IMST – Innovationen machen Schulen Top

Kompetent durch praktische Arbeiten – Labor, Werkstätte & Co

CHEMIE IST PRAKTISCH (ALLES)! HANDLUNGSKOMPETENZEN IN CHEMIE UND NATURWISSENSCHAFT ENTWICKELN

ID 1899

Patricia Buchtela-Boskovsky

Christopher Fischer

tgm

Höhere Bundeslehr- und versuchsanstalt Wien XX

1200 Wien, Wexstraße 19-23

Wien, Juni 2017

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG 4

2 ZIELE 5

2.1 Ziele auf LehrerInnenebene 5

2.2 Ziele auf Abteilungsebene 5

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen 6

2.3.1 Seminarvortrag „Inquire Plastics“ beim Chemielehrerkongress 2017 in Vaduz 6

2.3.2 Publikation in Chemie & Schule 6

2.3.3 Teilnahme an der von Plusluscis veranstalteten Fortbildungswoche Anfang 2018 6

3 DURCHFÜHRUNG 7

3.1 Projektplanung 7

3.2 Workshop-Planung 7

3.3 Themenauswahl 9

3.4 Laborübung im Freigegenstand 9

3.5 Weiterentwicklung zum Workshop 12

3.6 Probebetrieb der Workshops 15

3.7 Einschulung der Mitarbeiter_innen 15

3.8 Einbettung der Workshops für externe Besucher_innen in den Schulalltag 15

4 EVALUATIONSMETHODEN 16

4.1 Experimentierprogramm 16

4.2 Standardisierung 16

4.3 Räumliche Ausstattung und Ausstattung mit Chemikalien und Geräten 16

4.4 Analyse zu den Workshops und ihren Besucher_innen 16

5 ERGEBNISSE 17

5.1 Experimentierprogramm 17

5.2 Standardisierung 18

5.3 Räumliche Ausstattung und Ausstattung mit Chemikalien und Geräten 19

5.4 Analyse zu den Workshops und ihren Besucher_innen 19

6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK 20

7 LITERATUR 21

ABSTRACT

Kinder für Technik und Naturwissenschaften begeistern. Wer will das nicht? Das Projekt der Abteilung Kunststofftechnik am tgm hat die fachliche Gestaltung von Experimentierworkshops zum Inhalt.

Einzelne Einheiten „Chemisches Experimentieren“ im Freigegenstand wurden als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines geeigneten Laborsettings und eine attraktive Themenfestlegung für Jugendliche der Sekundarstufe 1 herangezogen. Innerschulisch wird außerschulischer Erlebnis- und Lernraum geschaffen (In-Ex-Konzept).

Es werden konzeptionelle Überlegungen sowie notwendige organisatorische Rahmenbedingungen dargelegt. Anhand des Workshops zum Thema „Farbe“ werden die Vorgehensweise und die Inhalte detailliert ausgeführt.

Schulstufe: 10. und 11. Schulstufe

Fächer: NWL (Naturwissenschaftliches Labor), FOEX (Forschen und Experimentieren)

Kontaktperson:
Dipl-Ing.in Dr.in Patricia Buchtela-Boskovsky

Kontaktadresse:
tgm, 1200 Wien, Wexstraße 19-23

Zahl der beteiligten Klassen: 2

Zahl der beteiligten Schüler (keine Mädchen): 14

Urheberrechtserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit (=jede digitale Information, z.B. Texte, Bilder, Audio- und Video Dateien, PDFs etc.) selbstständig angefertigt und die mit ihr unmittelbar verbundenen Tätigkeiten selbst erbracht habe. Alle aus gedruckten, ungedruckten oder dem Internet im Wortlaut oder im wesentlichen Inhalt übernommenen Formulierungen und Konzepte sind zitiert und durch Fußnoten bzw. durch andere genaue Quellenangaben gekennzeichnet. Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben wird. Diese Erklärung gilt auch für die Kurzfassung dieses Berichts, sowie eventuell vorhandene Anhänge.

1 EINLEITUNG

In den Schuljahren 2013/14 wurde das Projekt *In aller Munde – Mehl*! und in 2014/15 das Projekt *Inquire Plastics, Elemente des Inquiry Based learning im Chemieunterricht* in der Abteilung Kunststofftechnik, Unterrichtsfach Chemie und Umwelt, der Höheren Technischen Bundeslehr- und Versuchsanstalt tgm durchgeführt. Dabei wurde der Schwerpunkt auf das selbständige Experimentieren der Schülerinnen und Schüler im chemischen Laborunterricht gelegt und versucht, „Forschendes Lernen“ als Methode anzuwenden.

Die Ergebnisse waren sehr ermutigend und wurden in adaptierter Form auch bei öffentlichen Veranstaltungen, wie am Tag der offenen Tür, der Initiative be-scienced, den Abteilungstagen und dem Töchtertag eingesetzt.

Parallel dazu konnte in den letzten Jahren ein verstärkter Trend und eine Notwendigkeit für fast alle Ausbildungseinrichtungen identifiziert werden, interessierte Jugendliche auf sich aufmerksam zu machen. Genau das gilt auch für junge Schüler_innen der Sekundarstufe 1 in Bezug auf das sperrig klingende Thema Kunststoffe/Werkstoffe.

Selten kann dabei an Bekanntes angeknüpft werden. Werkstoffe als solche sind 10 bis 14 Jährigen im Allgemeinen weitgehend „unbekannt“, im Lehrplan ist wenig Verbindliches enthalten und Plastik ist gesellschaftlich von negativem Image überlagert. Chemie wird für diese Altersgruppe oft nur im Verbund mit anderen Naturwissenschaften unterrichtet und/oder aufgrund des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens können nur wenige Grundlagen vermittelt werden. Für das praktische Experimentieren und spielerische Element bleibt im Unterricht naturgemäß wenig Raum.
Warum also soll ein_e Vierzehnjährige_r die Ausbildung „Kunststofftechnik“ wählen?

Von diesen Erfahrungen und Beobachtungen ausgehend sollte das gegenständliche Projekt einen Beitrag dazu leisten, ein regelmäßig stattfindendes Angebot für diese Altersgruppe zu entwickeln. Den Jugendlichen sollte es möglich sein, Technik und Naturwissenschaften positiv zu erleben und etwas über Kunststoffe, aber auch andere Themen aus dem Fachbereich Chemie zu erfahren. Selbst Hand anzulegen und praktische Experimente durchzuführen, erschien dazu der geeignetste Weg.

Gemeinsam mit Schüler_innen der Abteilung Kunststofftechnik sollte ein passender und interessanter Workshops in einigen Unterrichtsblöcken des Freigegenstands erprobt und für Besucher_innen adaptiert werden.

