

$$E=mc^2$$

MINT macht Schule

Partnerschaften zwischen
Schulen und Unternehmen
Best Practice 2015 - 2018

Eine Initiative der
Pädagogischen Hochschulen
St. Gallen und Vorarlberg



MINT macht Schule

**Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen
Best Practice 2015 - 2018**

**Eine Initiative der Pädagogischen Hochschulen
St. Gallen und Vorarlberg**

Corinna Elsensohn



Impressum
Verleger und Herausgeber
Pädagogische Hochschule Vorarlberg
Liechtensteinerstraße 33 - 35
A 6800 Feldkirch
0043 (0) 5522 / 31199 – 0
office@ph-vorarlberg.ac.at

Text und Fotos | Corinna Elsensohn
Gestaltung | Georg Vith
Druck | Hugo Mayer Druck (A)
Auflage: 2000
© PH Vorarlberg 2018

INHALT

Was ist „MINT macht Schule“?	5
Die Ziele Die Wirtschaftsunternehmen Die Schulen	
Schule und Industrie: eine «verkannte» Partnerschaft	7
<i>Titus Guldimann, ehem. Vizerektor der PH St. Gallen</i>	
Über die Bedeutung für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – und wie die Begeisterung dafür bei Schülerinnen und Schülern erhöht werden kann	9
<i>Roland Gunesch, Projektleitung MINT macht Schule PH Vorarlberg</i>	
Was ist eine MINT-Partnerschaft?	11
Die Partnerschaft - individuell wie im richtigen Leben	11
Welche Klassenstufen sind geeignet?	12
Wie viele Lehrpersonen sollten teilnehmen?	12
Modelle von MINT Partnerschaften	13
Allgemeine Informationen zur Entstehung einer MINT-Partnerschaft	14
Der Beginn einer Partnerschaft	17
Vorbereitungen durch die Lehrpersonen im Unterricht	17
Betriebsbesichtigungen, ein guter Start zum Kennenlernen	18
Das erste „richtige“ Treffen	19
Die Entstehung einer MINT-Partnerschaft am Beispiel	21
Ansprechen der Schule und Finden eines Firmenpartners	21
Planungstreffen Schule und Firma – Zusammenbringen der Wünsche und Ziele beider Seiten	21
Betriebsbesichtigung und Bau einer Taschenlampe	22
Lehrlinge besuchen die SchülerInnen in der Schule	22
Stimmen der SchülerInnen und Lehrlinge	22
Ist die Branche des Unternehmens entscheidend?	23
Beispiele aus bestehenden Partnerschaften	25
Mathematik-Unterricht im Betrieb auf Basis des Lehrplanes	25
MINT an Schwerpunktnachmittagen	26
MINT-Partnerschaft als fächer- und klassenstufenübergreifendes Unterrichtskonzept	26
Partnerschaft im ländlichen Bereich mit kleinen Handwerksbetrieben	26

Mehrwert für alle:	
Enge Zusammenarbeit zwischen Lehrlingen und SchülerInnen	29
Lehrlinge entwickeln soziale Kompetenzen	29
Geringer Altersunterschied schafft Nähe und überbrückt Unsicherheiten	29
Langlebige Partnerschaften: der Idealfall	31
Die Partnerschaft ohne Koordination der Pädagogische Hochschule	31
Garanten für Langlebigkeit	32
Projektmanagement „MINT macht Schule“	33
Rolle der Pädagogischen Hochschulen bisher	33
Projektmanagement im Überblick	34
MINT im Kontext erleben	35
<i>Nicolas Robin, Projektleitung MINT macht Schule PH St. Gallen</i>	
Partnerschaften des Projektes MINT macht Schule	37
Linksammlung	38
Kontakt	38

Was ist „MINT macht Schule“?

Das MINT-Projekt wurde von Jänner 2016 bis Dezember 2018 zur Förderung des Interesses der SchülerInnen an naturwissenschaftlichen Themen ins Leben gerufen. Es ist ein gemeinsam geführtes Projekt der Pädagogischen Hochschulen St. Gallen und Vorarlberg mit finanzieller Unterstützung des EU-Programmes INTERREG.

Die Ziele

Im Rahmen des Programms wurden stabile Partnerschaften zwischen Wirtschaftsunternehmen und Schulen über einen längeren Zeitraum zur Erreichung folgender Ziele aufgebaut:

- Förderung einer positiven Einstellung der Lernenden gegenüber Natur und Technik
- Verstärkung der Berufswahlvorbereitung in Bezug auf die MINT-Berufe
- Aktualisierung des Wissens der Lehrpersonen über MINT-Berufe
- Förderung des gegenseitigen Verständnisses von Schule und Wirtschaft

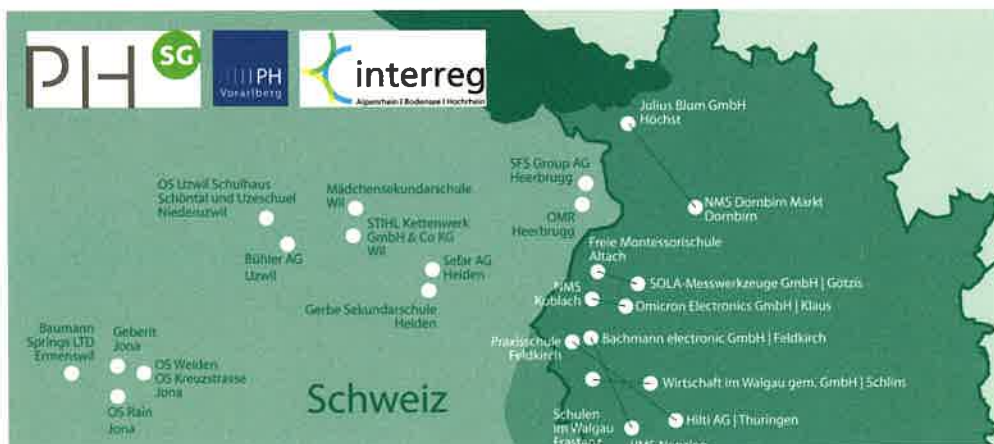
Die Wirtschaftsunternehmen

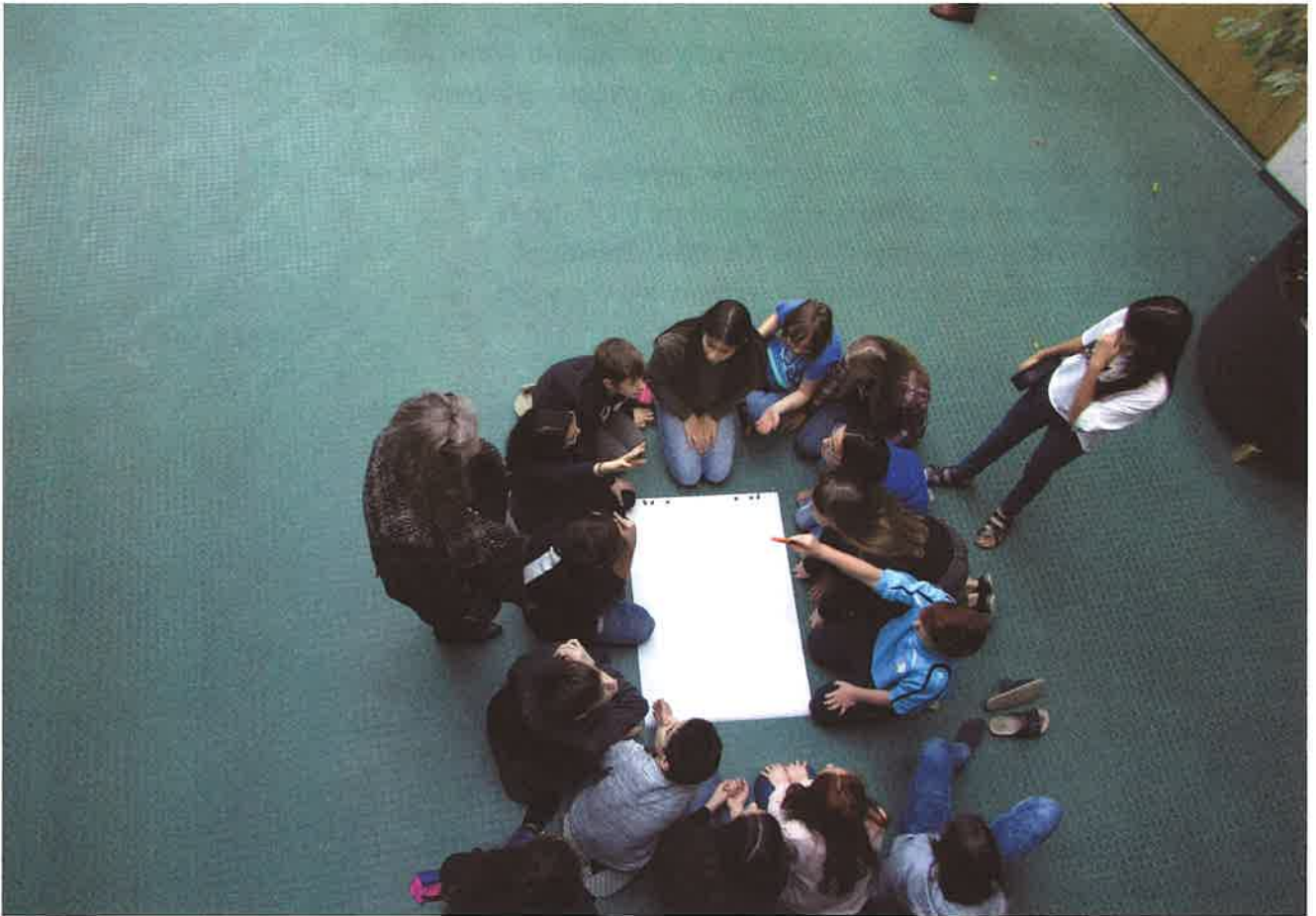
- haben die Möglichkeit, ihre technisch-naturwissenschaftlichen Berufsfelder vorzustellen
- haben die Chance, gemeinsam mit den Lehrpersonen Projekte zu initiieren
- leisten einen Beitrag zur Verringerung des Fachkräftemangels

Die Schulen

- haben die Chance, ihren Unterricht näher an die Praxis zu führen
- profitieren im Austausch mit PraktikerInnen in der Berufswahlvorbereitung
- können in Zusammenarbeit mit den Unternehmen größere und neuartige Projekte planen und durchführen (z. B. Forschendes Lernen, Bau von Objekten mit technischen und elektronischen Komponenten)

Die vorliegende Broschüre gibt einen Einblick in die Partnerschaften, die während der Projektlaufzeit aufgegleist wurden, sowie gute Tipps und Hinweise zur Zusammenarbeit von Schulen und Unternehmen.





