur_innen der schulischen und außerschulischen Bildungsarbeit. Es versammelt erprobte Methoden und Aktivitäten zur unmittelbaren Nutzung im Unterricht für Jugendliche von 13 bis 18 Jahren.¹ Eine Reihe an Modulen wurde in Abstimmung mit Stakeholdern aus Schule, Wirtschaft und Forschung sowie mit Jugendlichen des lokalen Jugendbeirats für den österreichischen Kontext ausgewählt, übersetzt und adaptiert.

¹ Die englischsprachigen Ressourcen stehen unter <http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> zum Download bereit.

Für die vorliegende Handreichung haben wir aus den nun auf Deutsch vorliegenden Unterrichtsaktivitäten vor allem jene ausgewählt, die einerseits das Thema Berufs- und Studienorientierung aufgreifen. Andererseits war es uns wichtig, durch die ausgewählten Beispiele ein möglichst breites Fachspektrum abzudecken und unkonventionelle Wege in der Verbindung von Unterrichtsfächern einzuschlagen.

Ziel ist es, junge Menschen, insbesondere Mädchen für MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) zu begeistern und ihnen die Vielfalt an Ausbildungswegen und Karrieremöglichkeiten im MINT-Bereich aufzuzeigen.



DIE AKTIVITÄTEN IM ÜBERBLICK

FORSCHERINNEN GESTERN UND HEUTE – EIN KOOPERATIVES KARTENSPIEL	15
SCIENCE CAFÉ	17
WAS STECKT IN DIR?	20
PIMP YOUR SHIRT!	23
PROGRAMMIEREN? MÄDCHENSACHE!	26

FORSCHERINNEN GESTERN UND HEUTE – EIN KOOPERATIVES KARTENSPIEL

Welche Forscherin in Geschichte oder Gegenwart inspiriert Sie? Vielleicht denken Sie nun an Marie Curie oder Lise Meitner, womoglich auch an Ada Lovelace oder Hypatia von Alexandria. Doch haben Sie schon einmal etwas von Chien-Shiung Wu, Anna Mani oder Walentina Tereschkowa gehort? Frauen haben seit dem Altertum erstaunliche Leistungen in Naturwissenschaften und Technik erbracht, jedoch blieb ihnen oftmals die Anerkennung verwehrt und ihre Arbeit unsichtbar.

Das kooperative Kartenspiel „Forscherinnen gestern und heute“ macht Frauen mit ihren Erfindungen, Entdeckungen und wissenschaftlichen Durchbruchen im weiten Feld der Naturwissenschaften und Technik sichtbar. Es kann in verschiedenen Varianten gespielt und kreativ weiterentwickelt werden.

AUF EINEN BLICK

Themen:	Frauen in der Wissenschaft, Wissenschaftsgeschichte, Gleichberechtigung
Zielgruppe:	13-18-j o hrige Sch u ler_innen
Format:	Spiel & Diskussion in Kleingruppen und im Plenum
Dauer:	20 bis 50 Minuten

MATERIALIEN

38 Spielkarten zum Ausdrucken mit Bauanleitung (siehe Anhang)

- 19 Portraitkarten
- 19 Biografiekarten

Portraitierte Forscher_innen:

Mary Anning, Jocelyn Bell Burnell, Louise Bourgeois, Rosalind Franklin, Margaret Hamilton, Grace Hopper, Hypatia, Roxie Collie Laybourne, Inge Lehmann, Ada Lovelace, Maria Sibylla Merian, Emmy Noether, Anna Mani, Lise Meitner, Grete Mostny Glaser, Trota von Salerno, Nettie Stevens, Walentina Tereschkowa, Chien-Shiung Wu

SPIELVARIANTEN

Memory Spiel:

Nachdem Sie die Kartenpaare nach Bauanleitung (siehe Anhang) produziert haben, werden diese gemischt und verdeckt aufgelegt. Die Spieler_innen decken reihum jeweils zwei Karten auf. Die Karten werden vorgelesen – passen sie zusammen, gehort das Kartenpaar dem_der Spieler_in, der_die aufgedeckt hat. Diese Variante eignet sich sehr gut als Diskussionseinstieg in das Thema „Forscherinnen in Geschichte und Gegenwart“.

Reihung:

Die Portraitkarten werden anhand der Bilder in eine historische Abfolge gebracht. Wie sind die Frauen dargestellt? Welche Kleidung tragen sie? Handelt es sich um eine Fotografie, ein Gemälde, eine Zeichnung? Die Jugendlichen reihen die Karten chronologisch, anschließend werden die dazu passenden Biografie-Kärtchen gesucht und die Reihung überprüft.

Für die anschließende Diskussion eignen sich folgende Impulsfragen:

- Welche Forscherin hat euch am meisten beeindruckt? Warum?
- Zu welcher Forscherin würdet ihr gerne mehr erfahren?
- Kennt ihr Forscherinnen, die hier nicht vertreten sind?
- Warum, denkt ihr, sind Frauen in der Wissenschaftsgeschichte unterrepräsentiert? Wie sichtbar sind Forscherinnen in Naturwissenschaft und Technik heute?

WEITERENTWICKLUNG DES SPIELS

Das Spiel kann in kreativer Weise weiterentwickelt und verändert werden:

- Recherchieren Sie gemeinsam mit Ihren Schüler_innen zu Forscherinnen aus Ihrer Region oder legen Sie den Fokus auf Wissenschaftlerinnen der Gegenwart (einen Überblick für Österreich bietet etwa die femTECH-Datenbank).
- Entfernen Sie die Jahreszahlen aus den Biografiekarten und lassen Sie die Schüler_innen die Erfindungen auf einem Zeitstrahl einordnen, etc.

Achten Sie bei der Auswahl der Biografien auf Vielfalt (hinsichtlich Forschungsfeld, Ausbildung, Alter, etc.) und wählen Sie nicht nur außergewöhnliche Geschichten aus. Die Schüler_innen sollen Bezüge herstellen können – „Heldinnen“-Biografien können auch einschüchternd wirken.

ZUM WEITERLESEN

Fröschl, Gabriele et al. (2017): Wäre Ada ein Mann ...: Frauen in Technik, Naturwissenschaften und Medien. Wien: Technisches Museum Wien.

Ignatovskiy, Rachel (2016): Women in Science: 50 Fearless Pioneers Who Changed the World. Berkeley: Ten Speed Press.

Jardins, Julie des (2010): The Madame Curie Complex: The Hidden History of Women in Science. New York: The Feminist Press.

CREDITS

Diese Aktivität stammt aus dem Hypatia-Toolkit. Weitere Aktivitäten finden Sie hier:

<https://www.science-center-net.at/didaktik/hypatia-toolkit> (Deutsch)

<http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> (Englisch)

Idee: Universcience, <http://www.universcience.fr/en/home>

Weiterentwicklung und Kartengestaltung: Ecsite, <https://www.ecsite.eu>

Übersetzung & Adaption: Verein ScienceCenter-Netzwerk, <https://www.science-center-net.at>

SCIENCE CAFÉ

Offene, entspannte und informelle Kommunikation zwischen Schüler_innen und Forscher_innen – das ermöglicht das Format Science Café. In kleinen Gruppen oder einem größeren Setting werden Forschungsthemen diskutiert und Meinungen ausgetauscht, es können Fragen gestellt und Erfahrungen geteilt werden. Das gemeinsame Gespräch steht im Mittelpunkt, mit dem Ziel, auf Wissenschaften neugierig zu machen, Hemmschwellen abzubauen und die Menschen hinter Forschungsprojekten oder Berufen sichtbar zu machen.