2 ZIELE

Die Ziele des Projekts sind in erster Linie auf den Ebenen Lehrpersonen und Abteilungsentwicklung (der Schule) angesiedelt. Von den beteiligten Schülern (sic!) in den Freigegenständen können wertvolle Inputs eingebracht werden bzw. durch sie initiierte Korrekturen werden einige Fehler von vornherein im späteren Programm vermieden. An der Laborarbeit der Schüler kann beobachtet werden, in welchen Bereichen die Workshops besonderer Vorbereitung und Erklärung bedürfen.

2.1 Ziele auf LehrerInnenebene

Der Aufwand für außerhalb der Unterrichtsroutine stattfindende Veranstaltungen steigt an vielen österreichischen Schulen stark, so auch am tgm. Mit Hilfe dieses Projekts sollte ein **standardisiertes, dokumentiertes, wiederholbares Experimentier-Programm** der Abteilung Kunststofftechnik für Jugendliche geschaffen werden, um dieser Entwicklung besser begegnen zu können.

Eine **zeitliche Entlastung der befassten Lehrpersonen** ist damit ebenso beabsichtigt, wie eine **räumlich-organisatorische Trennung** des regulären Schulunterrichts von Zusatzangeboten.

Finanziell wird das Projekt *Science Technology and Research (STaR)* neben dem Förderbeitrag aus imst primär von Borealis Österreich unterstützt. Weitere fördernde Organisationen und Firmen einzubinden, ist zukünftig geplant.

Nicht zuletzt gilt es, gute Ideen aus den Programmworkshops auch in den regulären Unterricht wieder rückwirken zu lassen.

2.2 Ziele auf Abteilungsebene

Primär soll mit dem Workshopangebot Naturwissenschaft und Technik für 10-14 Jährige erlebbar gemacht werden. Dies kann an einer Technischen Schule wie dem tgm gut gelingen, in der für Jugendliche ab der 9. Schulstufe Ausbildungen aus Biomedizin und Gesundheitstechnik, Elektrotechnik, Elektronik, Informatik, Kunststofftechnik, Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen angeboten werden.

Jede Abteilung versucht, spezifische **Angebote für diese Zielgruppe zu entwickeln** (Kinder HTL, Robotik-Workshops, elektrotechnische Experimentierboxen u.a.). Die Abteilung Kunststofftechnik legt ihren Schwerpunkt auf praktisches Experimentieren im Chemielabor.

Konkret wird in der maximalen Ausbaustufe angestrebt, jährlich rund **1200 Jugendliche in etwa 80 workshops pro Jahr** anzusprechen. Dabei kann es sich um Gruppenangebote für Schulklassen oder für individuell interessierte Gäste handeln. Der Erfolg des Angebots wird über die Beurteilung seitens der Jugendlichen selbst und ihrer Begleitpersonen ermittelt.

Zeitversetzt können Parameter wie „Besuch eines weiteren workshops“, „Anmeldung zum Schulbesuch am tgm“, „Anmeldung zum Schulbesuch an der Abteilung Kunststofftechnik“ verfolgt werden.

2.3 Verbreitung der Projekterfahrungen

Das Projekt selbst ist schon eine Verbreitungsmaßnahme. Durch die Gestaltung ansprechender Programme zu verschiedenen Themen werden Technik und Naturwissenschaft Kindern und Jugendlichen der Zielgruppe unterhaltsam nähergebracht.

Darüberhinaus werden und wurden Teile der Workshopinhalte in der Lehrerfortbildung einem Kreis von Multiplikator_innen bekanntgemacht.

2.3.1 Seminarvortrag „Inquire Plastics“ beim Chemielehrerkongress 2017 in Vaduz

Darin wurden zu einem geringen Teil Inhalte aus dem oben erwähnten imst-Projekt 2014/15 verwendet; Zum überwiegenden Teil wurden aber Inhalte aus dem in Ausarbeitung befindlichen Workshop „Recycling“ vorgestellt. Im Vortrag wurde auf die typischen Kritikpunkte, die gegenüber Kunststoff im Allgemeinen vorgebracht werden, explizit Bezug genommen.

2.3.2 Publikation in Chemie & Schule

Für die österreichische Chemielehrerinnen-Zeitschrift ist eine dreiteilige Serie vereinbart (Kunststoffrecycling, Biopolymere, Kritische Inhaltsstoffe von Kunststoffen). Darin werden Hintergrundinformationen zum jeweiligen Thema gegeben (analog der zusammenfassenden Informationen für die Workshop-Mitarbeiter_innen) und die Schüler_innenversuche mit detaillierten Beschreibungen und Anleitungen vorgestellt. So soll es den addressierten Lehrpersonen ermöglicht werden, ohne maßgebliche eigene Recherchearbeit Unterricht gestalten zu können und Kunststoff als relevanten Werkstoff fundiert darzulegen.

2.3.3 Teilnahme an der von Plusluscis veranstalteten Fortbildungswoche Anfang 2018

Im Anschluss an die Veröffentlichung in der Fachzeitschrift der österreichischen Chemielehrkräfte und nach der Erprobung im Praxistest ist beabsichtigt, „the Best of“-Experimente in einem Fortbildungsprogramm zu präsentieren und einer Fachdiskussion unter Pädagog_innen und gegebenenfalls einer Revision zu unterziehen.

3 DURCHFÜHRUNG

3.1 Projektplanung

Die Planungs- und Durchführungsarbeiten in organisatorischer Hinsicht wurden von Christopher Fischer übernommen. Sie umfassten die finanzielle Sicherstellung des Projekts, die Festlegung der Werbelinie und die Entwicklung der homepage (inkl. Anmeldesystem, zum Zeitpunkt der Schriftlegung noch nicht online), die Auswahl der Mitarbeiter_innen, die Bereitstellung der Infrastruktur in der Schule sowie die Neuanschaffung von Geräten, Laborgerät, Verbrauchsmaterialien und Chemikalien. Christopher Fischer ist Leiter des STaR-Programms.

Die Entwicklung und Gestaltung der Workshops oblag Patricia Buchtela-Boskovsky und ist Gegenstand dieses Berichts.

Ablauf:

September/Oktober 2016	Festlegung der Workshop Elemente und Rahmenbedingungen
November 2016	Themenauswahl
Dezember 2016 - Feber 2017	Recherche zu möglichen Experimenten, Programmzusammenstellung
März 2017-April 2017	Testung durch Schüler der Abteilung
April 2017 – Juni 2017	Durchführung der Workshops
Juni 2017	Präsentation des Projekts

3.2 Workshop-Planung

Unzählig viele Überlegungen wurden angestellt und in verschieden zusammengesetzten Runden diskutiert. Nachstehend sind die wesentlichen Punkte in Gestalt von Frage und Antwort-Paaren wiedergegeben:

Was ist das (mögliche) Ziel des Besuchs eines solchen Workshops für Kinder?

Dies ist für viele eine seltene Gelegenheit, selbst (naturwissenschaftlich) zu experimentieren. Die Kinder möchten in angenehmer Atmosphäre Neues erfahren und ganz ohne Leistungsdruck etwas lernen. Es wird nichts abgefragt oder geprüft.