Schule und Industrie: eine „verkannte“ Partnerschaft

Im Verhältnis zwischen Schule und Industrie werden oft die Unterschiede und nicht die Gemeinsamkeiten betont. Hier Schule - dort Industrie. Dabei werden sowohl individuelle als auch gesellschaftliche Gemeinsamkeiten ausgeblendet.

*Titus Guldemann,
ehem. Vizerektor
der PH St. Gallen*

Die Schule ist eine Institution der Gesellschaft und hat dementsprechend einen Auftrag von und für die Gesellschaft. Dieser gesellschaftliche Auftrag umfasst die vielfältigen Erwartungen des Staates, der Eltern und der Arbeitswelt und lässt sich durch drei Funktionen von Schule kennzeichnen:

- Die Qualifikationsfunktion:
Die Schule vermittelt den Schülerinnen und Schülern Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten, die für das Leben in der Gesellschaft und im Beruf erforderlich sind.
- Die Selektionsfunktion:
Die Schule bereitet die Schülerinnen und Schüler auf verschiedene Schullaufbahnen und Lebenschancen vor und nimmt erste qualifizierende Zuweisungen zu Anschlussausbildungen mit unterschiedlichen Qualifikationsniveaus und Laufbahnen vor.
- Die Integrationsfunktion:
Der Schule kommt die Aufgabe zu, die Schülerinnen und Schüler in Normen und Werte der Gesellschaft einzuführen. Dies geschieht durch das Einüben gesellschaftlich erwünschter Verhaltensweisen und durch die Vermittlung entsprechender Einstellungen, Überzeugungen und Haltungen. Dazu gehören beispielsweise Verlässlichkeit, Fleiß und Kooperationsfähigkeit.

Diese drei Funktionen sind die zentralen Aufgaben der Schule. Die Wirtschaft, als Gesamtheit aller privaten und öffentlichen Unternehmen, baut auf diesen erworbenen Funktionen ihrer Mitarbeitenden auf. Kenntnisse und Fertigkeiten auf gutem Qualitätsniveau, gekoppelt mit gesellschaftlichen Werten und Normen, bilden die Grundlage für die Leistung der Arbeiterinnen und Arbeiter und sind damit eine Voraussetzung für erfolgreiche Wirtschaftsbetriebe.

Wirtschaft und Schule sind oft nicht nur inhaltlich, sondern auch räumlich miteinander verbunden. Lokal und regional sind Schule und Wirtschaftsbetriebe wichtige Pfeiler des Lebens in einer Gemeinde und bedingen sich gegenseitig. Gute Schulen erhöhen die Attraktivität einer Gemeinde als Wohnort für Familien mit Kindern. Eltern als Arbeitskräfte und Jugendliche als potentielle Lernende arbeiten in Wirtschaftsbetrieben. Umgekehrt sind erfolgreiche Firmen gute Arbeitgeber und tragen über Lohn und Steuern zum Wohlstand einer Gemeinde und damit auch zur Finanzierung der Schule bei.

Diese Koppelung zwischen Wirtschaftsbetrieben und Schule lässt sich exemplarisch am Thema MINT (MINT als Abkürzung von Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) verdeutlichen. Schule vermittelt gemäß Lehrplan Kompetenzen in den MINT-Fächern. Industriebetriebe sind auf MINT-Fachkräfte angewiesen. Also: Zur Nutzung von Synergien arbeiten Schulen und Industriebetriebe in sogenannten MINT-Partnerschaften zusammen.

MINT-Partnerschaften zielen auf die Förderung des Wissenstransfers zwischen Industrie und Schule durch

- experimentierendes Lernen in der Schule mit modernen Instrumenten und aktuellen Aufgabenstellungen, die in Industriebetrieben bedeutsam sind,
- gemeinsame Projekte zwischen Industrie und Schule,
- Aktualisierung des Fach- und Berufswissens der Lehrpersonen durch regelmäßigen Austausch mit der Industrie und der beruflichen Grundbildung,
- Verstärkung der Berufswahlvorbereitung durch Kooperation mit der beruflichen Grundbildung,
- längerfristige verbindliche Kooperation zwischen Schule und Industrie in der Region und
- kooperative Projekte zwischen Lernenden der Industrie und Schülerinnen und Schülern der Schule.

Wie jede erfolgreiche Partnerschaft lebt die MINT-Partnerschaft von der gegenseitigen Wertschätzung, der Offenheit für die Situation des anderen und dem persönlichen Engagement.

Über die Bedeutung für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik – und wie die Begeisterung dafür bei Schülerinnen und Schülern erhöht werden kann

Die Gebiete Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (MINT) sind allgegenwärtig im Leben der meisten Menschen, egal ob dies bewusst wahrgenommen wird oder nicht. Dabei ist die Rolle von IT den meisten sehr bewusst, da Geräte wie Handys in den Alltag integriert sind, aber auch die anderen Gebiete sind sehr wichtig: naturwissenschaftliche Erkenntnisse gehen der Technik voraus, und Mathematik ist die Grundlage von all diesen Gebieten.

*Roland Gunesch,
Projektleitung MINT
macht Schule,
PH Vorarlberg*

Zu MINT-Themen gibt es mehrere leider weit verbreitete Irrmeinungen:

- Der Irrglaube, dass Mathematik hauptsächlich Rechnen sei. In Wirklichkeit ist es ein Prozess des Verstehens.
- Der Irrglaube, dass Naturwissenschaften hauptsächlich eine geschichtliche Zusammenstellung von Erkenntnissen seien, die irgendwelche klugen Personen in der Vergangenheit gemacht haben. In Wirklichkeit ist naturwissenschaftliches Denken ein lebendiger Prozess, der in der Gegenwart stattfindet, und eine Sammlung von Denkweisen, die im täglichen Leben nützlich sind.
- Der Irrglaube, dass Informatik-Kompetenz primär in der Kenntnis von Office-Software besteht. In Wirklichkeit geht es um das Verstehen, Verbessern und Erzeugen von Neuem.
- Der Irrglaube, dass Technik irgendetwas in der Welt sei, das einfach für einen da ist, um rein passiv daran teilzunehmen, und das man selbst nicht beeinflussen könne. In Wirklichkeit ist es möglich und wichtig, Technik zu verstehen und kritisch hinterfragen zu können.

Daher sind wirkliche MINT-Kompetenzen wichtig (wenn auch nicht notwendigerweise weit verbreitet). Es stellt sich die Frage, wie solche Kompetenzen am besten vermittelt werden können und in welchem Alter das geschehen soll. Realistischerweise muss dies in der Schule geschehen, und zwar möglichst früh, da für umfassendes Lernen von Grundlagen z. B. in der Mathematik im Berufsleben oder auch den späten Schuljahren entweder die Zeit fehlt oder das Interesse an solchen Gebieten abgenommen hat.

Hier kommt das Projekt „MINT macht Schule - Brücken zwischen Schulen und Industrieunternehmen bauen“ ins Spiel. Dieses Projekt wurde ausdrücklich dafür konzipiert, die Motivation und Begeisterung von Schülerinnen und Schülern für MINT-Themen nachhaltig zu erhöhen. Wir haben beabsichtigt, dass Kinder durch praktische Kontakte mit technischen Dingen aus der realen Welt ein größeres Interesse für solche Themen entwickeln.

Exkursionen (auch zu technischen Betrieben) sind für Schulen eigentlich nichts Neues. Allerdings haben vereinzelte bzw. einmalige Exkursionen oder ähnliche Aktionen nicht unbedingt bleibende Wirkung auf Schülerinnen und Schüler. Für eine lang anhaltende, dauerhafte Motivationssteigerung ist es nötig, dass solche Aktionen mit derselben Schulklasse über einen längeren Zeitraum immer wieder durchgeführt werden.

Dieses Projekt soll das Interesse der Schülerinnen und Schüler für mathematisch-naturwissenschaftliche Fächer wecken und sie dafür motivieren, denn dieses Interesse und diese Motivation können leider im Laufe der Schulzeit bei vielen Schülerinnen und Schülern abnehmen, wenn nicht durch Projekte wie dieses gegengesteuert wird.

Im Bodenseeraum (High-Tech-Region) gibt es hohen Bedarf an mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch qualifizierten Fachkräften, und Schulabsolvierende, die eine entsprechende Ausbildung wählen, haben später gute Karrieremöglichkeiten. Wir hoffen, dass wir mit diesem Projekt letztendlich möglichst vielen Schülerinnen und Schülern ermöglichen, später solche beruflichen Möglichkeiten wahrzunehmen.



Was ist eine MINT-Partnerschaft?

Die Partnerschaft – individuell wie im richtigen Leben

Auf die Frage, was genau eine MINT-Partnerschaft ist, gibt es keine eindeutige Antwort mit genauen Vorgaben. Die MINT-Partnerschaften zwischen Schulen und Betrieben sollten individuell wie im richtigen Leben sein. Die Wünsche beider Seiten müssen angesprochen und respektiert werden. In diesem Projekt wurden Schülerinnen und Schüler im Alter von 10 bis 14 Jahren aus Volks- und Mittelschulen involviert. Eine Partnerschaft in einem Gymnasium ist jedoch genauso vorstellbar wie auch mit jüngeren Klassen der Primarstufe.

Im Laufe der Zeit hat sich bei den beiden Projektpartnern des INTERREG-Projektes (Pädagogische Hochschulen St. Gallen und Vorarlberg) herausgestellt, dass es verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten für eine solche Partnerschaft geben kann. Ob es die praktische Umsetzung von Vorgaben des Lehrplanes mit der Unterstützung einer Firma ist, ein gemeinsames spannendes Projekt, wie z. B. die Teilnahme an einem Seifenkistenrennen oder das Bauen von Werkstücken in den Lehrlingswerkstätten der Firmen, bleibt den Partnern selbst überlassen.