Vielen Jugendlichen fehlt es an Vorbildern, mit denen sie sich identifizieren können. Das Science Café gibt ihnen die Möglichkeit, sich mit Forscher_innen niederschwellig zu treffen. Die Forscher_innen teilen mit den Jugendlichen ihre persönlichen Motivationen und wichtigsten Entscheidungen in ihrer Biographie. Das Science Café bietet den Rahmen über Herausforderungen und Chancen während des Ausbildungswegs zu erzählen, Fragen zur Ausbildungs- und Berufswahl zwischen den Generationen zu diskutieren und die Perspektive der Jugendlichen auf Forschung sichtbar zu machen.

AUF EINEN BLICK

Themen:	MINT-Berufe kennenlernen, Role Models treffen
Zielgruppe:	13-18-jährige Schüler_innen
Format:	Kurzinputs von Forscher_innen aus Naturwissenschaft & Technik, moderierte Plenardiskussion bzw. Kleingruppen
Dauer:	50-120 Minuten

VORBEREITUNG UND SETTING

Die Aktivität sollte in einem möglichst informellen Setting stattfinden, etwa in der Schulkantine oder im Pausenbereich, vielleicht auch in einem nahen Kaffeehaus oder in Kooperation mit einem_einer externen Partner_in, wie einem Museum, nicht jedoch im Klassenzimmer.

Um Forscher_innen für das Science Café zu gewinnen, nehmen Sie Kontakt zu verschiedenen Organisationen, etwa zur nächstgelegenen Universität oder zum örtlichen Gemeinderat auf, bzw. informieren Sie sich über Datenbanken, wie etwa die femTECH-Datenbank.

Wie viele Forscher_innen zum Science Café eingeladen werden, hängt von inhaltlichen und organisatorischen Überlegungen ab. Zwei Forscher_innen können inhaltlich ein breiteres Spektrum abdecken als eine Person, dennoch funktioniert das Science Café auch mit nur einem_einer Referent_in.

MATERIALIEN

- Flipcharts, Post-its, Stifte
- Getränke, Kekse, Obst
- ev. Beamer

ABLAUF

Der im Folgenden vorgestellte Ablauf geht von der Anwesenheit einer Forscherin aus und ist auf eine Dauer von 50 Minuten (eine Schulstunde) konzipiert. Steht mehr Zeit zur Verfügung bzw. wurden mehrere Sprecher_innen eingeladen, muss der Ablauf entsprechend adaptiert werden.

Willkommen und Einführung – 5 Minuten

Stimmen Sie die Schüler_innen auf das Thema ein und stellen Sie das Format Science Café sowie Ihren Gast kurz vor. Die Schüler_innen sitzen an kleinen Tischen, die im Raum verteilt sind; es gibt kleine Snacks und Getränke, um eine „Kaffeehaus“-Stimmung zu erzeugen.

Impuls der Wissenschaftlerin – 10 Minuten

Die Forscherin stellt sich und ihren Forschungsbereich vor und geht dabei auf persönliche, wichtige Entscheidungen in ihrem Werdegang ein. Erzählte Herausforderungen bieten für die anschließende Diskussion gute Anknüpfungspunkte, Objekte oder Fotos helfen, die Erzählungen anschaulich zu machen.

Offene Diskussion – 30 Minuten

Nach der Präsentation haben die Schüler_innen Gelegenheit, Fragen zu stellen und in einen Dialog mit der Forscherin zu treten. Unterstützen Sie die Diskussion als Diskussionsleiter_in und achten Sie darauf, dass sich die Jugendlichen mit Ideen, Schwierigkeiten und Wünschen einbringen können – das Gespräch soll nicht einseitig von der Wissenschaftlerin bestritten werden.

Feedback – 5 Minuten

Die Schüler_innen werden angehalten in Gruppen darüber zu diskutieren, was besonders spannend für sie war. Hat das Science Café dazu beigetragen, eigene Perspektiven in Bezug auf Ausbildung und Beruf zu erweitern? Blitzlichter aus den Gruppendiskussionen werden ins Plenum getragen.

VARIANTEN

Laden Sie mehrere Forscher_innen ein, die jeweils einen Tisch „hosten“. Die Schüler_innen gehen von Tisch zu Tisch und wählen jene Themen bzw. Gesprächspartner_innen aus, die sie am meisten interessieren. Sorgen Sie für mindestens einen Wechsel während der zur Verfügung stehenden Zeit.

TIPPS UND TRICKS

Auswahl der Forscher_innen:

Kinder und Jugendliche werden am meisten von Vorbildern inspiriert, denen sie sich nahe oder ähnlich fühlen (in Bezug auf Gender, Herkunft, Alter, Interessen, Persönlichkeit, etc.). Achtet man beim Einladen der Forscher_innen auf Vielfalt, erhöht dies die potentiellen Anknüpfungspunkte für Kinder und Jugendliche. Wird nur eine Person eingeladen, empfehlen wir, einer Frau den Vorzug zu geben, damit Vorurteile gegenüber Frauen und Technik bzw. Naturwissenschaften herausgefordert werden können.

Vorbereitung der Forscher_innen:

Geben Sie Ihren Referent_innen vorab folgende Hinweise:

- **Ein Objekt aus Ihrer Forschung mitbringen:** Über Objekte, Geräte, Artefakte und auch Fotos lassen sich tolle Gesprächseinstiege schaffen. Sie helfen dabei, das Eis zu brechen und Menschen neugierig auf Ihre Arbeit zu machen. Bringen Sie zum Science Café einen Gegenstand mit, der sich

Ihrer Meinung nach besonders dafür eignet, Schüler_innen neugierig auf Ihre Arbeit zu machen.

- **Fragen vorbereiten:** Überlegen Sie fünf offene Fragen zu Ihrem Thema, mit denen Sie Gespräche und Diskussionen mit den Schüler_innen initiieren können. Besonders eignen sich Fragen mit Alltagsbezug, Fragen nach Meinung/Erfahrung statt nach Wissen und Fragen zur Problemlösung.
- **Tipps & Tricks für gelungene Begegnungen:**

In der Kürze liegt die Würze: Den Impuls möglichst kurz und prägnant gestalten, damit ausreichend Zeit für Fragen und Diskussionen bleibt	
Eine Geschichte erzählen: Die Schüler_innen mit persönlichen Anekdoten, Geschichten aus dem Forschungsalltag und überraschenden Erkenntnissen ihres Lebensweges/ ihrer Arbeit in den Bann ziehen	
Fragen stellen: Offene Fragen als Türöffner für spannende Gespräche	
Persönliches einbringen: Offenheit & Authentizität werden von den Schüler_innen geschätzt, doch es gibt Grenzen im Erzählen – werden Sie sich im Vorfeld über Ihre klar	
Mit Sprache kreativ umgehen: Jargon vermeiden und Fachausdrücke sparsam einsetzen, Erklärungen & Umschreibung anbieten, Sprache an das Gegenüber anpassen und Vielfalt benennen (z.B. Frauen wie Männer sprachlich sichtbar machen)	
Einladende Körpersprache: Lächeln, Augenkontakt, offene Körperhaltung – schaffen eine entspannte Atmosphäre	
Schüler_innen untereinander ins Gespräch bringen: Kann nicht nur interessante Themen & Fragen aufbringen, sondern auch für Sie entlastend wirken	

ZUM WEITERLESEN

<http://www.cafescientifique.org>

<http://www.sciencecafes.org>

Lebensbilder von Frauen in Forschung und Technologie: <http://www.w-fforte.at/de/wissenschaft-leben/lebensbilder/lebensbilderbroschuere.html>

femTECH-Datenbank: <https://www.femtech.at>

CREDITS

Diese Aktivität stammt aus dem Hypatia-Toolkit. Weitere Aktivitäten finden Sie hier:

<https://www.science-center-net.at/didaktik/hypatia-toolkit> (Deutsch)

<http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> (Englisch)

Idee: Experimentarium, <https://www.experimentarium.dk/en>

Übersetzung & Adaption: Verein ScienceCenter-Netzwerk, <https://www.science-center-net.at>

WAS STECKT IN DIR?