Was ist das (mögliche) Ziel eines solchen workshops für Gruppenleiter_innen (Lehrende, Freizeitpädagog_innen ….)?

Passend zum (eigenen) Lehrplan oder zur (fördernden) Unterhaltung kann ein kostenloses Programm konsumiert werden. Anregungen für den eigenen Unterricht entwickeln sich dabei fallweise.

Wie lange soll ein workshop dauern?

Drei Stunden. In dieser Zeit kann ein Thema gut theoretisch behandelt werden und insbesondere für hands-on Experimente steht ausreichend Zeit zur Verfügung. Darüberhinaus bietet diese Dauer für Gruppen auch die Möglichkeit, ganze Halbtage zu füllen (An- und Abreise, Reflexion etc.). In einem länger dauernden Programm kann die Aufmerksamkeit und Konzentration nicht ausreichend aufrecht erhalten werden.

Welche wiederkehrenden Elemente haben die workshops? Wie lange dauern diese Elemente im Durchschnitt?

- Begrüßung und Vorstellung des tgm, der Abteilung, des Betreuungsteams (10 Minuten)
- Sicherheitshinweise, Ausgabe der Sicherheitsausrüstung (Mäntel, Schutzbrille), Aufbringen der Namensschilder und Kenntlichmachung jener Kinder, die nicht photographiert werden dürfen/sollen
  (10 Minuten)
- Vortrag, meist zweiteilig (zu Beginn und nach der Pause), häufig mit dialogischen Elementen (erster Teil 30 Minuten, zweiter Teil 15 Minuten)
- Experimente
  (erster Teil 50 Minuten, zweiter Teil 30 Minuten; jeweils nach dem theoretischen Input)
- Schätzfrage (als ein Element im Vortrag)
- Selbstgemachter Mitnahmeartikel (entweder als Ergebnis eines der Experimente oder zusätzlich)
- Überraschungsexperiment (von einem Betreuenden durchgeführt, „Showexperiment“) (10 Minuten)
- Inhaltliches Anknüpfen im Vortrag an Bekanntes (Unterricht – meist Biologie, Alltag)
- Berufsbezug (in Planung, noch offen)
- Pause
  (20 Minuten)

Warum soll es wiederkehrende Elemente in den Workshops geben?

Das Ziel dabei ist, eine für dieses Programm typische, eigenständige Struktur zu entwickeln. Auf diese Weise soll sich ein Unterscheidungsmerkmal zu den vielen anderen, verfügbaren Angeboten herausbilden.

Wie ist die ideale räumliche Ausstattung? Was wäre wichtig?

Garderobe (mit Arbeitsmantelvorrat) und Ablagemöglichkeit für Gäste (abschließbar)

nahegelegene Toiletteanlagen

Beamer mit Projektionsfläche

Tafel oder andere Schreibmöglichkeit

chemisches Labor mit freundlicher Atmosphäre

Sitzgelegenheiten für Gäste während der Vorträge

großzügige Lagerung der Experimentierboxen

Chemikalienlagerung

Gibt es für die Besucher_innen neben den üblichen Sicherheitsvorschriften Verhaltensregeln, die einzuhalten sind?

Keine Inbetriebnahme elektronischer Geräte während des workshops (Ausnahme Photos/Videos beim Showexperiment)

Abmeldung beim kurzzeitigen Verlassen des workshops

3.3 Themenauswahl

In Gesprächen mit Schüler_innen und Lehrpersonen am tgm sowie an Schulen der Sekundarstufe 1 wurden erste mögliche Themenkreise für die workshops gesammelt.

In der tatsächlichen Auswahl der workshop-Themen wurden folgende Kriterien betrachtet:

- Lässt sich das Thema mit der Abteilung Kunststofftechnik sinnvoll in Verbindung bringen?
- Lässt sich das Thema mit den Sponsoren sinnvoll in Verbindung bringen?
- Sind die voraussichtlichen Experimente leicht durchzuführen?
- Sind die voraussichtlichen Experimente ungefährlich?
- Wieviel kostet das Verbrauchsmaterial für die Experimente durchschnittlich?
- Ist dieses Thema für die Zielgruppe der 11-14 Jährigen interessant zu gestalten?
- Gibt es Anknüpfungspunkte für die Jugendlichen aus ihren Lebenserfahrungen und/oder ihrem Alltag?
- Gibt es Anknüpfungspunkte für die Jugendlichen aus den bisherig erlebten Unterrichtsinhalten?
- Lassen sich Bezüge zum aktuellen Lehrplan der Jugendlichen herstellen?
- Lässt sich der workshop in der geplanten Form leicht zu Hause/in einer wenig ausgestatteten Schule durchführen? (Wenn nein, kann eine höhere Attraktivität des Workshops für die Gäste angenommen werden).

Auf Basis des Erfüllungsgrades dieses Kriterienkatalogs wurden als erste Schwerpunkte „Biopolymere“ sowie „Farbe“ ausgewählt. „Farbe“ wird anschließend näher diskutiert. Die nächsten Themen „Recycling“ und „Umwelt“ befinden sich in Ausarbeitung.

3.4 Laborübung im Freigegenstand

Der Farbworkshop wurde sowohl mit der Gruppe der zweiten als auch der Gruppe der dritten Jahrgänge erarbeitet (10. und 11. Schulstufe).

Ausgangspunkt war der Krimi „Säureanschlag im Schüler-Café“ aus *Kriminell gut experimentieren*[1] für die Sekundarstufe 1. Dabei geht es zusammengefasst darum, jenes Chemikal aus der Erzählung zu identifizieren, das eine Gelbfärbung des im Radieschen enthaltenen rosaroten Farbstoffes Pelargonidin aus der Gruppe der Anthocyane hervorgerufen hat. Pelargonidin wirkt als Säure-Base-Indikator.

Die Aufgabenstellung war für die Schüler im Freigegenstand passend. Zu dem Zeitpunkt wissen sie aus dem Naturwissenschaftsunterricht über die theoretischen Grundlagen - Säuren und Basen, Indikatoren - Bescheid und haben bereits Basisfertigkeiten im Experimentieren erworben.

Ungewohnt für sie ist die Einbettung der chemischen Aufgabenstellung in eine Geschichte und das Herauslesen relevanter Information (welche der erwähnten Stoffe sind für die Frage tatsächlich relevant?). Auch die nicht in allen Einzelschritten dargelegte Vorgehensweise für das praktische Experiment stellt für einzelne Schüler eine Schwierigkeit dar. Andere lösen die Aufgabe wiederum sehr selbständig.