Eine unserer MINT-Partnerschaften in Vorarlberg hat das gesamte Projekt unter dem Ansatz des „Forschenden Lernens“ stattfinden lassen. Da hier kein konkretes Ziel, sondern nur das Thema „Wasserkraft“ vorgegeben wurde, haben sich die beiden Lehrkräfte und der Lehrlingsausbilder ein großes Ziel gesetzt, in dem nicht von vorneherein klar war, ob bei Projektende ein funktionstüchtiges, sichtbares Produkt vorhanden sein würde. Dass die SchülerInnen und auch die Lehrlinge dabei viel über Entwicklungsprozesse, Teamarbeit sowie „Trial and Error“ gelernt haben, steht wohl außer Frage.

Der folgende Erfahrungsbericht aus drei Jahren **MINT macht Schule – Brücken bauen zwischen Schulen und Unternehmen** möchte anhand von Beispielen inspirieren sowie Ideen, Tipps und Tricks geben für weitere neue Partnerschaften - auch ohne Koordination der Pädagogischen Hochschulen.

Wichtig zur Umsetzung einer MINT-Partnerschaft sind vor allem:

Mut zu neuen Wegen, Kreativität, Dranbleiben und Offenheit!

*Corinna Elsensohn
Kordinatorin des
Projektes MINT macht
Schule in Vorarlberg*

Welche Klassenstufen sind geeignet?

Prinzipiell ist mit jeder Klassenstufe eine Partnerschaft möglich. Die Zusammenarbeit mit Volksschülern und Handwerksbetrieben in den ländlichen Regionen hat bisher gut funktioniert. Die Kinder haben sehr viel gelernt. Allerdings hat sich herausgestellt, dass Lehrlinge sich mit Kindern ab 12 Jahren leichter tun.

In den Partnerschaften wurde bisher nicht mit Gymnasien gearbeitet, obwohl hier sicher auch spannende Projekte entstehen könnten, wie z. B. Fragen zur Betriebsorganisation oder das Kennenlernen von Fertigungsprozessen im Detail.

Jede Schule, die eine Partnerschaft mit einem Betrieb anstrebt, sollte für sich überlegen, was sie möchte und welche Fächer bzw. Klassenstufen für eine MINT-Partnerschaft geeignet wären. Wer sich für ein solches Projekt interessiert, kann sich gerne auf der „MINT macht Schule“-Homepage von den unterschiedlichen Partnerschaften inspirieren lassen (www.mintmachtschule.org). Natürlich sind Abschauen und Adaptieren erlaubt!

Wie viele Lehrpersonen sollten teilnehmen?

Für den Anfang sind ein oder maximal zwei Lehrkräfte ausreichend, die in die Partnerschaft starten. In unserer bisher längsten Partnerschaft im Kanton St. Gallen (seit 2012) sind zwar mittlerweile sämtliche MINT-Lehrpersonen der Schule involviert, koordiniert wird diese dennoch von einem Lehrer der ersten Stunde. Liest man sich die alten Entwicklungspläne durch, erkennt man schnell, dass einige Schwierigkeiten in der Startphase normal sind, wie zum Beispiel „Austausch zwischen Unternehmen und Schule zu wenig regelmäßig und deshalb blieb Fortschritt unter Erwartungen zurück“ oder „Schwierigkeit, die neuen Ideen innerhalb der NT-Teams zu verbreiten“ (aus dem damaligen Entwicklungsplan der Pädagogischen Hochschule St. Gallen). Es zeigt sich an diesem Beispiel sehr gut, dass Offenheit und regelmäßiger Austausch zwischen Schule und Unternehmen sehr wichtig sind.

Modelle von MINT Partnerschaften



Ein Industriepartner und eine Schule

Das häufigste Modell von je einem Partner aus Schule und Wirtschaft hat sich sehr gut bewährt.

Die Koordination ist mit je einem Ansprechpartner überschaubar. Die Partner können im Laufe der Schuljahre sehr gut zusammenwachsen und auf vorhandene Erfahrungen aufbauen, sowie neue Ideen entwickeln und verfeinern.

Nachteil kann auf lange Sicht eine gewisse Starrheit und Einseitigkeit der Partnerschaft werden, was jedoch bisher noch nicht aufgetreten ist.



Industrie- bzw. Handwerksverbund mit einer oder mehreren Schulen

In ländlichen Regionen mit vielen kleinen Firmen und Handwerksbetrieben ist dieses Modell gut umsetzbar; in dem mehrere (Handwerks-) Betriebe gemeinsam mit einer Schule zusammenarbeiten. Kleine Betriebe haben oft nicht die Möglichkeit, mehr als ein Treffen pro Schuljahr zu bestreiten. Daher bietet sich ein Projekt mit mehreren Fachrichtungen an.

Der Koordinationsaufwand ist jedoch relativ groß, da mindestens eine Person die Zusammenarbeit der Schulen mit den Betrieben betreuen muss. Dies ist im besten Fall eine engagierte Lehrkraft oder auch eine regionale Wirtschaftsgemeinschaft, die nicht nur die eigenen Interessen in den Vordergrund stellt.



Mehrere Industriebetriebe mit einer Schule

Für den Anfang ist dies sicher sehr herausfordernd.

Bei langjähriger Erfahrung einer MINT-Partnerschaft kann die Hinzunahme eines weiteren Unternehmens jedoch überlegt werden. Wichtig ist immer, alle Partner zu informieren und Entscheidungen über das weitere Vorgehen transparent zu gestalten.



Mehrere Schulen mit einem Unternehmen

Ähnlich dem oberen Modell ist dies nur mit Erfahrung zu empfehlen. Diese Entscheidung wird in der Regel vom Unternehmen gesteuert. Wichtig ist jedoch, dass es in einer Region nicht zu einer einseitigen Beeinflussung durch das Unternehmen kommt. Wie in allen Partnerschaften ist Transparenz im Sinne von Ansprechen von Bedenken und Wünschen das A und O.

Allgemeine Informationen zur Entstehung einer MINT-Partnerschaft



Erster Ansprechpartner – die Schule

Es ist oft sinnvoll, zuerst die Schule anzusprechen, die Industrieunternehmen machen in der Regel gerne mit. So bleibt das Projekt auch ein Schulprojekt und es besteht nicht die Gefahr einer Werbeveranstaltung für Unternehmen. Ohne eine MINT-Koordination von außen ist es natürlich egal, wer den ersten Schritt macht.



Wichtige Überlegungen vorab

Die Schule bzw. das Unternehmen sollten sich vorab überlegen

1. in welchen Klassen bzw. mit welchen Mitarbeitern/Lehrlingen und
2. zu welchen Unterrichtszeiten/Wochentagen das Projekt stattfinden kann.

Wichtig ist, genügend Zeit für den Weg zum Unternehmen und wieder in die Schule einzuplanen!

Es sollte auch von vorneherein angedacht werden, daraus ein langfristiges Projekt zu machen. Wird es nur als einjähriges Projekt geplant, kann es dann auch schwierig werden, den Anschluss im Folgejahr zu bekommen. Wird dies gleich mitgeplant, sind die Schritte für den Übergang schon in den Köpfen der Beteiligten.



Kurze Wege zwischen Schule und Unternehmen – je näher desto besser

Beim Wunschunternehmen empfiehlt es sich, weniger auf die Produkte als auf die Nähe zur Schule zu achten.

Manchmal haben Firmen auch einen Werksbus, mit dem sie die SchülerInnen abholen und zurück zur Schule bringen können.



Einfach vorbeischaun

Bei kleinen Unternehmen oder Handwerksbetrieben kann man durchaus auch unangemeldet vorbeischaun. Die Mitarbeiter am Empfang sind oft bereit, einen Kollegen (am besten einen Lehrlingsbeauftragten) zu kontaktieren.



Anrufen oder Email schreiben

Ein Anruf oder eine Email haben sich auch bewährt. Manchmal findet man auf der Homepage unter den „Infos für Lehrstellen“ direkte AnsprechpartnerInnen aus der Lehrlingsausbildung oder der Personalabteilung.

Die allgemeine Emailadresse unter „Kontakt“ kann man nutzen, manchmal empfiehlt es sich jedoch, zusätzlich im Unternehmen anzurufen, um sicherzustellen, dass die Anfrage nicht als Spam verloren geht.



Bekannte im Unternehmen

Oft haben die Lehrkräfte oder SchülerInnen auch Eltern, Freunde oder Verwandte, die in der Wunschfirma arbeiten.

Das ist sicherlich ein guter Start, muss jedoch in den meisten Fällen gut koordiniert werden, da die betreffende Person meist nicht in der Lehrlingsausbildung oder Personalabteilung arbeitet und die Vermittlung nicht auf direktem Wege zu den Entscheidungsbefugten passiert.



Kontaktaufnahme durch das obere Management (CFO oder CEO)

Hat man Kontakte zum oberen Management einer Firma, ist dies selbstverständlich auch ein guter Start. Das Projekt findet von Beginn an Gehör in der Firma und die Finanzierung von Seiten der Firma ist auch gewährleistet.



Erstes Treffen von Schule und Unternehmen

Gibt es einen MIINT-Koordinator, macht es Sinn, dass dieser sich zunächst mit der Schule bzw. dem Unternehmen allein trifft.

Grund ist, dass manche Schulen bzw. Unternehmen sich gerne erst einmal unabhängig informieren wollen oder eigene Ideen entwickeln möchten.

Gibt es keinen MIINT-Koordinator, treffen sich die Partner natürlich gleich.

Beim ersten gemeinsamen Treffen aller Partner sollten folgende Fragen angesprochen und möglichst zeitnah geklärt werden:



Zeitlicher Rahmen

Sowohl der zeitliche Rahmen im ersten Schuljahr der Umsetzung als auch der längerfristige Rahmen muss hier auf jeden Fall angesprochen werden.

Wie viele Treffen pro Schuljahr?

Welcher längerfristige Zeitrahmen wird angesetzt (z. B. drei Jahre)?

Wird dies nicht besprochen, da man erst einmal „schauen“ will, kann die Zusammenarbeit leicht nach einem Schuljahr beendet sein. Auch wenn man sich nicht auf drei Jahre festlegen möchte, könnte man zumindest diskutieren, welche Vorteile man in einer langfristigen Zusammenarbeit sieht.