Stärken und Talente sichtbarmachen und mit Berufen im MINT-Bereich verknüpfen – dazu regt die Aktivität „Was steckt in dir?“ an. Allzuoft wissen Schüler_innen eher über ihre Defizite als über ihre Stärken und Begabungen Bescheid. Dazu kommt, dass manche Talente „mehr wert“ zu sein scheinen als andere oder so manche Begabung nutzlos in einem professionellen Umfeld wirkt. Doch stimmt das wirklich?

Die Aktivität „Was steckt in dir?“ bringt Schüler_innen mit Role Models aus dem MINT-Bereich zusammen, die ihnen den Rücken stärken und Selbstvertrauen vermitteln. Gerade die Vielfalt der Begabungen ist ein wichtiger Motor für Innovationen und Kompetenzen. Kreativität, Kommunikation, Kooperation und kritisches Hinterfragen sind gefragt denn je.

AUF EINEN BLICK

Themen:	Reflexion über Kompetenzen, Kennenlernen von MINT-Berufen
Zielgruppe:	13-18-jährige Schüler_innen
Format:	Workshop, Gruppendiskussion
Dauer:	60-90 Minuten

MATERIALIEN

- Post-its und Stifte
- ev. Stoppuhr und Klingel,
- gestaltete Plakate zu MINT-Berufen

VORBEREITUNG

Laden Sie 1-5 Personen ein, die einen naturwissenschaftlichen oder technischen Beruf ausüben, um den Schüler_innen über ihre Ausbildung und ihren Beruf zu erzählen und ihnen mitzugeben, welche Kompetenzen man erwerben oder mitbringen sollte, um die Arbeit gut zu machen und Freude daran zu haben.

Im Workshop wirken diese Personen dann als Rollenvorbilder für die Schüler_innen und stehen ihnen Rede und Antwort. Zur Vorbereitung gestaltet jede eingeladene Person ein Plakat zu ihrem Beruf.

Die Plakate könnten z.B. folgende Stichworte enthalten:

- Beruf
- Schwerpunkte
- Typische Tätigkeiten
- ev. ein Foto des Arbeitsplatzes

Tipps zum vorbereitenden Briefing der eingeladenen Personen finden Sie im Modul „Science Café“ in diesem Dokument.

Alternative:

Die Aktivität funktioniert auch ohne externe Gäste, wengleich der Role Model-Aspekt dann wegfällt.

In diesem Fall bereiten Sie 2-3 MINT-Berufe auf und übernehmen im zweiten Teil der Aktivität die Gesprächsführung mit den Schüler_innen selbst.

ABLAUF

Einleitung – 10 Minuten im Plenum:

Stellen Sie das Thema des Workshops sowie die externen Gäste vor. Bitte verraten Sie noch nicht, welchen Beruf die Personen jeweils ausüben – später sollen die Schüler_innen selbst die Personen den Plakaten zuordnen. Da „Kompetenzen“ für Schüler_innen ein abstrakter Begriff sein kann, macht es Sinn, den Begriff gemeinsam zu erklären. Um die Einführung aufzulockern, stellen Sie den Schüler_innen Fragen, wie:

Wer chattet gerne mit anderen? Wer spielt gerne Rollenspiele? Wem fällt es leicht, sich Zitate, Gedichte oder Songtexte zu merken? Wer singt unter der Dusche? Wer kann sich Telefonnummern leicht merken?

Phase I:

Selbstbild: Meine Stärken – 5 Minuten Einzelarbeit

Alle Schüler_innen erhalten Post-its und Stifte. Sie werden aufgefordert, über ihre Stärken nachzudenken und diese aufzuschreiben – pro Post-it eine Sache, die sie gut können. Die Selbstwahrnehmung zählt! Ermutigen Sie die Schüler_innen, in verschiedene Richtungen zu denken.

Fremdbild: Deine Stärken – 15 Minuten in der Gruppe

Dem Selbstbild der SchülerInnen wird nun die Einschätzung der Klassenkolleg_innen gegenübergestellt. Machen Sie deutlich, dass Sie nun gemeinsam einen wohlwollenden Rahmen schaffen. Dann stellen sich die Schüler_innen in zwei Kreisen auf – einem inneren und einem äußeren Kreis. Die Schüler_innen blicken zueinander, sodass jede Person ein Gegenüber hat. Die Schüler_innen sagen sich gegenseitig, welche Qualitäten, Talente und Stärken die Person hat, der sie gerade in die Augen blicken. Nach drei Minuten wird gewechselt: Die Schüler_innen im Außenkreis gehen im Uhrzeigersinn weiter, so dass sich neue Paare bilden. Insgesamt wird die Aktivität drei Mal wiederholt.

Reflexion – 5 Minuten im Plenum

Sammeln Sie spontane Kommentare der Schüler_innen. Stimmt eure Selbsteinschätzung mit den Aussagen eurer Kolleg_innen überein? Was hat euch überrascht und warum? Wie war es für euch, von euren Klassenkolleg_innen zu hören, wo sie eure Talente sehen? Wie ist es euch dabei gegangen, anderen Feedback zu Kompetenzen und Ressourcen zu geben?



Phase II:

MINT-Berufe kennenlernen – 5-10 Minuten Einzelarbeit (je nach Anzahl der Plakate)

Richten Sie nun die Aufmerksamkeit der Jugendlichen auf die Plakate, die im Raum hängen, und teilen Sie erneut Post-its und Stifte aus. Die Schüler_innen beschäftigen sich mit den Plakaten und schreiben wiederum Kompetenzen auf Post-its auf – jene Kompetenzen, die man ihrer Ansicht nach haben sollte, um diesen Beruf auszuüben. Die Post-its werden auf die Poster geklebt.

Treffen mit den Role Models – 20-40 Minuten im Plenum (je nach Anzahl der Gäste)

Die Schüler_innen werden nun gebeten, die anwesenden Erwachsenen mit den Berufen auf den Plakaten in Verbindung zu bringen. Die Fachkräfte kommentieren anschließend ihre Poster und verweisen auf persönliche Erfahrungen. Ist Teamarbeit in diesem Beruf wirklich wichtig? Kommt man ohne Mathematik weiter? Und wie wichtig ist es, eine kontaktfreudige Persönlichkeit zu haben, die gerne auf neue Menschen zugeht? Wichtig ist dabei, alle Beiträge auf den Post-its zu kommentieren und zu würdigen und in einen Dialog mit den Schüler_innen zu treten. Erleichtert wird dies durch eine fragende Haltung, über die Neugierde und Interesse an der Lebenswelt der Jugendlichen signalisiert und Diskussionsbeiträge gefördert und wertgeschätzt werden.

Alternativ kann diese Phase auch in Kleingruppen absolviert werden – die Schüler_innen wechseln dann nach einer bestimmten Zeit zu einem neuen Plakat.