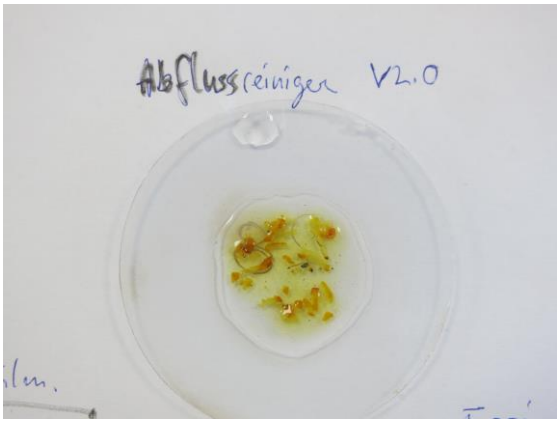
Die Verbindung der Alltagschemikalien ist für alle neu und besonders interessant. Die Wirkungsweise eines Abflussreinigers wird mit den „echten Chemikalien“ aus dem Laborbetrieb - Natronlaugeplätz-

[1] Fischer, Christiane (2015). Kriminell gut experimentieren. Augsburg: Auer Verlag.

chen, Aluminiumgranulat und Wasser – nachgestellt. Die entsprechenden Sicherheitshinweise auf dem im Supermarkt erhältlichen Produkt gewinnen damit erst richtig Sinn.

Käuflicher Abflussreiniger

Mit der Form der Dokumentation überraschten die Schüler die Lehrperson und gaben damit gleichzeitig einen Anstoß dazu, das klassische Laborprotokoll für manche Übungen zu überdenken.



Farbtöne des Radieschenindikators bei unterschiedlichen pH-Werten

Ein Plakat zum Krimi-Workshop

Wenig überraschend verfügen die Schüler zu diesem Zeitpunkt über keine konkreten Kenntnisse zu Farbstoffen an sich. Dies bietet Anknüpfungspunkte für neue Inhalte: Seien es rein chemische Betrachtungen (chromophore Gruppen) oder Anwendungen (Textilfärbung, Lebensmittelfarbstoffe, Farbe in Kunststoffen).

Zusätzlich kann die Brücke hin zur Physik (Theorie zur Farbigkeit, Wechselwirkung von Licht und Materie) oder zur Biologie (Farbwahrnehmung, historische Farbstoffe wie Purpur oder Indigo) geschlagen werden.

Im Freigegenstand wurden alle Aspekte beleuchtet und mit unterschiedlicher Gewichtung besprochen.

Durch die Beobachtung der Lehrpersonen wie auch in der Nachbesprechung mit den Schülern ergaben sich folgende Feststellungen bzw. Einschätzungen:

Inhalt	Interessant für Schüler_innen der 10.- 11. Schulstufe	Begründung	Interessant für Schüler_innen der 6.-7. Schulstufe	Begründung
Historische Farbstoffe	ja	teilweise vom Hörensagen bekannt, kurios	ja	Wie nebenstehend
Chemische Struktur-Wechselwirkung mit Licht	ja	Verknüpfung mit Physik reizvoll	nein	Zu anspruchsvoll
Farbtheorien	mittel	Zu detailliert	nein	Zu anspruchsvoll
Farbwahrnehmung bei unterschiedlichen Lebewesen	ja	Teilweise vom Hörensagen bekannt, neu ist die Erklärung	ja, sehr	Verbindung zur Zoologie
Lebensmittelfarbstoffe	ja	Aus Lehrersicht	nein	
Färben (Textilien, Kunststoffe)	mittel	Aus Lehrersicht	ja	Erlebnis
Farbstoffsynthesen	ja	Synthesen sind neu	ja	Erlebnis

Als nächster Schritt wurde nach einem zweiten Experiment gesucht. Die Entscheidung fiel auf die Synthese von Indigo, die im Internet vielerorts beschrieben ist und auch vom VCÖ (Verband der Chemielehrer Österreichs) als Experimentierset angeboten wird.

Das Experiment erfüllt viele der unter 3.3 und 3.4 angeführten Kriterien/Punkte und wurde im Freigegenstand mehrfach ausprobiert.

3.5 Weiterentwicklung zum Workshop

Die in der Literatur formulierten Aufgaben als solche erscheinen den Schülern für die eigentliche Zielgruppe der 10-14 Jährigen zu schwierig. Auch nach Rücksprache mit Lehrpersonen der Sekundarstufe 1 wird der Krimi des Original-Arbeitsmaterials als ungeeignet eingestuft.[2]

Für den workshop werden daher deutliche Vereinfachungen vorgenommen. Dabei geht es um einen komprimierten, motivierenden Einführungsvortrag sowie klar formulierte Aufgaben in den Experimenten.

1. Der Einführungsvortrag umfasst ausreichend Material, aus dem situationsangepasst Schwerpunkte gesetzt oder einzelne Punkte völlig ausgelassen werden können.
2. Was ist Sehen? Wie funktioniert das biologisch? Was ist das „sichtbare (Strahlungs)Spektrum“? Wie unterschiedlich sehen die Lebewesen, angepasst an ihre spezifische Lebensituation (Tiefseefische, Hunde, Bienen, Menschen uvm.)?
3. Die in den Vortrag eingebaute Schätzfrage ist. „Wie viele Facettenaugen hat die Biene?“
4. Welche Funktionen schreiben wir Farbe in der Natur zu (u.a. Drohen, Anlocken, Reifegrad/Verderbnis….) und wo hat Farbe im menschlichen Alltag Funktion (Kennzeichnung/Warnung, Mode….)?
5. Farbstoffe in der Natur (Blüten-/Pflanzenfarben, historische Farbstoffe – Purpur, Indigo), synthetische Farbtoffe

[2] Es wendet sich an die 5.-10. Klasse ohne nähere Angaben zu den einzelnen Aufgaben

Begrüßungsbild beim Farbworkshop

Der Aspekt des Indikators wird dabei völlig ausgeklammert. Der Versuch wird auf die Veränderung eines natürlichen Farbstoffes durch Säuren und Laugen reduziert.

Arbeitsvorschrift für den Radieschenindikator

Als zweites Experiment wird Indigo selbst hergestellt und ein Stück Baumwolle damit eingefärbt. Dies erfolgt aus o-Nitrobenzaldehyd wie es auch im Indigosynthese und Färbeset des Österreichischen Chemielehrerinnen-Shops beschrieben ist.[3]

Als zusätzliche praktische Übung schlugen die Schüler das Emaillieren vor, das sie im Werkstättenunterricht kennengelernt hatten. Das Herstellen eines Schmuckgegenstandes sei „super“ und ein ideales „Give-away“ für den Workshop.

Die jugendlichen Gäste haben die Möglichkeit einen Kupferblechanhänger selbst färbig zu emaillieren und als Erinnerungsstück mit nach Hause zu nehmen.

Schmückanhänger emailliert

Als noch fehlendes Element des Workshops und als sein Schlusspunkt wurde das Bleichen einer Rose mit Schwefeldioxid[4] in der Funktion des „Showexperiments“ ausgewählt. Dieses Experiment ist nicht nur für den Betrachter eindrucksvoll, es schließt auch thematisch den Kreis zu den Pflanzenfarbstoffen und der pH-Abhängigkeit der Farberscheinung.