Ziele und Projektwünsche

Wichtig ist, dass jeder Projektpartner seine Wünsche und Ziele für eine Partnerschaft vorbringen kann und ein für beide Seiten passendes Thema und der Zeitrahmen für die Partnerschaft gefunden wird.

Es muss auch nicht sofort alles geplant werden, oft entsteht im Laufe der Treffen eine gewisse Eigendynamik für die Zusammenarbeit.



TIPP für das „2. Treffen“

Eine kleine interne Betriebsbesichtigung nur für die teilnehmenden Lehrkräfte weckt Ideen für die Zusammenarbeit!

Macht es Spaß, die Produkte herzustellen?
Ist die Flüssigkeit in der Wasserwaage giftig?
Versuchte man schon einmal, die Formeln der Geheimflüssigkeit zu stehlen?
Wie lange dauerte es, bis man die perfekte Mischung für die Geheimflüssigkeit gefunden hatte?
Wie viele Mitarbeiter braucht man, um eine Wasserwaage herzustellen?
Wie lange habt ihr Mittagspause?
Wer ist eure größte Konkurrenz?
Wie viele Maschinen gibt es?
Was ist euer Lieblingsprodukt?
Wer entscheidet, welche Produkte auf den Markt kommen?
Wie lange dauert die Herstellung eines Produkts etwa?
Ab wie vielen Jahren darf man bei euch arbeiten?
Wie viele Produkte werden pro Tag hergestellt?
Wie viel Zeit braucht ihr für eine Wasserwaage?
Wie lange geht ein Arbeitstag?
Wie ist euer Logo entstanden?
Für was ist eure Firma hilfreich / gut?
Wie teilt man die Jobs ein?



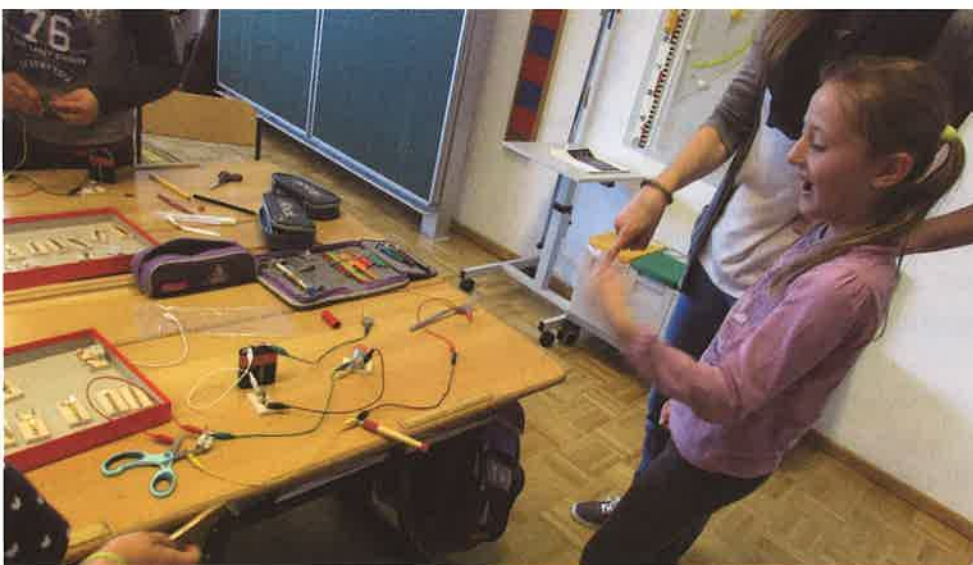
Der Beginn einer Partnerschaft

Vorbereitungen durch die Lehrpersonen im Unterricht

Das im Folgenden vorgestellte Modell ist ein Beispiel für die Vorbereitung der Partnerschaft im Unterricht durch die Lehrkräfte. Dies muss nicht erfolgen, ist jedoch hilfreich, um das Unternehmen besser kennenzulernen und den SchülerInnen die Möglichkeit zu geben, möglichst viel von der Betriebsbesichtigung zu verstehen.

Oft sind SchülerInnen durch die vielen und manchmal sehr großen Fertigungsmaschinen und zahlreichen Gebäude in Firmen überfordert, die Abläufe in der Produktion und auch die Produkte selbst zu verstehen. Wenn die Lehrkraft bei der Bildung der Partnerschaft bereits dabei war und auch schon eine kleine interne Betriebsbesichtigung genossen hat, ist die Vorbereitung in der Regel etwas einfacher. Die Lehrkraft könnte die Firma und die Produkte selbst kurz vorstellen bzw. die SchülerInnen erarbeiten selbst Fragen zur Firma. Im Anschluss können die Antworten in einer Internetrecherche in kleinen Gruppen in der Schule gefunden werden. Die SchülerInnen erkennen meist schnell, dass es nicht so einfach ist, gute Informationen aus dem Internet zu erhalten. Die nicht zu beantwortenden Fragen können dann auch Thema beim ersten gemeinsamen Treffen zwischen Schule und Firma sein. Im Cartoon finden sich ein paar Beispiele der nicht durch das Internet zu beantwortenden Schülerfragen zu einer Firma (die SchülerInnen waren zwischen 11 und 12 Jahre alt). Einige der Fragen zeigen gut die Interessen der SchülerInnen, an die ein Mitarbeiter einer Firma vielleicht nicht denken würde, wenn er eine Betriebsbesichtigung vorbereitet.

Für die Unternehmen ist es oft sehr spannend zu erfahren, welche Fragen SchülerInnen der teilnehmenden Altersgruppen bewegen. Man könnte einen solchen Fragenkatalog vorab an die Firma schicken. Dies kann auch zu einer differenzierteren altersgemäßen Betriebsbesichtigung führen.



Betriebsbesichtigungen, ein guter Start zum Kennenlernen

Betriebsbesichtigungen sind oft ein gutes Mittel, um die Partnerschaft zu starten. Die Unternehmen sind darin geübt, Menschen durch die Produktion zu führen, und für die SchülerInnen ist es spannend und oft das erste Mal, die Herstellung von Produkten zu sehen.

Die Betriebsbesichtigung bekommt durch die MINT-Partnerschaft einen ganz anderen Stellenwert als bei den üblichen „Schnuppertagen“, die Firmen anbieten, um SchülerInnen für eine Lehre im jeweiligen Unternehmen zu begeistern. Die SchülerInnen wissen, dass dies der Anfang einer Partnerschaft ist, und sie fühlen sich der Firma meist schon zu Beginn zugehörig, da noch weitere Treffen folgen.

In unseren Partnerschaften wurden die Führungen durch die Produktion oft von den Lehrlingen übernommen. Das ist für beide Seiten immer gewinnbringend. Die Lehrlinge können zeigen, was sie gelernt haben, und wiederholen in der Vorbereitung den Ablauf in ihrer Firma. Gerne zeigen die Lehrlinge auch ihre Lehrlingswerkstatt. Hier ist es wichtig, klar zu unterscheiden, was in der Ausbildung getan wird und was ganz normaler Ablauf in der Produktion ist.

Bei der Vorbereitung durch die Firmen und auch die Schule sollte nicht vergessen werden, dass die Fülle an Maschinen und Fertigungsabläufen natürlich einerseits interessant ist, jedoch auch überfordern kann. Bei den unteren Schulstufen kann es sein, dass die einzelnen Fertigungsschritte nicht verstanden werden. In den MINT-Partnerschaften ist es schon passiert, dass nach der Besichtigung den SchülerInnen nicht ganz klar war, was in der Firma eigentlich produziert wird.

Kindern fällt es schwer, Halbzeuge in den Maschinen als Zwischenschritt des fertigen Produktes zu erkennen oder Maschinen in der Produktion von großen fertigen Produkten zu unterscheiden.

Daher wäre es sinnvoll, vor dem Rundgang durch die Fertigung das Produkt in einem Besprechungsraum vorzustellen und die einzelnen Schritte mit einfachen Worten und Bildern zu erklären.

Besteht Interesse von Seiten der Schule und dem Unternehmen, könnte man sich die Erarbeitung einer altersabhängigen Betriebsbesichtigung zum Ziel machen. Auch könnte man sich überlegen, nicht alle Fertigungsschritte zu zeigen, weniger ist oft mehr. Sieht man sich die Schülerfragen im vorangegangenen Abschnitt an, so sieht man, dass SchülerInnen Dinge interessieren, die im Unternehmen völlig selbstverständlich sind bzw. in der Vorstellung der Firma völlig übersehen werden, wie

„Wie viele Maschinen gibt es?“

„Wie teilt man die Jobs ein?“

„Wie lange dauert eine Neuentwicklung?“

Kindgerechte Antworten gerade auf die letzten beiden Fragen sind nicht immer einfach. „Es kommt darauf an“ ist keine befriedigende Antwort. Daher wäre eine vorbereitende Stunde im Unterricht sehr gut. Diese sollte einige Zeit vor dem ersten MINT-Treffen stattfinden, um dem Unternehmen genug Zeit zur Vorbereitung und Beantwortung der Fragen zu geben.

Man sollte immer im Auge behalten, dass ihre persönlichen Fragen die SchülerInnen während der gesamten Besichtigung motivieren können, die Aufmerksamkeit zu halten und evtl. weitere Fragen zu stellen.

Werden grundlegende Dinge von vorneherein nicht beantwortet, schalten SchülerInnen oft ab bzw. erleben die Betriebsbesichtigung nur als „netten Wandertag“ in einer Firma. Jede Frage ist wichtig und bildet ein Bindeglied zwischen der persönlichen Erfahrungswelt der Kinder und der neuen Umgebung „Unternehmen“.

Das erste „richtige“ Treffen

Das erste Zusammentreffen zwischen Schule und Betrieb ist ein spannendes Ereignis und diesem wird von Seiten der SchülerInnen oft schon entgegengefebert, da der Besuch des Unternehmens eine Abwechslung zum normalen Unterricht bedeutet.

Wird von Seiten der Firmen die Partnerschaft durch die Lehrlinge unterstützt bzw. sogar komplett durchgeführt, ist es für die SchülerInnen noch einmal so spannend, da sie mit fast Gleichaltrigen zusammen arbeiten und lernen werden. Für die Lehrlinge bedeutet dies natürlich eine große Herausforderung, da sie Dinge vermitteln müssen, die sie selbst gerade erst gelernt haben – ein nicht ganz einfaches, aber immer gewinnbringendes Unterfangen!