Abschlussdiskussion – 5 Minuten im Plenum

Danken Sie allen Anwesenden für die Beteiligung und betonen Sie, dass die unterschiedlichsten Kompetenzen im MINT-Bereich gefragt sind und Vielfalt eine Stärke ist.

ZUM WEITERLESEN

Berufsorientierung

wienXtra: Informationen zu Berufsinformationszentren, Broschüren, Eignungstest u.v.m.

<https://www.wienextra.at/jugendinfo/infos-von-a-z/berufsorientierung/#c28295>

Whatchado: Menschen, Stories & Jobs auf Video. <https://www.whatchado.com/de>

„Jobstories. Einblick in Berufe einer digitalen Arbeitswelt“. Ein Diskussionspiel zu Berufen der Zukunft, entwickelt im Verein ScienceCenter-Netzwerk. Kostenloser Download unter: <https://www.science-center-net.at/didaktik/jobstories>

„TraffXperts“. Ein Diskussionspiel zum Thema Mobilitätsberufe, entwickelt im Verein ScienceCenter-Netzwerk. Kostenloser Download unter: <https://www.science-center-net.at/didaktik/traffxperts/>

CREDITS

Diese Aktivität stammt aus dem Hypatia-Toolkit. Weitere Aktivitäten finden Sie hier:

<https://www.science-center-net.at/didaktik/hypatia-toolkit> (Deutsch)

<http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> (Englisch)

Idee: Museo nazionale della Scienza e della Tecnologia „Leonardo da Vinci“, <http://www.museoscienza.org>

Übersetzung & Adaption: Verein ScienceCenter-Netzwerk, <https://www.science-center-net.at>

PIMP YOUR SHIRT!

Mithilfe von LEDs, Batterien und leitendem Garn werden aus normalen T-Shirts coole e-Shirts und aus Stoffresten leuchtende Armbänder. Die Aktivität verbindet Kreativität mit technischem Know-how und feinmotorischen Fähigkeiten. Dadurch werden Hemmschwellen gegenüber technischen und textilen Themen abgebaut und positive Lernerfahrungen gefördert.

Die Schüler_innen erhalten einen ersten Einblick in das Potential und die Herausforderungen der sogenannten „Smart Clothes“-Technologie in Kleidung. In einem darauf aufbauenden Workshop könnte z.B. auch mit programmierbaren Mikrochips, Sensoren u.Ä. gearbeitet werden.

AUF EINEN BLICK

Themen:	Elektrizität, Stromkreise, Design, Problemlösung
Zielgruppe:	13-18-jährige Schüler_innen
Format:	Workshop
Dauer:	2,5 Stunden

MATERIALIEN

Technische Materialien für den Stromkreis:

Leitendes Garn, Batteriehalter für Knopfzellen, Knopfzellen, LEDs in unterschiedlichen Farben, Krokodellenden, etc.

Zum Schließen/Öffnen des Stromkreises:

Leitende Druckknöpfe, nichtleitende Druckknöpfe, Kippsensoren

Textile Materialien, z.B.:

T-Shirts, Kappen, Stofftaschen und Ähnliches, Stoffe in unterschiedlichen Qualitäten, Farben und Mustern, Satinbänder/Kordeln in unterschiedlichen Farben, Ansteckbrochen, unterschiedliche Zierknöpfe, Stecknadeln, Sicherheitsnadeln, normales Garn in unterschiedlichen Farben, Klettverschluss (Meterware), Textilstifte in unterschiedlichen Farben (farbecht ohne vorheriges Einbügeln!)

Werkzeug:

Nähnadeln, Textilscheren, Biegezangen, Kabelschneider, Maßbänder, Fingerhüte, Schneiderkreide

Geeignetes Material gibt es z.B. bei:

- www.physicalcomputing.at
- <https://www.reichelt.de>
- <http://winklerschulbedarf.com>
- <https://www.conrad.at>

ABLAUF

Erarbeitung der Grundlagen – 15 Minuten

Beim Arbeiten mit Strom gibt es einige konkrete technische Vorgaben, sonst fließt kein Strom. Das notwendige Grundwissen zu Strom sollte am Anfang des Workshops gemeinsam aufgefrischt werden: In Zweiertteams bekommen die Schüler_innen jeweils eine Batterie, eine LED und 2 Krokoklemmen und machen damit einen einfachen Stromkreis.

Gestaltung von Entwürfen – 30 Minuten

Nach der Sichtung des zur Verfügung stehenden Materials geht es ans Gestalten eigener Entwürfe. Die Schüler_innen zeichnen zunächst ihr Wunschmotiv (z.B. Tiere, Fahrzeuge, Comic-Figuren) auf ein Blatt Papier. Anschließend wird der Stromkreis mit LEDs, leitenden Fäden, Batterie usw. in das Motiv eingezeichnet. Je detaillierter diese Skizze ist, desto verlässlicher leuchtet später auch der „textile“ Stromkreis. Denn mögliche Fehlerquellen wie Kurzschlüsse, fehlende Verbindungen, serielle statt paralleler Schaltung können schon in diesem Schritt identifiziert werden.

Umsetzung des Entwurfs – 90 Minuten

Anschließend wird der Entwurf auf das Werkstück übertragen, beginnend mit dem grafischen Motiv. Wenn dieses fertig ist, werden die LEDs, der leitende Faden, der Batteriehalter, evtl. Schalter eingenäht.

Gallery Walk und Präsentation – 10 Minuten

Zum Abschluss des Workshops werden alle fertigen bzw. teilweise fertigen Werkstücke von den Schüler_innen vorgestellt: von der Idee über Schwierigkeiten bei der Umsetzung bis zu noch ausstehenden Arbeitsschritten.

Moderieren Sie diese Runde und achten Sie dabei darauf, dass keine Konkurrenzen zwischen den Schüler_innen bzw. Teams entstehen und alle Wertschätzung für ihre Arbeit bekommen. Ein abschließender gemeinsamer Applaus von allen für alle ist eine gute Möglichkeit, Anerkennung für die anderen und Stolz aufs eigene Werk auszudrücken.



TIPPS UND TRICKS

Die Herausforderungen sind für die Schüler_innen erfahrungsgemäß individuell unterschiedlich gelagert: Für manche ist das Durchdenken des Stromkreises und die technische Skizze eine große Hürde, für andere ist das Nähen die eigentliche Schwierigkeit.

- Häufige technische Fragen betreffen die Unterschiede zwischen dem einfachen Stromkreis, der Parallelschaltung und der seriellen Schaltung. Hier können anschauliche technische Motivskizzen helfen, die den Schüler_innen als Vorlage dienen.
- Typische Fragen zur textilen Verarbeitung beziehen sich auf die Anwendung von Nähstichen (Hefstich, Steppstich, Knopflochstich etc.) sowie auf verschiedene Stoffqualitäten (dehnbar, nicht-dehnbar etc.). Stellen Sie Beispielskizzen zur Verfügung und sorgen Sie für eine Materialvielfalt, anhand derer die Schüler_innen Textilien mit ihren jeweiligen Eigenschaften erkunden können.

Die vorgegebene Länge des Workshops ist mit 2,5 h eher knapp bemessen, 3-4 h mit Pause sind günstiger – aber auch hier braucht es ein gutes Zeitmanagement und rechtzeitige Ankündigungen, damit sich die Schüler_innen die Zeit gut einteilen können.