Entfärbung einer Rose mittels Schwefeldioxid

[3] http://shop.vcoe.or.at/shop/de/indigo-synthese-set.html [14.7.2017]
[4] Kreißl, Friedrich R., Krätz,Otto (2008). Feuer und Flamme, Schall und Rauch. Weinheim: Wiley-VCH.

Damit erhielt der Workshop Farbe alle notwendigen in 3.2. beschriebenen Elemente (Vortrag, zwei große Experimente, eine Schätzfrage, selbstgemachter Mitnahmeartikel, Überraschungsexperiment).

3.6 Probebetrieb der Workshops

Mit Hilfe einer umfassenden **Dokumentation zum Ablauf und Inhalt der Workshops** soll gewährleistet werden, dass diese in gleichbleibender Qualität von den dazu eingeschulten Personen abgehalten werden können. Es sind aber nicht nur die rein fachlichen Aspekte, die hiebei Berücksichtigung finden. Für das Wohlbefinden der jungen Gäste ist es von nicht zu unterschätzender Bedeutung, dass sie sich auch gut betreut und ernst genommen fühlen.

3.7 Einschulung der Mitarbeiter_innen

Die Einschulung der externen Mitarbeiter_innen (Studierende, Absolvent_innen) erfolgt mehrstufig. Im Vorfeld des jeweils (thematisch) ersten Workshops werden die Informationen zum Thema gegeben und die Experimente selbst durchgeführt. On the job können die Mitarbeiter_innen beim ersten und zweiten Workshop den Ablauf beobachten und die Jugendlichen mitbetreuen. Dann sind sie auf sich allein gestellt. Das Betreuungsverhältnis liegt zwischen 1:5 bis zu 1:8 (Betreuer_in:Teilnehmende) Jeweils ein oder zwei Mitarbeiter_innen übernehmen federführend den Workshop, die anderen arbeiten mit.

3.8 Einbettung der Workshops für externe Besucher_innen in den Schulalltag

Die Workshops für Gäste können nunmehr autonom, ohne Mitwirkung von Lehrpersonen, durchgeführt werden. Die Veranstatlungen sind beim Portier angemeldet und die Gäste werden typischerweise auch dort von einem/r Mitarbeiter_in abgeholt. Trotzdem wird versucht, dass während der Workshopdauer eine tgm-zugehörige Person erreichbar und binnen weniger Minuten auch verfügbar ist.

4 EVALUATIONSMETHODEN

4.1 Experimentierprogramm

Die Beurteilung der workshops erfolgt durch die jugendlichen Besucher_innen durch **Zuordnung am Stimmungsbarometer**. Manche nehmen die Möglichkeit wahr, **persönliche Eindrücke auf dem Whiteboard** aufzuschreiben. Dieses wird zu Dokumentationszwecken photographiert.

Im **persönlichen Gespräch** während und insbesondere im Anschluss an die Workshops wird versucht, sich **mit den erwachsenen Begleitpersonen**, häufig Lehrkräften, auszutauschen. Ihre Eindrücke werden in der Nachbesprechung unter den Mitarbeiter_innen wiedergegeben, um daraus zu lernen.

Ein **Feedback seitens** der Vertreter_in **des Sponsors** wird beim offziellen Programmstart eingeholt. Weiters wird einmal jährlich über den Fortschritt und die Entwicklung berichtet.

4.2 Standardisierung

Nach einer mehrfachen Wiederholung des Workshops erfolgt die **interne Qualitätsüberprüfung** anhand der Checkliste im Anhang.

4.3 Räumliche Ausstattung und Ausstattung mit Chemikalien und Geräten

Die Bereitstellung der Infrastruktur resp. die Laborausstattung wird mittels des Vergleichs von Anforderung/Wunsch versus Ist-Zustand beurteilt.

4.4 Analyse zu den Workshops und ihren Besucher_innen

Über die Besucher_innen werden Aufzeichnungen geführt. Diese beinhalten: Gesamtzahl, Gruppen/Individualbesuch, Name. Weiters wird die Anzahl der durchgeführten Workshops und ihr jeweiliges Thema aufgezeichnet.

In weiterer Folge können Parameter wie „Besuch eines weiteren workshops“, „Anmeldung zum Schulbesuch am tgm“, „Anmeldung zum Schulbesuch an der Abteilung Kunststofftechnik“ verfolgt werden.

5 ERGEBNISSE

5.1 Experimentierprogramm

Im Anschluss an den Workshop wurden die Besucher_innen gebeten, eine Markierung am Stimmungsbarometer vorzunehmen und – wer möchte – etwas auf das whiteboard zu schreiben.

Die Ergebnisse waren durchwegs sehr positiv (Beispiele).

Stimmungsbarometer

Ausführliche Kommentare sind im Anhang 1 wiedergegeben. Sie stammen aus einer aus dem Workshop resultierenden Hausübung.

Experimenten einen guten Namen zu geben, hilft, sie besser in Erinnerung zu behalten. Dies kann als eine Anregung hieraus entnommen werden.

In den Gesprächen mit den Begleitlehrpersonen gab es ebenso stets nur positive Rückmeldungen. Die gebotenen Inhalte waren auch für Naturwissenschaftslehrer_innen stets überwiegend neu. Die zur Verfügung stehende Ausstattung im Labor wurde erwartungsgemäß immer wieder begeistert angemerkt.

Nicht zuletzt zeigte sich auch der Hauptsponsor beim offziellen Start des STaR Programms sehr zufrieden (Medieninformation vom 27. Juni 2017)[5].

---

5 http://www.borealisgroup.com/Global/Company/News%20Events/News/2017-06-27/2017%2006%2027_TGM%20Sponsorship_DE.pdf [2017-07-03]

Photo: Kerstin Sochor

Von links nach rechts:

Abteilungsvorstand **Klemens Reitinger**, Programmverantwortlicher **Christopher Fischer**, External Communications Manager Borealis **Virginia Mesicek**, Head of Marketing and Business Development Erema **Gerold Breuer**, Manager Open Innovation Borealis **Markus Schopf**, Lehrerin tgm **Patricia Buchtela-Boskovsky**, tgm Direktor **Karl Reischer**. [6]

5.2 Standardisierung

Die beiden Workshops „Biopolymere“ und „Farbe“ folgen dem gleichen Aufbau, wie er in 3.2. beschrieben ist.

Die Dokumentation zu jedem Thema besteht aus:

a) Power-Point Präsentation

Diese ist eher umfangreich gestaltet, so dass den Vortragenden die Möglichkeit gegeben wird, kurzfristige Anpassungen an das Publikum hinsichtlich des Vorwissens, der Schwierigkeit und des Umfangs vorzunehmen.

---

[6] http://www.borealisgroup.com/en/company/news-events/news/2017/6/borealis-promotes-the-engineers-of-tomorrow/ [2017-07-03]

b) Hintergrundinformationen zur Präsentation und zu den Experimenten (inkl. etwaiger Gefahrenhinweise)

c) Arbeitsvorschriften zu den Experimenten

Diese liegen in ausgedruckter, folierter Form für die Jugendlichen auf den Arbeitsplätzen bereit. Sie sind teilweie bebildert. Gleichzeitig werden sie auf die Leinwand projiziert, damit für alle gemeinsam während der Erklärung auf einzelne Punkte hingewiesen werden kann.