...ktion), Batterie

... Wasserwaage horizontal und ver...
 Schritt 3: mit dem Bohrer ein Loch bohren D= 6,3
 Schritt 4: mit SR500 reinigen -> innen und außen
 Schritt 5: ersichtlich bei FL Fassung Einbaugerät (Halle 2 vor Versand
 links zwischen Justieranlage und Setzlattenabteilung)
 Schritt 6: auf Radius klicken -> Radius 200mm -> Übernehmen -> BV-
 Projekt Nr. 02 -> Übernehmen
 Schritt 7: in alle 4 Ecken einen Tropfen von dem Kleber Acrifix.116
 Schritt 8: Libelle einlegen
 Schritt 9: Libellen-Halterung mit Hilfe der Kunststoffstange auf der Libelle
 ... entfernen und Libelle justieren (Toleranz von
 bis +0,1)
 Schritt 11: Libelle ... trocknen lassen und bei Seite stellen oder für
 ... Stunden in den Ofen stellen (falls nur 1 Tag Zeit für das
 ... Verfügung steht)
 ... und Beilag Scheibe entfernen und das
 ... die LED-Halterung



Betriebsbesichtigung und Bau einer Taschenlampe

Die Entstehung einer MINT-Partnerschaft am Beispiel

Ansprechen der Schule und Finden eines Firmenpartners

Im Herbst 2016 trafen sich die Direktorin einer (Montessori-)Mittelschule in Vorarlberg, eine Lehrerin des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes und zwei Mitarbeiter des Projektes der PH Vorarlberg zu einem ersten Kennenlernen in der Schule. Im Vorfeld war die Direktion der Schule bereits telefonisch angesprochen worden, ob Interesse an einer Partnerschaft mit einem Industriebetrieb bestünde, der grobe zeitliche Rahmen seien drei bis vier Treffen pro Schuljahr mit dem Ziel einer langfristigen Partnerschaft von mindestens drei Jahren.

Ähnlich der Einleitung in diesem Heft wurden das MINT-Projekt und die inhaltlichen Ziele vorgestellt. Die beiden Vertreterinnen der Schule hatten sich schon im Vorhinein überlegt, welche Schulstufe in Frage käme und welche Unterrichtsstunden dafür passend wären. In diesem Falle handelte es sich um die 6. Schulstufe und der naturwissenschaftliche Schwerpunktnachmittag schien dafür gut geeignet. Die MINT-Partnerschaft sollte im gleichen Schuljahr ab März 2017 starten.

Da bisher in Vorarlberg noch wenig Erfahrung mit der Umsetzung der Partnerschaften vorhanden war, wurden Ideen von Seiten der Schule zur Umsetzung gesammelt. Nun musste noch für die Partnerschaft die passende Firma ausgewählt und vor allem kontaktiert werden. Eine mittelständische Firma im Nachbarort schien gleich ein guter Partner mit interessanten Produkten, einer Lehrlingsausbildung und nicht zuletzt einer kurzen Wegstrecke von knapp 1,5 km zur Schule.

Bei einem spontanen Besuch durch die MINT-Koordinatorin bei der Firma fand sich ein Lehrlingsausbildner, der Zeit und Interesse hatte und versprach, das Projekt beim nächsten Jour Fixe in der Firma kurz vorzustellen. Daraufhin meldete sich der kaufmännische Leiter bei der MINT-Koordinatorin und vereinbarte ein Treffen, in dem auch die Ideen der Schule bereits zur Sprache kamen. Dabei stellte sich auch heraus, dass die Firma an der Montessori-Pädagogik sehr interessiert sei und diese auch nach Möglichkeit in die Lehrlingsausbildung integriere. Es bestand schnell Einigkeit über die Zusammenarbeit.

Planungstreffen Schule und Firma – Zusammenbringen der Wünsche und Ziele beider Seiten

Das Treffen fand kurze Zeit später statt. Einige Mitarbeiter der Firma (drei Lehrlingsausbildner und der kaufmännische Leiter) trafen die Direktion und die Lehrerin des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes sowie die MINT-Koordinatorin der Pädagogischen Hochschule Vorarlberg. Beide Seiten - Schule und Unternehmen - hatten sich bereits im Vorfeld über einen möglichen Ablauf Gedanken gemacht. Die Basis der

Partnerschaft sollten die Lehrlinge und SchülerInnen bilden. Planung und Durchführung sollten die Lehrlinge in Eigenregie gestalten. Die ersten beiden Termine (Betriebsbesichtigung und gemeinsamer Bau einer Taschenlampe) wurden fixiert und dem ersten Treffen stand nichts im Wege.

Betriebsbesichtigung und Bau einer Taschenlampe

Die Lehrlinge stellten ihre Firma mit sehr viel Engagement vor. Neben einer kurzen Vorstellung der Firma, wurden die SchülerInnen durch die beiden Fertigungsstandorte geführt. Eine Betriebsbesichtigung allein macht noch nicht die Besonderheit einer MINT-Partnerschaft aus, aber da die SchülerInnen wussten, dass sie in den nächsten Wochen mit den Lehrlingen zusammenarbeiten würden, fühlten sie sich von Anfang an schon „dazugehörig“. Beim nächsten Treffen ging es dann in der Fertigung richtig zur Sache. Die SchülerInnen bauten aus Metallgehäusen eine Taschenlampe. Als Vorlage gab es eine bebilderte Beschreibung, die auf den ersten Blick gar nicht so einfach zu verstehen war. Die Werkbänke waren mitten in der Produktion, damit war der Eindruck des richtigen „Schaffens“ noch größer.

Lehrlinge besuchen die SchülerInnen in der Schule

Leider wurden trotz aller Mühen die Taschenlampen nicht ganz fertig. Die Lehrlinge haben die Lampen zusammengebaut und sie kurz darauf in die Schule gebracht. Die SchülerInnen konnten nun ihre Schule vorstellen und es war sogar Zeit, ein paar technische Fragen zu klären.

Stimmen der SchülerInnen und Lehrlinge

In den darauffolgenden Wochen wurden die SchülerInnen und Lehrlinge zur Partnerschaft getrennt voneinander interviewt, was ihnen besonders gefallen habe oder z. B. ob sich die SchülerInnen an Details aus der Produktion erinnern könnten. Auch Verbesserungsvorschläge für das darauffolgende Jahr wurden diskutiert.

Die SchülerInnen und Lehrlinge hatten sehr viele konstruktive Vorschläge, wie beispielsweise Ideen zur besseren Arbeitsteilung und Organisation oder, dass die SchülerInnen die Taschenlampen gerne in zwei Etappen gebaut hätten, um mehr über die Funktion zu erfahren. Die intensive Zusammenarbeit habe beiden Seiten sehr viel gebracht, der ein oder andere Lehrling könne sich nach dieser Erfahrung durchaus vorstellen, später selbst Lehrlingsausbildner zu werden.

Ist die Branche des Unternehmens entscheidend?

Die Produkte sind für die meisten LehrerInnen und SchülerInnen die erste persönliche Verbindung zum Unternehmen. Dass diese Produkte nicht zwangsläufig auf die Potentiale hinweisen, die sich in einer MINT-Partnerschaft entwickeln können, haben alle unsere Projekte gezeigt.

In der Lehrlingsausbildung vieler Firmen, die z. B Produkte aus Metall herstellen, wird selten nur Stahlverarbeitung gelernt, sondern es wird auch in Kunststofftechnik, Holzverarbeitung oder nicht selten Programmieren ausgebildet. In den Entwicklungsabteilungen der Firmen werden meist Bereiche der technischen Physik und Chemie behandelt und Mathematik findet sich in nahezu jedem Bereich.

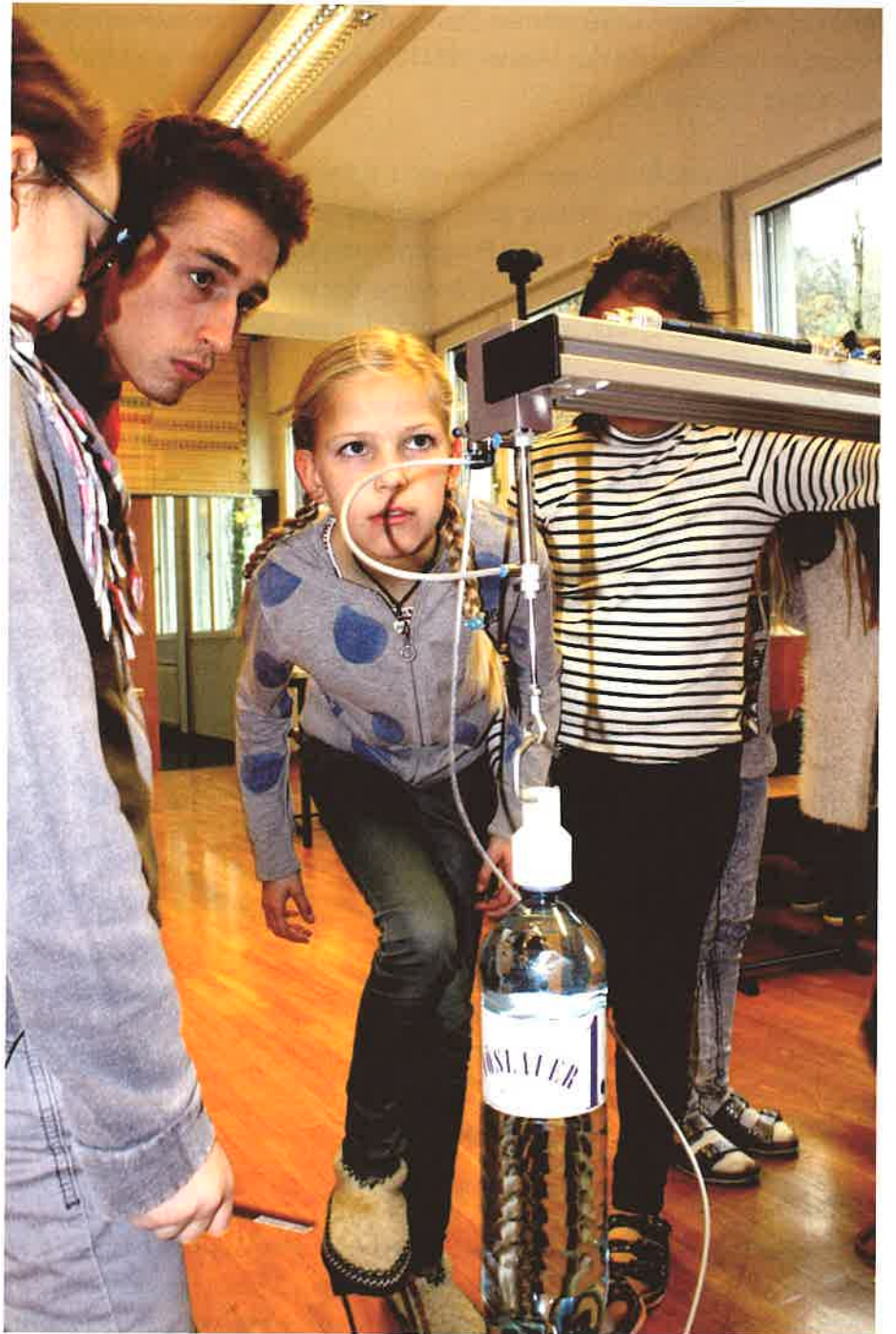
Eine Schweizer Partnerfirma stellt große Getreidemühlen her. Die Partnerschaft besteht nun schon seit mehreren Jahren und die Zusammenarbeit ist im Unterricht der Oberstufe fest verankert. Ob nun ein „heißer Draht“ gemeinsam gebaut oder die Menge an Farbe in Litern berechnet wird, um ein Bauteil zu beschichten - der Prozess in einer Firma birgt viele Möglichkeiten, den Schulunterricht mit praktischen Beispielen zu bereichern. Die Zusammenarbeit zwischen der Firma und der Schule ist bereits so weit vorangeschritten, dass einige Lehrkräfte ein Schnupperpraktikum in der Firma absolviert haben, um sich Ideen für gemeinsame Projekte zu holen bzw. den Unterricht mit praktischen Beispielen zu bereichern.