Da einige Arbeitsschritte intensivere Unterstützung und Betreuung benötigen, z.B. wenn das Nähen schwierig ist, oder wenn die technische Skizze kompliziert ist, empfiehlt es sich, mit eher kleineren Gruppen (bis zu 8 Personen) zu arbeiten oder weitere Begleitpersonen hinzuzuziehen.

Die Aktivität könnte als Semesterprojekt und/oder fächerübergreifend (Physik, Textiles/technisches Werken, BE, ...) unterrichtet werden.

ZUM WEITERLESEN

„E-Textiles. Leuchtende Textilien selbst gestalten.“ Ausführliches Dossier zu E-Textiles mit Anregungen zur Gestaltung von Workshops, Vermittlungstipps und vielen praktischen Anschauungsbeispielen. Kostenloser Download unter: <https://www.science-center-net.at/didaktik/e-textiles>

Inspiration zu „Sewn Circuits“ vom Tinkering Studio des Exploratorium in San Francisco (Englisch). <https://www.exploratorium.edu/tinkering/projects/sewn-circuits>

CREDITS

Diese Aktivität stammt aus dem Hypatia-Toolkit. Weitere Aktivitäten finden Sie hier:

<https://www.science-center-net.at/didaktik/hypatia-toolkit> (Deutsch)

<http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> (Englisch)

Idee: Museo nazionale della Scienza e della Tecnologia „Leonardo da Vinci“, <http://www.museoscienza.org>

Weiterentwicklung, Adaption und Übersetzung: Verein ScienceCenter-Netzwerk, <https://www.science-center-net.at>

PROGRAMMIEREN? MÄDCHENSACHE!

Einst galt Programmieren als Frauenberuf: Die britische Mathematikerin Ada Lovelace schuf im 19. Jahrhundert den ersten Algorithmus und legte damit den Grundstein für moderne Programmiersprachen. Bekanntheit durch den Film „Hidden Figures“ erreichte etwa die „West Area Computing Unit“ geleitet ab 1949 von Dorothy Vaughan. Computer war damals noch eine Berufsbezeichnung. Die menschlichen Computer waren afroamerikanische Mathematikerinnen bei der NASA, die für das Weltraumprogramm immense Datenmengen prozessierten und wichtige Pionierarbeit leisteten. Auch heute geht es beim Programmieren noch darum, Zusammenhänge zu verstehen, Ideen zum Leben zu erwecken und eigene Projekte umzusetzen – dies ist für Mädchen und Jungen gleichermaßen spannend. Die Forschung zeigt uns: Wenn Klarheit über Sinn und Nutzen hergestellt wird – etwa über einen Bezug zum Alltag oder sinnvolle Anwendungsmöglichkeiten – können Mädchen und junge Frauen für Programmieren begeistert werden.

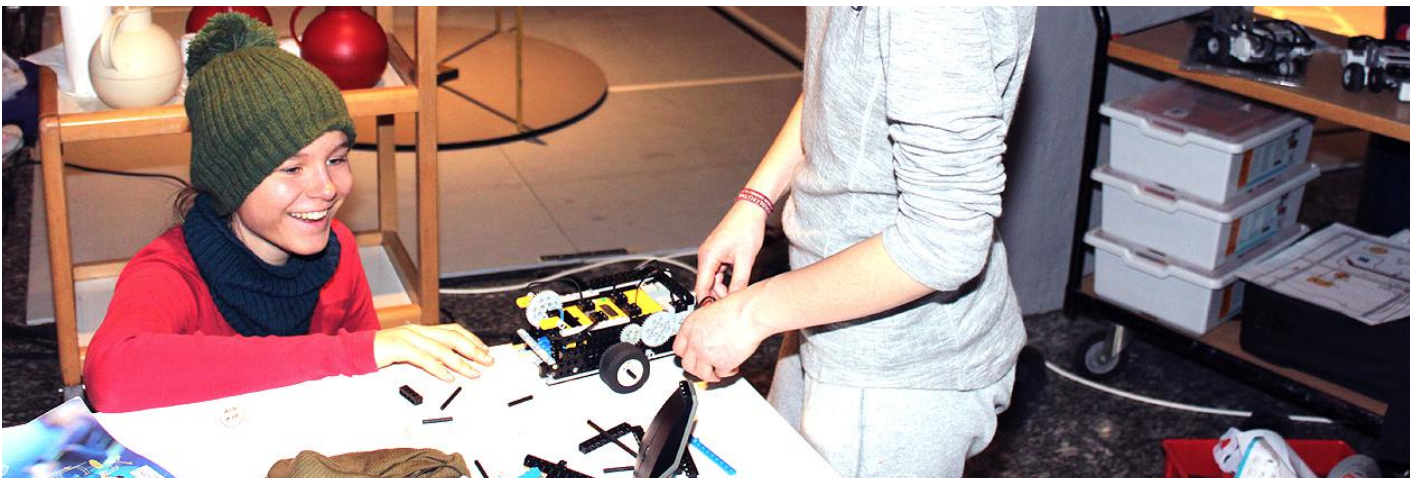
Dieses Modul eignet sich, wenn Sie bereits Programmierkurse o.ä. an der Schule anbieten. Es zielt darauf ab, bestehende Angebote so weiterzuentwickeln, dass sie Mädchen und Burschen gleichermaßen ansprechen.

AUF EINEN BLICK

Themen:	Einführung in die Roboterprogrammierung
Zielgruppe:	12-15-jährige Schüler_innen
Format:	Workshop
Dauer:	2 Stunden

MATERIALIEN

Die Geräte, Anwendungen und Materialien, mit denen Kinder und Jugendliche programmieren lernen (z.B. Scratch, Open Roberta Lab, etc.) oder sich mit Elektronik, Robotik und Minicomputer beschäftigen können (z.B. Arduino, Makey Makey, Dash Roboter, MicroBit, Raspberry Pi, littleBits, Lego Mindstorms, etc.), sind umfangreich und vielfältig. Welchen Werkzeugkasten Sie in Schule und Unterricht auch immer verwenden – hier finden Sie Empfehlungen für eine gendersensible Weiterentwicklung der Workshopeinheiten, unabhängig von der gewählten Anwendung.



GENDER-BRILLE AUF, ANGEBOT OPTIMIEREN!

Auf der individuellen Ebene sollte der Workshop ...

- einen Rahmen schaffen, der unterschiedliche Vorerfahrungen, Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zulässt und wertschätzt.
- auf Aktivitäten aufbauen, die unterschiedliche Aufgaben und Problemlösungsstrategien ermöglichen und fördern (Planen, Entwickeln, Bauen, Testen, Verbessern, ...).
- einen klaren Kontext herstellen, um den Schüler_innen zu vermitteln, wie, warum und wo ihr Wissen in die Praxis umgesetzt werden kann.

Auf der interaktiven Ebene sollte der Workshop ...

- zwischen Partner_innen-Arbeit, Präsentationen und Diskussionen im Plenum alternieren.
- eine Abwechslung von Rollen, Aufgaben und Arbeitsfeldern ermöglichen (beispielsweise beim Planen, Notizen machen, Programmieren und Bauen) und sicherstellen, dass die Arbeitsteilung in gemischten Teams nicht stereotyp erfolgt (z.B. „Buben konstruieren“, „Mädchen dokumentieren“).
- die Erfolgserlebnisse der Schüler_innen im Hinblick auf Problemlösung festhalten.

Auf der institutionellen Ebene sollte der Workshop ...

- eine inspirierende Lernumgebung schaffen.
- berücksichtigen, dass Schüler_innen unterschiedliche Settings brauchen, um kreativ sein zu können – idealerweise wird auf diese unterschiedlichen Bedürfnisse eingegangen.
- ein reflektiertes und sensibles Handeln der Lehrperson gewährleisten (in Bezug auf Sprache, Handeln, etc.)