Dabei stellte sich insbesondere die Benennung der Geräte als eine Hürde heraus. Es ist beabsichtigt, diesem Problem zukünftig mittels eines Episkops zu begegnen. Die Box wird „öffentlich“ ausgeräumt und dabei werden die Geräte gleichzeitig korrekt benannt.

d) Checkliste Workshopevaluierung (Anhang 3)

5.3 Räumliche Ausstattung und Ausstattung mit Chemikalien und Geräten

Die Bereitstellung der Infrastruktur resp. die Laborausstattung wird mittels des Vergleichs von Anforderung/Wunsch versus Ist-Zustand beurteilt.

Garderobe (mit Arbeitsmantelvorrat) und (abschließbare)Ablagemöglichkeit für Gäste	teilweise erfüllt
nahegelegene Toiletteanlagen	teilweise erfüllt
Beamer mit Projektionsfläche	erfüllt
Tafel oder andere Schreibmöglichkeit	erfüllt
chemisches Labor mit freundlicher Atmosphäre	erfüllt
Sitzgelegenheiten für Gäste während der Vorträge	erfüllt
großzügige Lagerung der Experimentierboxen	teilweise erfüllt
Getrennte, ordnungsgemäße Chemikalienlagerung	offen

5.4 Analyse zu den Workshops und ihren Besucher_innen

Ab April wurden wahlweise zwei Programme angeboten: Biopolymere und Farben. Die Besuchenden waren stets geschlossene Gruppen im Alter der Zielgruppe (5.-7. Schulstufe), die gemeinsam mit ihren Lehrpersonen gekommen waren. Insgesamt waren 109 Kinder (davon 54 weiblich, 55 männlich) dabei.

6 DISKUSSION/INTERPRETATION/AUSBLICK

Im Abstract wird vom In-Ex-Konzept gesprochen. Das ist eine persönliche Wortschöpfung[7]. „In“ weist auf den **In**nerschulischen Bereich hin, der immer mehr aus sich heraus- und mit **Ex**ternen Bereichen in Kontakt tritt.

Schüler der Schule tgm bereiten (teilweise) die Workshops für Schüler_innen von außerhalb vor. Sie arbeiten mit. Sie bringen ihr Anwender-Know-How ein und machen die Lehrpersonen auf etwaige Schwierigkeiten, Verständnisprobleme, mögliche Vereinfachungen, Klarstellungen usw. aufmerksam. Damit ihre Lehrpersonen nicht im Gegentand „Chemie“ gefangen bleiben, sondern Einflüsse anderer Fachdisziplinen und andere Zugänge zum Thema zulassen und damit insgesamt ein besseres Ergebnis erzielt wird.

Schüler können im Freigegenstand auch besser aus sich heraus gehen. Es gibt individuelle Betreuung und Anerkennung. Es fehlen Leistungsdruck und Misserfolg. Der Selbstwert im Inneren der Jugendlichen steigt und macht sie zugänglicher für die Anforderungen von außen.

Jugendliche von anderen Schulen werden - durch die Workshops angeregt - vielleicht einmal Schüler_innen des tgm. Kommen also ins Innere dieser Schule. Eine Absicht der Organisatoren wäre erfüllt.

Die finanzielle Unterstützung des Projekts kommt von außen, kommt der schulischen Einrichtung, aber insbesondere wiederum der Außenwelt zugute. Die Sponsoren können technisch versierte Mitarbeiter_innen erwarten. Umwegrentabilität. Die Grenzen der Organisationen werden durchlässig und mannigfaltige Kooperationen sind für den eigenen Erfolg essentiell.

Das imst Projekt, das eine wesentliche vorbereitende Funktion hatte, ist abgeschlossen. Das operative STaR Projekt läuft im kommenden Herbst in vollem Umfang an. Das Workshopangebot wird thematisch und zeitlich auf Basis der hier festgelegten Eckpunkte erweitert werden.

[7] Zur Überprüfung der Originalität dieser Wortschöpfung wurde nochmals das Internet befragt. Was es mit ähnlicher Bezeichnung gibt, ist EX-IN, ein psychiatrisches Konzept, bei welchem die Abkürzung für Experienced Involvement steht. Und das wäre hier auch nicht falsch. Es bleibt aber anders gemeint.

7 LITERATUR

Fischer, Christiane (2015). Kriminell gut experimentieren. Augsburg: Auer Verlag.

Kreißl, Friedrich R., Krätz,Otto (2008). Feuer und Flamme, Schall und Rauch. Weinheim: Wiley-VCH.

Lehrplan Biologie AHS Unterstufe
https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs5_779.pdf?5te973 [14.7.2017]

Lehrplan Chemie AHS Unterstufe
https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs6_780.pdf?5te5g2 [14.7.2017]

Lehrplan Physik AHS Unterstufe
https://www.bmb.gv.at/schulen/unterricht/lp/ahs16_791.pdf?5te5g0[14.7.2017]

http://www.borealisgroup.com/Global/Company/News%20Events/News/2017-06-27/2017%2006%2027_TGM%20Sponsorship_DE.pdf [2017-07-03]

http://www.borealisgroup.com/en/company/news-events/news/2017/6/borealis-promotes-the-engineers-of-tomorrow/ [2017-07-03]

http://www.wikihow.com/Prepare-a-Workshop [2017-07-03]

ANHANG

Anhang 1

Workshop im TGM am 6.4.2017 (2C) und 26.4.2017 (2A)

Zuerst haben wir uns eine Präsentation über Kartoffeln und Stärke angesehen. Danach haben wir eine Folie aus Erdäpfeln gemacht. Später haben wir noch bunten Slime hergestellt – das hat den meisten am besten gefallen.

Wir haben gelernt, in welchen Lebensmitteln Stärke enthalten ist und wie vielseitig sie einsetzbar ist. Das größte Highlight des Ausflugs war eine kleine Schaumexplosion.

Moana, Melanie (2C)

Heute waren wir im TGM und machten Experimente. Das erste war eine Folie aus Erdäpfelstärke. Danach stellten wir Slime her. Dieser war leicht zu machen und deshalb machte fast jeder 3 Stück. Das dritte und leider letzte Experiment hatte den Namen „Elefantenzahnpasta". Es war sehr simpel, denn man musste nur 2 Zutaten zusammenmischen. Beim ersten Mal erschreckten sich alle.

Wir lernten vieles über Erdäpfel und über die Stärke, die sie enthalten. Auch über andere Lebensmittel, die Stärke enthalten, sprachen wir. Wir lernten auch unübliche Zutaten kennen, wie zum Beispiel Guarkernmehl oder Vernetzer.

Uns gefiel alles, wir könnten uns nicht entscheiden, was am besten war.