Eine andere Firma in der Schweiz stellt Federn für sämtliche Anwendungen her und hat gemeinsam mit ihrer Partnerschule eine ganze Reihe an praxisnahen Aufgaben erarbeitet. Darunter sind Volumen- und Dichteberechnungen, Ermittlung von Herstellungskosten, Berechnung von Schnittgeschwindigkeiten und vieles andere.



TIPP

Firmen sollten nicht nur nach den Produkten oder dem Bekanntheitsgrad in der Region ausgewählt werden. Es lohnt sich immer, den Betrieb, der der Schule am nächsten liegt, anzusprechen. Kurze Wege unterstützen eine langlebige Partnerschaft!



Beispiele aus bestehenden Partnerschaften

Mathematik-Unterricht im Betrieb auf Basis des Lehrplanes

In einer der Schweizer Partnerschaften wurde ein ganzer Katalog für praktische Anwendungsbeispiele auf Basis des online-Lehrbuchs „mathbuch“ (<https://www.mathbuch.info/band-1>) erstellt.

Die Erarbeitung der Aufgaben hat viel Vorarbeit auch unter Einbindung der Pädagogischen Hochschule St. Gallen in Anspruch genommen. Mit dem Grundstock an Aufgaben kann jedoch die Zusammenarbeit in den Folgeschuljahren mit wenig zusätzlichem Aufwand durchgeführt werden.

Die Aufgaben werden im Betrieb von SchülerInnen zusammen mit den Lehrlingen gelöst. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten der Bearbeitung. Zum Beispiel gibt es Aufgaben, die die Lehrlinge mit je einer halben Klasse durchführen können.

Andere Fragestellungen sollen die SchülerInnen im Betrieb jeweils zu zweit beginnen und dann im Unterricht abschließen und der Klasse vorstellen.

In der Abbildung finden sich zwei der umfangreichen Beispiele.

Unter dem folgenden Link unserer „MINT macht Schule“-Homepage können sämtliche Aufgaben Infos und weitere Materialien heruntergeladen werden: <http://blogs.phsg.ch/mint/infos/unterrichtsmaterialien/>

Befestigungsrahmen

Teil I 35'

Vorbereitung in der Schule:
Im Unterricht wurde die LU 16 „Wie viel ist viel?“ zu diesem Thema bearbeitet.

Material:
Material: Stoppuhr, Taschenrechner, Schreibzeug, Massband

Auftrag in der Geberit:
Die abgebildete Maschine komplettiert die Befestigungsrahmen für die Toilettenspülung. Sind sie fertig, werden sie in eine Gitterbox verpackt, jeweils 750 Stück.
Damit die grosse Nachfrage dieser Produkte gedeckt werden kann, sind die Betriebszeiten der Maschine lange. Sie wird am Montagmorgen um 5:00 Uhr ein- und am Samstagmittag um 13:00 Uhr abgestellt. Sie läuft also auch in der Nacht!



Berechnet, wie viele dieser Befestigungsrahmen die Maschine in einem Jahr komplettiert (als Wort, als Zahl und als Zahl in wissenschaftlicher Schreibweise)!

Auswertung Geberit:
Der Lehrling, der euch begleitet, kennt die exakte Zahl an Bogen, welche die Maschine im Jahr 2014 hergestellt hat. Bittet ihn um die Information und berechnet danach eure Abweichung (absolut und relativ). Überlegt euch Gründe für dieses Ergebnis!

Auswertung in der Schule:
Gestaltet zu eurer Aufgabe nun ein Plakat und stellt es den anderen Gruppen vor!

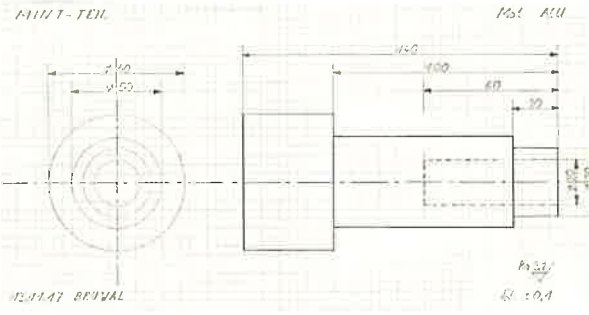
1. Station (Rohmaterialkosten)

Der Lernende XY erhält von seinem Vorgesetzten den Auftrag die Rohmaterialkosten für ein Kundenteil zu ermitteln. Angefragt wurden Losgrößen von 100 / 500 / 1000 Teilen.

Gegeben

Dichte von Aluminium: $2,7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3}$
Kilopreis von Alu: $5,25 \frac{\text{CHF}}{\text{kg}}$ bis 100kg, $4,82 \frac{\text{CHF}}{\text{kg}}$ bis 500kg, $4,23 \frac{\text{CHF}}{\text{kg}}$ bis 1000kg

Zelchnung Kundenteil, Material Aluminium



Aufgabe

Berechnen Sie die Rohmaterialkosten für Bestellungen mit 100, 500 und 1000 Teilen.

MINT an Schwerpunktnachmittagen

Einen völlig anderen Ansatz verfolgen eine Mittelschule in Vorarlberg und eine Elektronikfirma für Steuerungen. In der Schule werden im Rahmen des Wahlunterrichts am Nachmittag unter anderem die Fächer „Informatik“ und „Robotics“ angeboten. Es war schnell klar, dass die Zusammenarbeit mit der Firma an diesen Schwerpunktnachmittagen erfolgen sollte. Von Vorteil ist hier, dass der normale Unterricht nicht beeinflusst wird und die Anzahl der Treffen variabel gestaltet werden kann. Auch die Zeit für Hin- und Rückfahrt betrifft nicht die anschließenden Unterrichtsstunden.

Die beiden Partner arbeiteten im Schuljahr 2017/18 gemeinsam an der Teilnahme des „Robocup“. Ziel bei diesem internationalen Projekt ist es, Roboter zu konstruieren und zu programmieren. Die Schule hatte bereits an einigen Cups teilgenommen und auch schon Preise gewonnen.

MINT-Partnerschaft als fächer- und klassenstufenübergreifendes Unterrichtskonzept

Ein weiteres interessantes Modell findet sich in der zur Pädagogischen Hochschule Vorarlberg gehörigen Praxisschule und einer etwas entfernt gelegenen Firma im Walgau. Das Team der Praxisschule besteht aus der 3. Klasse Volksschule und der 3. Klasse Mittelschule. Zusammen mit den Lehrlingen wurden schon einige gemeinsame Events gestartet. Begonnen hat die altersgemischte Partnerschaft mit einer von den Lehrlingen organisierten Betriebsbesichtigung. Bei einem weiteren Treffen besuchten die Lehrlinge die Schule und führten mit beiden Klassen Bionik-Experimente durch. Auch bei gemeinsamen Besuchen des „Technoramas“ beispielsweise dürfen sich die großen SchülerInnen um die Kleinen kümmern bzw. die Lehrlinge unterstützen.

Partnerschaft im ländlichen Bereich mit kleinen Handwerksbetrieben

In der ländlichen Region Walgau in Vorarlberg wurden zusammen mit dem LEADER-Projekt „Handwerkliche Talente“ mehrere Volks- und Mittelschulen sowie zahlreiche Handwerksbetriebe aus der Region zu einer großen Partnerschaft zusammengeschlossen. Da kleine Betriebe in der Regel nicht mehr als ein Treffen im Schuljahr umsetzen können, sind in den Schulen spannende Projekte mit mehreren Betrieben entstanden.

In einer Mittelschule wurde eine Wand mit einem Graphiker gestaltet. Es wurden Theorien zum Entwerfen von Logos, graphische Umsetzung und Farbgestaltung besprochen und umgesetzt. Mit unterschiedlichen Handwerksbetrieben (Maurer, Verputzer und Maler) wurde die Wand schließlich in der Schule zusammen mit den SchülerInnen aufgebaut. In einer anderen kleinen ländlichen Volksschule kamen zwei Mitarbeiter einer Solarfirma und machten mit den Schülern praktischen Unterricht zum Thema Strom. Die Kinder waren begeistert, sämtliche Dinge aus ihrem Alltag in die Stromkreise einzubauen und zu schauen, was den Strom am Ende leitet.