Auf der gesellschaftlichen Ebene sollte der Workshop ...

- Programmieren in einen breiteren gesellschaftlichen Kontext setzen.
- Möglichkeiten schaffen, über gesellschaftliche Felder zu diskutieren, in denen Programmieren Lösungen für soziale Herausforderungen anbietet.
- den Schüler_innen ermöglichen, über die Bedeutung von Programmierung für ihr eigenes Leben zu reflektieren.

EMPFEHLUNGEN

Nicht den Wettbewerb in den Vordergrund stellen.

Mehr Struktur geben und Stress reduzieren durch begleitende Unterstützung.

Verschiedene Lösungswege zulassen und wertschätzen.

Größeren Fokus auf ein sinnstiftendes und kreatives Ergebnis legen.

Ausprobieren unterschiedlicher Rollen ermöglichen – Experimentieren, Testen, Planen usw.

Anknüpfungspunkte zu unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen herstellen.

Auf Ausgewogenheit zwischen Theorie und Praxis achten.

Hands-on Lernen und motorische Fähigkeiten fördern.

Kinästhetische und experimentelle Elemente verstärken.

ZUM WEITERLESEN

FSM et al. (Hg.) (2015): Werkzeugkasten „DIY und Making – Gestalten mit Technik, Elektronik und PC“ im Projekt „Medien in die Schule“ – Materialien für den Unterricht. Download unter:
<http://www.medien-in-die-schule.de/werkzeugkaesten/werkzeugkasten-diy-und-making> (Zugriff: 8.10.2018)

ZUM WEITERSEHEN

Film „Hidden Figures“ (2016) <https://www.foxmovies.com/movies/hidden-figures>

CREDITS

Diese Aktivität stammt aus dem Hypatia-Toolkit. Weitere Aktivitäten finden Sie hier:
<https://www.science-center-net.at/didaktik/hypatia-toolkit> (Deutsch)
<http://www.expecteverything.eu/hypatia/toolkit> (Englisch)

Idee: Experimentarium, <https://www.experimentarium.dk/en>
Übersetzung & Adaption: Verein ScienceCenter-Netzwerk, <https://www.science-center-net.at>

Der folgende Abschnitt gibt im ersten Teil einen Überblick zu wichtigen Begriffen, die Zugänge zu einer genderinklusiven MINT-Vermittlung aufzeigen. Im

zweiten Teil finden Sie eine Anleitung zur Produktion des Memory-Kartenspiels von Seite 15.

TEIL1: GLOSSAR/BEGRIFFSKLÄRUNGEN

SEX UND GENDER

Die englischen Begriffe sex und gender werden verwendet, um das deutsche Wort „Geschlecht“ näher zu beschreiben. Sex bezeichnet das biologische Geschlecht und bezieht sich auf anatomische, morphologische, physiologische und hormonelle Unterschiede zwischen Frauen und Männern.

Im Gegensatz dazu wird der Begriff gender für das soziale Geschlecht eines Menschen verwendet. Schon 1949 hat die französische Philosophin Simone de Beauvoir darauf hingewiesen, dass geschlechtsspezifische Verhaltensweisen und Haltungen erlernt sind. Ihr Ausspruch „Man kommt nicht als Frau [oder Mann, Anm.] zur Welt, man wird dazu gemacht!“ ist in die Geschichte eingegangen. Welche Möglichkeiten, Chancen und Pflichten sich aus der jeweiligen Geschlechtszugehörigkeit für Frauen und Männer in Kultur, Wirtschaft, Politik und Alltag ergeben, ist nicht überall und zu jeder Zeit gleich, sondern Aus-

druck der jeweils vorherrschenden Vorstellungen von Männlichkeit und Weiblichkeit in einer Gesellschaft. Zusammenfassend geht es bei der Unterscheidung von sex und gender um die Trennung von biologischem Geschlecht und sozialen Zuschreibungen. Aussagen wie „Frauen sind von Natur aus technisch unbegabt und Männer sind für Pflegearbeit nicht geeignet“ wird damit jede Argumentationsgrundlage entzogen.¹

1 Kritik an der Unterscheidung von sex und gender kommt von Judith Butler („Gender Trouble“ 1991), die deutlich macht, dass die als biologisch vorgegeben gedachte Zweigeschlechtlichkeit des Menschen und somit auch sex sozial konstruiert sind. Nicht alle Menschen definieren sich als klar weiblich oder männlich bzw. können Grenzen fließend sein (Stichwort: Transgender, Transidentität, Transsexualität, Intersexualität, etc.).

DOING GENDER

Mädchen und Buben, Frauen und Männer reproduzieren in ihrem Sprechen und Handeln ununterbrochen Bedeutungen, die dem jeweiligen Geschlecht zugeordnet sind. Auf diese Weise machen wir uns auch für andere erkennbar (etwa über Sprache, Kleidung, Haartracht, Körperhaltungen, etc.). Die eigene Geschlechtszugehörigkeit wirkt identitätsstiftend: „Wir Mädchen/Frauen ...“ und „Wir Buben/Männer ...“; so beginnen Aussprüche, die Pädagog_innen von Kindern und Jugendlichen häufig zu hören be-

kommen oder selbst verwenden.

Und dennoch: Interessen, Fähigkeiten, Persönlichkeiten, Ansprüche variieren nicht nur zwischen Buben und Mädchen, sondern auch innerhalb der Gruppe der Mädchen bzw. jener der Buben. Aussagen, wie „Mädchen sind kreativ“ oder „Buben wetteifern gerne“ führen daher nicht weiter, sondern reproduzieren Stereotype, die Mädchen wie Buben daran hindern, sich zu entfalten.

GENDERSTEREOTYPE

„Mädchen tun sich eher schwer mit logischem und räumlichem Denken, sind aber brav und lernen fleißig?“ „Buben sind wild und laut, oft schlampig, aber finden einen intuitiven Zugang zu naturwissenschaftlichen und technischen Inhalten?“ Diese und ähnliche Zuschreibungen haben wir alle schon gehört.

Ein Stereotyp ist eine weit verbreitete, im Alltagswissen verankerte Vorstellung über eine bestimmte Personengruppe, die auf Vereinfachung beruht und eindimensionale Erklärungen bietet. Geschlechterste-

reotype spiegeln normative Vorstellungen von Weiblichkeiten und Männlichkeiten in einer Gesellschaft wider, sehr oft beschränken und beschneiden diese aber Möglichkeiten in der Welt zu sein.

Nicht überall herrschen die gleichen Vorstellungen davon, was als „männlich“ oder „weiblich“ gilt. Während in Österreich noch immer wenige Mädchen und Frauen einen technischen Beruf ergreifen, ist dies beispielsweise in osteuropäischen Ländern selbstverständlich.

HAT WISSENSCHAFT EIN GESCHLECHT?

Wissen wird produziert – nicht in einem luftleeren Raum, sondern in einem konkreten gesellschaftlichen Setting, in dem Chancen und Möglichkeiten ungleich verteilt sind. MINT-Fächer werden häufig mit Begriffen wie „Rationalität“, „Intellektualität“ und „Unabhängigkeit“ in Verbindung gebracht – Begriffe, die sym-

bolisch mit Männlichkeit verbunden sind. Für Männer und Frauen, Mädchen und Buben, die sich mit diesen Eigenschaften nicht identifizieren können, ist es schwer, einen Platz im MINT-Bereich zu suchen bzw. zu finden.