Annika, Louise (2A)

Beim ersten Experiment im TGM versuchten wir aus Kartoffeln Stärke zu gewinnen, danach gaben wir noch einige andere Zutaten dazu und erhitzten dies. Nach langem Trocknen wurde daraus Plastikfolie.

Beim zweiten Experiment machten wir farbigen Schleim, der zwei Wochen lang hielt.

Uns persönlich gefiel das Schleim-Experiment besser, da man damit spielen konnte. Generell fanden wir beide Experimente sehr cool.

Wir lernten, wie man Stärke aus Kartoffeln gewinnt und wie man glibberigen Schleim herstellt.

Luisa, Nadja (2C)

Wir sind ins TGM gegangen und haben dort experimentiert. Wir haben aus Kartoffeln Stärke gewonnen und diese benutzt, um Folie herzustellen. Wir haben auch einen Schleim gemacht, den wir in ein Sackerl gegeben haben und jetzt nach Hause nehmen dürfen.

Wir haben heute vieles gelernt, zum Beispiel, dass man aus vielen Rohstoffen, wie Kartoffeln, etwas Interessantes basteln kann. Außerdem haben wir gelernt, dass man bei Chemikalien sehr genau auf die Maße achten muss.

Uns hat besonders gefallen, dass wir selbstständig arbeiten haben können und dadurch unser eigenes Tempo vorgegeben haben. Die Pause hat uns ebenfalls gefallen. Auch hat uns das Experiment „Elefantenzahnpasta" sehr gut gefallen.

Pablo, Valentin (2A)

Als wir ins TGM fuhren, wussten wir schon ungefähr, was uns erwartet.

Wir stellten Kartoffelstärke selbst her und machten damit Versuche, z.B. Schleim und eine Folie.

Das Ausführen der Experimente war nicht leicht, aber es machte uns sehr viel Spaß.

Beim Schleim mussten wir Wasser mit einem bestimmten Pulver vermischen, alles einfärben und eine bestimmte Flüssigkeit dazugeben, damit das Ganze fest wird.

Am besten gefiel uns der Schleim und wir hoffen, dass wir nächstes Jahr wieder eine Exkursion in ein Labor machen.

Mena, Stefan (2C)

Wir haben einen Slime und eine Folie aus Kartoffelstärke hergestellt. Außerdem haben wir etwas gemacht, das sich Elefantenzahnpasta nennt. In diesem Experiment haben wir 2 Flüssigkeiten zusammengeschüttet. Es hat eine chemische Reaktion gegeben, wodurch die Flüssigkeit geschäumt ist.

Dass wir zusammen gearbeitet haben, ist toll gewesen, weil man so schneller gewesen ist. Auch hat uns gefallen, den Slime herzustellen, weil er so schön glitschig ist. Die Elefantenzahnpasta hat uns gefallen, weil sie so geschäumt hat.

David, Tobias (2A)

Wir haben aus Kartoffelstärke Plastikfolien hergestellt. Dann haben wir aus Wasser, Guarkernmehl, Vernetzer und Lebensmittelfarbe Schleim gemacht. Uns hat es beiden sehr gut gefallen. Benedikt: *„Ich habe gelernt, aus Kartoffeln Stärke zu gewinnen."* Leif: *„Ich habe gelernt, aus Guarkernmehl, Wasser und Vernetzer Schleim zu machen."*

Leif, Benedikt (2C)

Wir haben heute das Chemielabor im TGM besucht. Das TGM ist eine berufsbildende Schule im 20. Bezirk. Im Chemielabor haben wir Kartoffelstärke, Stärkefolie, Slime und Elefantenzahnpasta hergestellt. Das hat viel Spaß gemacht. Wir haben gelernt, dass es nicht immer auf Anhieb nach seinen Vorstellungen klappt. So haben wir den dritten Slime 2x machen müssen, der der erste zu flüssig gewesen ist. Auch haben wir viele neue Stoffe wie Glyzerin kennengelernt. Der Slimen ist einfach zu machen.

Uns hat alles gefallen, aber am coolsten ist der Slime und sie Elefantenzahnpasta gewesen. Der Slime ist zwar einfach und schnell hergestellt und doch nichts für zu Hause. Unsere Slimes sind grün, rot und lila. Der Elefantenzahnpasta ist ein riesiger Schock gewesen. Die Folie ist leider ein bisschen schwer zu machen gewesen. Auch dass wir chemische Formeln lernen haben müssen, ist nicht so gut gewesen. Aber insgesamt ist es spitze gewesen!

Eva und Zehra (2A)

Wir waren im TGM und machten zwei Experimente. Das erste Experiment, nämlich die Folie aus Kartoffeln, war interessant, weil die Folie am Ende wie eine ganz normale Folie ausschaut. Aber das beste Experiment war die Produktion von Slime. Wir lernten, dass er aus Wasser, einer Lösung und einem Mehl besteht.

Asli, Rachel (2C)

Wir haben heute eine Folie und Slime mit Farbe hergestellt. Den Slime haben wir mit Guarkernmehl, Wasser, Vernetzer und Lebensmittelfarbe hergestellt.

Wir haben heute gelernt, dass man aus Kartoffeln Stärke gewinnt und dass man in Chemie vieles lernen und experimentieren kann. Und wir haben auch gelernt, dass man beim Experimentieren vorsichtig sein muss.

Uns hat alles super gefallen, besonders der Slime, mit dem wir spielen werden.

Arnela, Katarina (2A)

Wir vollbrachten im TGM sehr interessante Experimente. Wir stellten aus Kartoffeln Stärke und Slime her. Uns gefiel das Herstellen des Slimes sehr. Wir konnten lernen, dass Kartoffeln sehr wichtig für den Menschen sind.

Nikola, Ivan (2C)

Wir waren auf einer Exkursion im TGM. Wir fanden es voll cool, dass wir mit Frau Buchtela Schleim gemacht haben. Aber das Beste war die Folie, die wir aus Kartoffeln herstellten.

Wir haben gelernt, dass man sehr genau sein muss, wenn man im Labor etwas herstellen will. Uns hat es sehr gefallen.

Ivo, Mateusz

Wir haben Experimente durchgeführt, z.B. haben wir Schleim und Elefantenzahnpasta hergestellt.

Die Exkursion ist super gewesen und ich habe vieles dabei gelernt.

Benjamin, Marko

Wir sind im TGM gewesen und haben aus Kartoffeln Stärke gewonnen. Dann haben wir Flüssigkeiten dazugemischt und alles gekocht. Aus verschiedenen Produkten haben wir Schleim gemacht.

Alles hat uns gefallen, aber das Beste ist gewesen, dass wir Schleim hergestellt haben.

Wir haben gelernt, wie man aus einfachen Produkten selbst Schleim zum Spielen herstellen kann.

Nico, Ahmed

Zuerst machten wir aus Kartoffelstärke eine Folie und danach mussten wir warten, bis die Folie trocknete. Danach erzeugten wir Schleim. Das gefiel uns sehr!