„Bunte Vielfalt“ mit verschiedenen Handwerksbetrieben

Diese und eine ganze Reihe von weiteren kleinen und großen Partnerschaften sind in dieser Region entstanden. Das Projekt wurde von einer zentralen Stelle im Walgau koordiniert und geleitet.

Es könnte jedoch auch eine Schule allein mit mehreren kleinen Handwerksbetrieben ein ähnliches Projekt wie die „Bunte Vielfalt“ starten. Handwerksbetriebe sind oft froh über einen spannenden Zugang zu den Schulen, da gute Lehrlinge immer gesucht werden. Außerdem darf von Schulseite nicht vergessen werden, dass der örtliche Schreiner sicher auch Holzreste übrig hat, die er nicht mehr für die Produktion nutzen kann.



Mehrwert für alle: Enge Zusammenarbeit zwischen Lehrlingen und SchülerInnen

Lehrlinge entwickeln soziale Kompetenzen




Sind Lehrlinge ein fester Bestandteil in einer MINT-Partnerschaft, haben diese die Möglichkeit, viele nicht-fachliche Kompetenzen zu erwerben. Die Planung und Durchführung einer Betriebsbesichtigung für SchülerInnen ist hier nur der Anfang. Bei der gemeinsamen Durchführung von Projekten müssen die Lehrlinge den Ablauf planen und bei Bedarf adaptieren. Der gemeinsame Bau von Werkstücken birgt viele Einzelschritte, die entweder viel länger dauern als geplant (z. B. Löten von dünnen Drähten) oder auch schneller gehen als gedacht (z. B. Betriebsbesichtigung). Auch unterscheiden sich Kinderfragen oft sehr stark von dem, was in der Ausbildung bisher vermittelt wurde. Je freier ein Projekt angesetzt ist, umso mehr ungeplante Zwischenfälle können auftreten. Ob mit oder ohne Unterstützung der Lehrpersonen und Lehrlingsausbilder, die Lehrlinge können hier Kompetenzen erwerben, die sonst schwer zu lernen sind, wie schnelles Reagieren auf Unvorhergesehenes, Reflexion und Adaption von Abläufen, Zeitplanung und freie Rede.

Ein schönes Beispiel war die gemeinsame Durchführung von Bionik-Experimenten zwischen den Volks- und Mittelschülern und Lehrlingen. Die Experimente bestanden aus mehreren Stationen und wurden im Physiksaal der Schule aufgebaut und durchgeführt. Da je Experiment vier bis fünf SchülerInnen mit zwei Lehrlingen tüftelten, war der Lärmpegel sehr hoch und die einzelnen Gruppen vermischten sich teilweise. Zwei Lehrlinge haben sehr schnell reagiert und ihre Gruppe vor dem eigentlichen Experiment in einem Sitzkreis zusammenkommen lassen und die Experimente theoretisch mit ihnen durchgesprochen. Das Ändern der Situation durch die beiden Lehrlinge hat sich sehr gut bewährt, so dass alle Einzelexperimente gut verliefen.

Geringer Altersunterschied schafft Nähe und überbrückt Unsicherheiten

Der oftmals geringe Altersunterschied zwischen SchülerInnen und Lehrlingen schafft ein völlig neues Lernumfeld, das zum Zuhören motiviert, das „coole“ und auch persönliche Zwischenfragen erlaubt und in manchen Fällen die Möglichkeit gibt, etwas mehr auszuprobieren, als ein Lehrlingsausbilder oder die Lehrperson erlaubt hätte. Eine weitere, nicht ganz einfache Herausforderung ist für die Lehrlinge dabei, den roten Faden nicht aus den Augen zu verlieren.

To-Do Liste

Was 	Wer 	Wann 
Go-kart, Protetoren	Magdalena	A
Rückenprotetor, Autoteile	Lorena	A
Holz	Lucas	A
Fahrrad Fahrrad	Joel	B
Farbe	Sinem	A
Nägel	Lisa	A
Rückspiegel	Chiara	A
Werkzeug	Eva	A
Helm	Noah	A



Langlebige Partnerschaften: der Idealfall

Die Partnerschaft ohne Koordination der Pädagogische Hochschule

Der Idealfall für die entstandenen Partnerschaften wäre ein langlebiger Fortbestand auch ohne Koordination der Pädagogischen Hochschulen. Haben die Partnerschaften schon ein oder mehrere Schuljahre gemeinsam gearbeitet, ist der Wunsch nach einer weiteren Zusammenarbeit meist von beiden Seiten gegeben. Dies geschieht jedoch in den seltensten Fällen von alleine. Wichtig ist je ein Ansprechpartner, der den Kontakt aufrechterhält. Dies müssen nicht zwangsläufig die LehrerInnen bzw. Lehrlinge sein, die die Partnerschaften während des Schuljahres aktiv durchführen.

Ein weiteres Knockout-Kriterium sind oft die Sommerferien. Ob eine Partnerschaft diese überlebt, hängt davon ab, ob schon zum Jahresende verabredet wurde, im kommenden Schuljahr wieder neu zu starten. Im besten Fall kann man schon ein Treffen in den Sommerferien oder zu Schulbeginn fixieren, um die Partnerschaft neu zu starten.

Auch ein Feedbacktreffen der Beteiligten macht Sinn:

„Was ist im Projekt gut gelaufen?“

„Was sollte geändert werden?“

Offenheit unter allen Beteiligten sollte immer bestehen. Evtl. möchte eine Lehrkraft etwas Neues ausprobieren, z. B. mehr Lehrplanbezug oder Änderungen im Ablauf der Projektarbeit. Dies muss offen ausgesprochen werden, da Änderungen eine gemeinsame Planung aller Projektpartner voraussetzen. Oft ergeben sich Synergien, da meist von beiden Seiten Änderungswünsche gegeben sind.

Im Laufe der Partnerschaften haben die Schulen die Betriebe gut kennengelernt und sehen neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit, z. B. können Themen aus dem Physikunterricht in den Forschungsabteilungen der Firmen meistens sehr gut abgedeckt werden. Ob jedoch die Möglichkeit besteht, dort eine Unterrichtsstunde abzuhalten, muss offen besprochen werden. Evtl. können die Firmen einen Kompromiss anbieten.

Es ist auch schon in den Partnerschaften aufgetreten, dass die beiden Ansprechpartner nicht gut miteinander kommunizieren können, weil „die Chemie nicht stimmt“. Dass hierdurch eine Partnerschaft zerbricht, wäre schade. Dies offen anzusprechen erfordert Mut, führt jedoch oft zu einer positiven Veränderung, die allen Seiten gut tut.

Drei Basics sollten in jeder Partnerschaft vorhanden sein bzw. eingehalten werden:



1. Ansprechpartner

Je ein Verantwortlicher für Schule und Firma



2. Themen- und Terminplanung

Vorausplanung am Schuljahresende, wie es im neuen Schuljahr weitergehen soll
Terminübersicht und Themen spätestens zum Schulbeginn festlegen



3. Feedbacktreffen/Offenheit

Was soll weiterbestehen, was soll geändert werden?

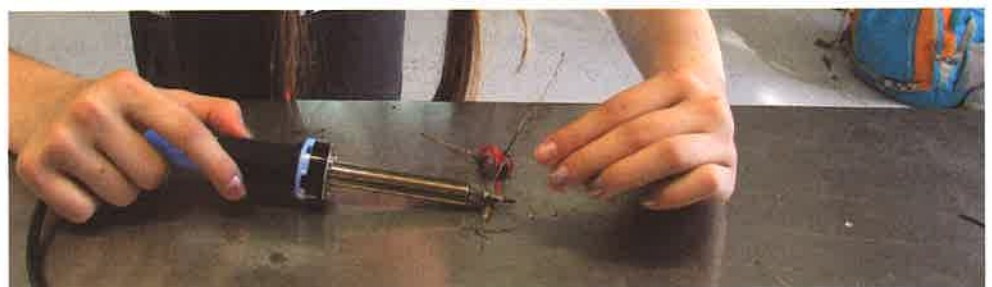
Was sind die Vorteile beider Partner aus der Zusammenarbeit?

Gibt es Partner, die nicht so gut miteinander kommunizieren können?

Garanten für Langlebigkeit

In Liechtenstein gibt es seit einigen Jahren eine sehr gut funktionierende und vielseitige Partnerschaft. Grund ist hierfür unter anderem der persönliche Kontakt zwischen dem Schuldirektor und dem Ausbildungsleiter der Firma. Beide treffen sich nach eigenen Aussagen regelmäßig zum gemeinsamen Pizzaessen und hecken neue Pläne für die Zusammenarbeit aus.

Gute persönliche Beziehungen zwischen den Lehrpersonen und den Firmen sind oft mehr wert, als ein perfekt gestalteter Termin- und Aktionsplan. Betriebsbesichtigungen für Lehrpersonen festigen auch die Beziehung bzw. bieten die Möglichkeit, neue gemeinsame Aktivitäten zu entwickeln. Auch umgekehrt sind MitarbeiterInnen von Firmen oft an einer Schulbesichtigung interessiert. Die eigene Schulzeit liegt oft einige Zeit zurück und die Änderungen im Schulwesen sind außerhalb der Schule meist nicht präsent.



Projektmanagement „MINT macht Schule“

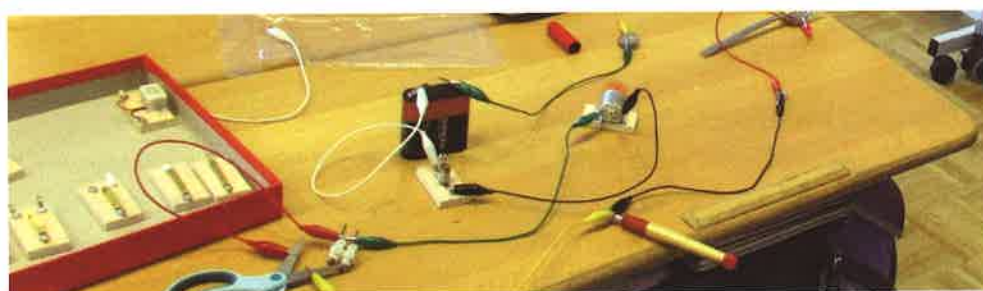
Rolle der Pädagogischen Hochschulen bisher

Die ersten Kontaktaufnahmen wurden an den beiden Pädagogischen Hochschulen St. Gallen und Vorarlberg unterschiedlich gehandhabt. In St. Gallen und zu Beginn des Projektes auch in Vorarlberg wurde der erste Kontakt zur Schule bzw. zum Unternehmen durch die Vizerektoren geknüpft. Hier wurde meist das Direktorat der Schule und im weiteren Verlauf dann der CEO (Firmenleitung) der jeweiligen Firma angesprochen.