ZUM WEITERLESEN

Die Universität Kopenhagen entwickelte ein theoretisches Framework für „Hypatia“, das den aktuellen Stand der Forschung zu „Gender und MINT“ aufbereitet. Es bildet das theoretische Fundament für die Auswahl und Weiterentwicklung der Aktivitäten im Toolkit und kann auch als Analysetool herangezogen werden, um weitere Aktivitäten auf ihre Genderinklusion hin zu untersuchen. Das englische Framework steht hier zum Download bereit: <http://expecteverything.eu/hypatias-theoretical-framework>

TEIL 2: FORSCHERINNEN GESTERN UND HEUTE - EIN KOOPERATIVES KARTENSPIEL

Anleitung zur Produktion:

Das Memory-Spiel ist zur unmittelbaren Nutzung im Unterricht gedacht. Drucken Sie die folgenden Seiten einseitig aus und schneiden Sie die Spielkarten entlang des grauen Randes aus. Legen Sie die Karten mit der unbedruckten Seite nach oben auf - und es kann losgehen. Die Spielanleitung finden Sie auf Seite 15. Viel Spaß!



EMMY NOETHER



ANNA MANI



INGE LEHMANN



HYPATIA



MARY ANNING



LOUISE BOURGEOIS



GRACE HOPPER



NETTIE STEVENS



MARIA SIBYLLA MERIAN



ADA LOVELACE



MARGARETE HAMILTON



CHIEN-SHIUNG WU



JOCELYN BELL BURNELL



TROTA VON SALERNO



WALENTINA TERESCHKOWA



ROXIE COLLIE LAYBOURNE



ROSALIND FRANKLIN



LISE MEITNER



GRETE MOSTNY GLASER



ANNA MANI

(23. August 1918 – 16. August 2001) Indische Physikerin und Meteorologin. Kurz nachdem Indien die Unabhängigkeit erlangte, schloss sie sich der meteorologischen Abteilung in Pune an.

Leistungen: Sie leitete Forschungsarbeiten zur Entwicklung meteorologischer Messinstrumente, insbesondere zur Ozonmessung. Sie forschte und publizierte intensiv in den Bereichen Solarstrahlung, Ozon und Windenergie.

Image courtesy: Karen Haydock

HYPATIA

(ca. 350-70, starb 415) Griechische Mathematikerin, Astronomin und Philosophin, lebte in Alexandria. Ihrer Zeit war sie wohlbekannt, und auch heute ist ihr Name im Zusammenhang mit der Lehre von Philosophie und Astronomie ein Begriff.

Leistungen: Ihre Studien von Kegelschnitten ließen neue Interpretationen der Ellipse zu. Diese hatten maßgebliche Auswirkungen auf die Entwicklung von astronomischen Erklärungsmodellen, insbesondere in Bezug auf die Bewegung von Planeten.

Image source: "Elbert Hubbard, "Hypatia", in *Little Journeys to the Homes of Great Teachers*, v.23 #4, East Aurora, New York : The Roycrofters, 1908 (375 p. 2 v. ports. 21 cm)"

EMMY NOETHER

(23. März 1882 – 14. April 1935) Deutsche Mathematikerin. Als weibliche Lehrende wurden ihr viele Hindernisse in den Weg gelegt. Sie ist eine der bedeutendsten MathematikerInnen des 20. Jahrhunderts.

Leistungen: Ihre Beiträge zu abstrakter Algebra und theoretischer Physik gelten als wissenschaftliche Meilensteine. Abstraktes Denken war ihre große Stärke – es erlaubte ihr, sich mathematischen Problemen auf frische und originelle Weise zu nähern.

Image source: Emmy Noethers (1882 – 1935)

INGE LEHMANN

(13. Mai 1888 – 21. Februar 1993) Dänische Seismologin und Physikerin.

Sie besuchte eine pädagogisch fortschrittliche Schule, die keine Unterschiede zwischen Mädchen und Buben machte.

Leistungen: 1936 entdeckte sie, dass der Erdkern fest ist und von einer flüssigen Außenschicht umgeben wird. Bis dahin waren Seismologen davon ausgegangen, dass der Erdkern eine einheitliche, flüssige Zone wäre. Dies machte es ihnen allerdings unmöglich, die von Erdbeben verursachten seismischen Wellen zu erklären.

Image source: Royal Danish Library

MARY ANNING

(21. Mai 1799 – 9. März 1847) Britische Fossilien-sammlerin und Paläontologin. Sie begann mit dem Sammeln von Fossilien, nachdem ihr Vater ihr seine Kollektion vermacht hatte.

Leistungen: Im Alter von 12 Jahren entdeckte sie das erste vollständige fossile Skelett eines Ichthyosaurus. Später sollte sie zwei weitere bahnbrechende Leistungen machen: Die fossilen Funde eines Plesiosaurus und eines Pterodaktylus. Ihre Leistungen trugen wesentlich zu einer veränderten wissenschaftlichen Denkweise über prähistorisches Leben und Erdgeschichte bei.

Image source: Sedgwick Museum

LOUISE BOURGEOIS

(1563–1636) Französische Hebamme, genannt „die Gelehrte“. Es wurde ihr verboten, an der Pariser Fakultät für Medizin zu unterrichten.

Leistungen: Sie veröffentlichte das erste Buch zu Geburtshilfe, das anatomische Daten enthält. Sie trug zum Fortschritt der Medizin bei, indem sie sich stärker den Ursachen von Erkrankungen widmete als deren Symptomen. 1609 schrieb sie ein Buch über Entbindungspraktiken. Ihr Wissen drang auch zu den wirtschaftlich benachteiligten Frauen ihrer Zeit durch.

Image source: The six deliveries of Marie de Medici Queen of France and Navarre

GRACE HOPPER

(9. Dezember 1906 – 1. Jänner 1992) Amerikanische Informatikerin. Sie war eine der ersten ProgrammiererInnen des Harvard Mark I Computers.

Leistungen: Sie erfand den ersten Compiler für Computerprogrammiersprachen und gehörte zu jenen, die die Idee maschinenunabhängiger Programmiersprachen populär machten – dies führte zur Entwicklung von COBOL, einer der ersten hochkomplexen Programmiersprachen.

Image source: Catalog # NH 96919-KN, Naval History and Heritage Command Washington, DC

NETTIE STEVENS

(7. Juli 1861 – 4. Mai 1912) Amerikanische Genetikerin. Sie begann ihre Karriere als Lehrerin und Bibliothekarin, um sich schließlich der Biologie zuzuwenden. Im Alter von etwa 30 Jahren begann sie zu forschen und erhielt ihren Doktorinnentitel mit 42. Sie ist als Autorin ihrer Leistungen nicht anerkannt.

Leistungen: Sie identifizierte die Chromosomen X und Y und folgerte daraus, dass die genetische Basis für die Geschlechtsentwicklung in der An- bzw. Abwesenheit des Y-Chromosoms liege. Sie hat erfolgreich zur Erweiterung der Forschungsfelder Genetik, Cytologie und Embryologie beigetragen.

Image source: The Incubator (courtesy of Carnegie Institution of Washington)

MARIA SIBYLLA MERIAN

(2. April 1647 – 13. Jänner 1717) Deutsche Naturforscherin. Sie war eine der ersten Frauen, die unter ihrem eigenen Namen eine Forschungsreise antrat und nicht einfach ihrem Ehemann folgt.