Uns gefiel, dass wir die Experimente durchführten und dazwischen eine Pause hatten.

Wir konnten auch lernen, welche verschiedenen Kartoffeln es gibt und wie man aus Kartoffeln Stärke gewinnt.

Marius, Islam (2C)

Heute stellten wir Kartoffelstärke und Slime her. Der Tag war sehr interessant, weil wir viel Neues erfuhren. Ian gefiel am besten, den Slime herzustellen, und Sinyoung fand die Elefantenzahnpasta hervorragend, denn er hat sie als Erster mit David ausprobiert. Die Elefantenzahnpasta war nämlich ein Gemisch aus zwei Flüssigkeiten, das sich erhitzt und zu einer Schaummasse wird.

Ian, Sinyoung (2A)

Zuerst redeten wir über Experimente. Danach machten wir aus Kartoffeln eine Folie. Als die Folie fertig war, begannen wir, den Schleim zu machen. Jeder von uns wählte eine andere Farbe.

Insgesamt gefiel es uns sehr gut und natürlich hatten wir Pausen dazwischen.

Wir konnten lernen, wie viel man eigentlich aus Kartoffelstärke machen kann. Um den Schleim schleimig zu machen, verwendeten wir ein Verbindungsmittel.

Žaklina, Olivia (2C)

Heute, am 26.4.2017, haben wir beim Ausflug ins TGM folgendes gemacht: Zuerst haben wir zu weit aus Erdäpfelstärke eine Folie mit bunten Farben hergestellt. Diese muss aber, wenn sie dünn ist, 2 bis 3 Tage trocknen. Dann haben wir aus Wasser, Guarkernmehl, Vernetzer und Lebensmittelfarbe einen Slime hergestellt. Zum Schluss haben wir ein Überraschungsexperiment gemacht, es heißt „Elefantenzahnpasta". Das ist eine Schaumexplosion gewesen.

Auch haben wir über die Geschichte der Kartoffel, über Kartoffelstärke und vieles mehr gelernt.

Mir, Lena, hat alles sehr gut gefallen. Die Betreuer sind nett gewesen und der Slime und die Folie cool.

Mir, Eszter, hat auch alles sehr gefallen, aber am meisten hat mir die Herstellung der Folie gefallen und dass wir den Slime und die Folie nach Hause haben nehmen dürfen.

Eszter, Lena (2A)

Wir haben heute Experimente und Folien aus Kartoffelstärke gemacht. Außerdem haben wir sehr spektakulären Slime hergestellt.

Wir haben heute gelernt, dass die Wissenschaft sehr wichtig ist, wie man Folien aus Kartoffelstärke macht und wie man Slime herstellt. Auch haben wir vieles über Kartoffeln gelernt.

Besonders hat uns gefallen, die Leute im Labor kennen zu lernen, viel Neues zu lernen und Experimente zu machen. Dieser Ausflug hat uns verblüfft und wir haben uns sehr gefreut. Das Buffet ist auch sehr schön und die Elefantenzahnpasta sehr cool. Wir würden gerne noch einmal eine Exkursion ins TGM machen.

Angelina, Gurleen (2A)

Wir sind heute ins TGM gegangen und haben in einem Labor gearbeitet. Wir haben Schleim gemacht, den wir anschließend in eine Klarsichtfolie gegeben und verformt haben. Danach haben wir noch einen Schleim hergestellt, den haben wir in einen verschließbares Plastiksackerl gegeben haben. Am Ende haben wir zwei Flüssigkeiten zusammengemischt und daraus ist ein Schaum entstanden.

Wir haben heute gelernt, dass man aus Kartoffelstärke vieles machen kann.

Uns hat besonders gefallen, wie der Vernetzer die Schleimmasse in Schleim verwandelt hat und das Herstellen der Elefantenzahnpasta.

Patrik, Patrick (2A)

Anhang 2

Eignung des Themas „Farbe“ für einen Workshop? Punkte 1-5, 1 wenig geeignet, 5 sehr geeignet

Lässt sich das Thema mit der Abteilung Kunststofftechnik sinnvoll in Verbindung bringen?	2 Emaille ist eine Oberflächenbehandlung und stellt so eine Verbindung zu Werkstoffen her.
Lässt sich das Thema mit den Sponsoren sinnvoll in Verbindung bringen?	1
Sind die voraussichtlichen Experimente leicht durchzuführen?	5
Sind die voraussichtlichen Experimente ungefährlich?	5
Wieviel kostet das Verbrauchsmaterial für die Experimente durchschnittlich?	3
Ist dieses Thema für die Zielgruppe der 11-14 Jährigen interessant zu gestalten?	5
Gibt es Anknüpfungspunkte für die Jugendlichen aus ihren Lebenserfahrungen und/oder ihrem Alltag?	5
Gibt es Anknüpfungspunkte für die Jugendlichen aus den bisherig erlebten Unterrichtsinhalten? Lassen sich Bezüge zum aktuellen Lehrplan der Jugendlichen herstellen?	5, Biologie/ Sehen/Nutzpflanzen; Physik/ Die Welt des Sichtbaren; Chemie/Trennung von Gemengen/ Organik/Kleidung
Lässt sich der workshop in der geplanten Form leicht zu Hause/in einer wenig ausgestatteten Schule durchführen? Wenn ja → wenig geeignet	4, relativ hoher Vorbereitungsaufwand, Email schwer möglich
Gesamt: 8-25 wenig geeignet, 26-35 geeignet, 36-45 sehr gut geeignet	36, sehr gut geeignet

Anhang 3

Workshopevaluierung

Thema	
Datum	
Leitung	
Mitarbeiter_innen	
Angemeldete Jugendliche	
Teilnehmende Gesamt	
davon teilnehmende Mädchen	
davon teilnehmende Burschen	

	gar nicht	wenig	akzeptabel	perfekt
Wurden die geplanten Inhalte gebracht?				
Begrüßung und Vorstellung				
Sicherheitshinweise				
tgm/Ausbildung				
Berufsbilder				
Theorie				
Erklärung der Geräte				
Erklärung der Experimente				
Gab es inhaltliche Fehler?	ja	nein		
Gab es nicht beantwortete Fragen?	ja	nein		
Wenn ja, welche?				
Wie waren die Arbeitsplätze vorbereitet?				
Wurde der Zeitplan eingehalten bzw. nach Bedarf gut angepasst?			ja	nein
Konnte ein freundlich-entspanntes Klima aufgebaut werden?			ja	nein
Konnte auf individueller Ebene Kontakt zu den Kindern hergestellt werden?				
Gibt es nach dem Workshop unzufriedene Kinder?				
Gab es schwierige Situationen?	ja	nein		
Wenn ja, welche?				
Wie wurden sie gemeistert?				

Abschlussarbeiten

Reinigung der Plätze				
Reinigung der Geräte				
Wiederauffüllen der Chemikalien				
Photo des Barometers				
Photo der Bemerkungen				
Sonstige Kommentare				