Leistungen: Sie beschrieb die Lebenszyklen von 186 Insektenarten und häufte Beweismaterial an, mit dem sie die damals vorherrschende Annahme, Insekten würden „aus Schlamm geboren“ widerlegte. Sie veröffentlichte eines der Hauptwerke über Schmetterlingsmetamorphose, welches sie auch selbst illustrierte: *Metamorphosis insectorum Surinamensium*.

Image source: "Das Insektenbuch", Insel Verlag Leipzig Frankfurt am Main 1991

ADA LOVELACE

(10. Dezember 1815 – 27. November 1852) Britische Mathematikerin und Schriftstellerin. Ihre Mutter förderte Adas Interesse an Mathematik und Logik. Damit wollte sie die Tochter vor der Entwicklung jenes Wahnsinns bewahren, den sie bereits ihrem Vater Lord Byron attestierte.

Leistungen: Ihre Aufzeichnungen zur Analytischen Maschine beinhalten den ersten Algorithmus, der je von einer Maschine ausgeführt werden sollte, was sie zur allerersten Computerprogrammiererin macht.

Image source: Science Museum Group

MARGARET HAMILTON

(7. August 1936) Amerikanische Informatikerin. Sie entwickelte den „Paradigm of Development Before the Fact (DBTF)“ für Systeme und Software-Design.

Leistungen: Sie ist Autorin, Leiterin und Supervisorin des Software-Programmierungsprojektes für Apollo und Skylab. Im Rahmen der frühen Apollo-Missionen verwendete sie den Begriff „software engineering“, um dem Programmieren die gleiche Legitimität zu verleihen wie anderen Feldern, z.B. dem „hardware engineering“.

Image source: Photograph of Margaret Hamilton taken by photographer Daphne Weld Nichols

CHIEN-SHIUNG WU

(31. Mai 1912 – 16. Februar 1997) Chinesisch-Amerikanische Experimentalphysikerin. Sie leistete bedeutende Beiträge im Feld der Kernphysik.

Leistungen: Wu arbeitete am Manhattan Project mit, in dem jener Prozess entwickelt wurde, der das Metall Uran in Uran-235- und Uran-238-Isotope spaltet. Das Wu-Experiment, das das hypothetische Gesetz der Paritätserhaltung widerlegt, brachte ihren Kollegen Tsung-Dao Lee und Chen-Ning Yang im Jahre 1957 den Nobelpreis für Physik ein.

Image source: Smithsonian Institution @ Flickr Commons

JOCELYN BELL BURNELL

(15. Juli 1943) Britische Astrophysikerin. Ihre Eltern (und andere) mussten gegen die Bildungspolitik ankämpfen, die ihr den Weg zum Studium verwehrte.

Leistungen: Als Postgraduate-Studentin entdeckte sie während des Studiums bei Antony Hewish den ersten Pulsar. Hewish teilte sich den Physik-Nobelpreis mit Martin Ryle, während Bell Burnell von dieser Auszeichnung ausgeschlossen blieb. Sie hat sich für die Anhebung von Status und Anzahl von Frauen in Physik und Astronomie eingesetzt.

Image source: Flickr user Roger W Haworth

TROTA VON SALERNO

(12. Jahrhundert) Italienische medizinische Praktikerin und Schriftstellerin. Sie leitete eine Schule für Medizin, an der sie auch lehrte. Ihre Schriften waren eine große Inspirationsquelle für die Entwicklung medizinischer Forschung.

Leistungen: Sie schrieb mehrere gynäkologische Abhandlungen, vor allem *De passionibus mulierum curandarum* (Über die Behandlung von Frauen). Der Großteil ihrer Werke geriet bis zu ihrer Wiederentdeckung im späten 20. Jahrhundert in Vergessenheit.

Image source: "Contraception and Abortion from the Ancient World to the Renaissance" by John M. Riddle.

WALENTINA TERESCHKOWA

(6. März 1937) Russische Kosmonautin. Die erste Frau im Weltraum. Dass Tereschkowa, die vormalig in einer Textilfabrik gearbeitet hatte, rekrutiert wurde, verdankt sie ihrer Expertise als Fallschirmspringerin. Nach ihrer Rückkehr zur Erde wurde sie Ingenieurin für Aeronautik.

Leistungen: Sie umkreiste die Erde 48mal, wofür sie fast drei Tage im Weltraum verbrachte. Mit einem einzigen Flug brachte sie es somit auf eine längere Flugzeit als alle ihre amerikanischen Vorgänger zusammen genommen.

Image source: Allgemeiner Deutscher Nachrichtendienst - Zentralbild (Bild 183)

ROXIE COLLIE LAYBOURNE

(15. September 1910 – 7. August 2003) Amerikanische Ornithologin. Ihr Wissen über Vögel ermöglichte eine Verbesserung der Sicherheitsmaßnahmen für Flugzeuge.

Leistungen: Laybournes Kompetenzen in forensischer Ornithologie trugen jährlich zur Lösung von rund 1000 Flugzeugabstürzen bei, in die Vögel involviert waren.

Image source: Smithsonian Institution Archives

ROSALIND FRANKLIN

(25. Juli 1920 – 16. April 1958) Britische Chemikerin und Röntgen-Kristallografin. Ihre Beiträge zur Entdeckung der DNA-Struktur wurden posthum weitgehend anerkannt.

Leistungen: Am bekanntesten ist Franklin für ihre Arbeit an Röntgendiffraktionsbildern der DNA, welche die Entdeckung der Doppelhelix ermöglichten. Ihre Arbeit war ein essentieller Bestandteil in der Entdeckung der DNA, für die Francis Crick, James Watson und Maurice Wilkins im Jahre 1962 einen Nobelpreis erhielten.

Image source: From the personal collection of Jenifer Glynn.

LISE MEITNER

(7. November 1878 – 27. Oktober 1968). Österreichisch-schwedische Physikerin, die für ihre Arbeiten über Radioaktivität und Kernphysik bekannt wurde. Lise Meitner und Otto Hahn leiteten eine kleine Gruppe von Forschenden, die als erste die Kernspaltung des Uran-Atoms durch einen Neutron entdeckten.

Leistungen: Meitner erhielt als erste Frau eine ordentliche Professur für Physik in Deutschland. 1944 erhielt sie für ihre Arbeiten zur Kernspaltung nicht den Nobelpreis für Chemie. Dieser ging allein an ihren lebenslangen Forschungskollegen Otto Hahn.

Image reprinted in *Lise Meitner and the Dawn of the Nuclear Age* ISBN 978-0817637323 with the caption "Shy Lise the doctoral candidate, 1906, Vienna. (Courtesy Master and Fellows of Churchill College, Cambridge, England)". Source: Wikimedia Commons

GRETE MOSTNY GLASER

(17. September 1914 – 15. Dezember 1991). Österreich-chilenische Anthropologin, die maßgeblich an Ausgrabungen in Ägypten und Chile mitwirkte und Untersuchungen zum Gewand der Frau im Alten Ägypten durchführte. Aufgrund ihrer jüdischen Herkunft wanderte sie 1939 nach Chile aus.

Leistungen: Sie wurde die erste weibliche Direktorin des Naturhistorischen Museums in Santiago de Chile, nachdem sie grundlegend an der Erwerbung und Untersuchung vom „Jungen vom El Polmo“, einer Gletschermumie eines geopferten Inka-Kindes aus dem 15. Jahrhundert, beteiligt war.

Image Source: Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 39: 4-8 (1982) ISSN-0027-3910 (C) Dirección de Bibliotecas, Archivos y Mueos