Dass erfolgreiche Partnerschaften nicht zwangsläufig über die Führungshierarchie von oben nach unten gehen müssen, zeigt die spätere Herangehensweise in Vorarlberg durch die MINT-Koordinatorin. In den Schulen wurde ebenfalls zuerst das Direktorat angesprochen. Die Unternehmen wurden jedoch auf sehr unterschiedliche Weise kontaktiert. Ob durch Emailkontakt oder persönliches Vorbeikommen in der Firma, fast jeder Weg hat zu einer erfolgreichen Partnerschaft geführt. Details finden sich im Kapitel Allgemeine Informationen zur Entstehung einer MINT- Partnerschaft. In den meisten Firmen sind die Personalabteilung oder die Lehrlingsausbildung die richtigen Ansprechpartner.

Bis Ende 2018 wurden die meisten Projekte durch die Pädagogischen Hochschulen begleitet. Diese Unterstützung beinhaltet das Mit-Entwickeln der Aufgaben bzw. Projekte, die durchgeführt werden sollen und im Wesentlichen die Koordination von Terminen für die Treffen. Bei der Durchführung der Partnerschaft selbst ist der Projektkoordinator hauptsächlich Beobachter für Berichte, Verbesserungsvorschläge und neue Ideen. Er koordiniert die Feedbackrunden und hilft den Übergang ins darauffolgende Schuljahr zu gestalten.

Diese Broschüre möchte Schulen und Firmen ermutigen, auch ohne Koordination der Pädagogischen Hochschulen eine Zusammenarbeit zu starten. Auch wenn zu Beginn nicht alle Rahmenbedingungen geklärt sind, lohnt es sich, Kontakt zum möglichen Partner aufzunehmen. Bei Fragen kann man sich gerne an die Kontaktpersonen der Pädagogischen Hochschulen wenden.



Projektmanagement im Überblick



Themenfindung

Nicht die Themenfindung selbst, sondern das gemeinsame „auf einen Nenner bringen“ erfordert Diplomatie und Gespür: Ist kein Projektkoordinator vorhanden, macht es Sinn, eine unbeteiligte Lehrkraft oder das Direktorat mit einzubinden.



Terminplanung/ Koordination der Treffen

Oft dauern Folgetreffen sehr lange, weil jeder von der anderen Seite erwartet, er müsse auf den anderen zukommen oder man hat das Gefühl, die Gegenseite melde sich nicht, weil gerade sehr viel zu tun sei. Die Fixierung der Termine sollte daher von einer Person verbindlich übernommen werden.

Die Terminplanung ist einer der wichtigsten Punkte und der oder die Verantwortliche sollte zusammen mit den Projektbeteiligten Termine fixieren und kommunizieren.



Berichterstattung

Um auch für die Nachwelt etwas aus den Projekten zu hinterlassen, ist eine Berichterstattung sehr wichtig! Auflistung der Treffen, Fotos, Verbesserungsvorschläge - im Nachhinein ist man oft froh über jedes aufgenommene Detail.

Im besten Fall übernehmen die SchülerInnen selbst das Fotografieren und Beschreiben des Projektes und lernen so ihren Entwicklungsprozess im Projekt zu verstehen. Man könnte auch von Anfang an zwei SchülerInnen für die Berichterstattung bestimmen. Oft lassen sich aus den Informationen Zeitungsartikel generieren!



Feedbackrunden zwischen LehrerInnen und Firmen

Am Ende bzw. Beginn des neuen Schuljahres sollte unbedingt ein Feedbackgespräch erfolgen, um das Befinden aller Projektpartner auszuloten. Oft ist es während der Projektphase schwer möglich, Kritik anzubringen. Kleine Feedbacks, die der Verbesserung des Ablaufs dienen, sind wohl immer willkommen. Größere Wünsche nach Veränderung sollten eher am Ende einer Projektphase besprochen werden.



Übergang ins nächste Schuljahr

Dieser Punkt sollte nicht außer Acht gelassen werden und früh genug erfolgen. Am Ende des Schuljahres oder spätestens am Anfang des neuen Schuljahres sollte ein Kickoff für das kommende Schuljahr stattfinden, in dem die neuen Projekte vorausgeplant werden. Die zeitliche Feinanpassung kann dann auch nur per Email erfolgen, wenn der Stundenplan am Ende der Sommerferien endgültig steht.

MINT im Kontext erleben

Jugendliche sind in ihrem Alltag stets mit Phänomenen, Problemstellungen und Innovationen aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik konfrontiert und setzen sich damit auseinander. In den MINT-Fächern auf den Oberstufen, Mittelschulen und Gymnasialen Unterstufen erwerben sie sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen, die sie als kritische Leser unserer technisierten Welt ausbilden und qualifizieren sollen. In diesem Zusammenhang soll die Herausforderung für die Bildungsakteure jedoch nicht heruntergespielt werden.

*Nicolas Robin,
Projektleitung MINT macht
Schule PH St. Gallen*

Trotz der zahlreichen außerschulischen MINT-Angebote, die zunehmend durch die Lehrpersonen in Anspruch genommen werden, bleibt die Schullandschaft eine Insel, die von der Realität der wissenschaftlichen Forschung und Entwicklung getrennt ist. Die MINT-Fächer prägen u. a. die Welt der Industrie und der Forschung, aber sie werden im Schulkontext losgelöst von der professionellen Arbeits-Umwelt unterrichtet.

Die durch das EU-Programm 'Interreg Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein' geförderte gemeinsame Initiative der Pädagogischen Hochschulen Vorarlberg und St. Gallen 'MINT macht Schule' hat sich zum Ziel gesetzt, die Kluft zwischen Schulen und Industrie besser zu verstehen und soweit wie möglich Lösungen zu ihrer Behebung zu erproben.

Das Aufgleisen einer Partnerschaft zwischen Industriebetrieben und Schulen ist bildungspolitisch gesehen ein innovatives Vorgehen. Der Einsatz der Pädagogischen Hochschulen als Schnittstelle und als Katalysatoren der Partnerschaften hat sich im Laufe der Pilotphase und der letzten drei Projektjahre bewährt. Damit die Partner zusammenkommen können, verlangt es sowohl Methode als auch geschicktes Handeln. Pädagogische Hochschulen intervenieren auf zwei Ebenen, einerseits um die Ziele und Rahmenbedingungen zwischen Schulleitungen und den exekutiven Ebenen bzw. der Ausbildungsabteilungen der Industriebetriebe zu definieren. Andererseits geht es um die fachdidaktische Begleitung der Umsetzung der geplanten Lehr- und Lernaufgaben im Industriekontext.

Der besondere Zugang zu authentischen Lehr- und Lernumgebungen ermöglicht für die Schülerinnen und Schüler eine motivierende Kontextualisierung des Lernens. Beteiligte Lehrpersonen werden in Zusammenarbeit mit ihrem Industriepartner aufgefordert, authentische lehrplankonforme MINT-Aufgaben zu entwickeln und durchzuführen.

Der Industriebesuch allein ist allerdings nicht das Hauptziel der Partnerschaften, sondern die Auseinandersetzung mit MINT-Aufgaben im authentischen Kontext. Darüber hinaus werden den Schülerinnen und Schülern relevante Merkmale der MINT-Berufswelt gegenübergestellt. Gemeint sind hier in erster Linie die Unternehmenskultur, der wirtschaftliche Druck, sowie die gesellschaftliche Rolle der Industriebetriebe in einem regionalen und internationalen Kontext.

Der Grund für das Engagement der Unternehmen in einer Kooperation mit Schulen ist nicht, wie man vermuten würde, die unmittelbare Gewinnung von neuen Lehrlingen. Die nachhaltige Wirkung der Initiative wird vielmehr hervorgehoben. Lehrpersonen lernen die lokale Industrielandschaft besser kennen. Sie erlangen einen genaueren und gendergerechten Überblick über die MINT-Berufe.

Aus dieser gezielten Änderung der allgemeinen Einstellung der Lehrpersonen soll die Etablierung im Regelunterricht einer neuen Aufgabenkultur mit hohem Alltagsbezug folgen, sowie eine adäquatere Begleitung der Schülerinnen und Schüler in ihrer Berufswahlvorbereitung.

Ein Industriebetrieb ist ein außerschulischer Lernort der besonderen Art. Ein Museum oder ein öffentliches wissenschaftliches Zentrum bieten einen didaktisch fundierten und zielstufengerechten Diskurs an. Dies ist eine große Unterstützung für die Lehrpersonen, die mithilfe von pädagogischen ausgebildeten Referentinnen und Referenten in der Lage sind, geeignete Lehr- und Lernprozesse zu gestalten. Industriebetriebe sind dagegen keine schulischen Bildungsorte per se, sondern Entwicklungs- und Produktionsorte.

Der vorliegende Praxisband bietet Lehrpersonen einen reflektierten Leitfaden an, der anhand von ausführlich beschriebenen Beispielen die Lehrpersonen bei der Planung und Verwirklichung einer MINT-Partnerschaft unterstützen soll.

Bachmann electronic GmbH
A-6800 Feldkirch
VMS Nenzing
A-6710 Nenzing

Baumann Springs LTD
CH-8734 Ermenswil
OS Rain
CH-8645 Jona

Julius Blum GmbH
A-6973 Höchst
NMS Dornbirn Markt
A-6850 Dornbirn

Bühler AG
CH-9240 Uzwil
OS Uzwil Schulhaus Schöntal und Uzeschuel
CH-9244 Niederuzwil

Geberit
CH-8645 Jona
OS Weiden | OS Kreuzstrasse
CH-8645 Jona

Hilti AG
A-6712 Thüringen
Praxisschule Feldkirch
A-6800 Feldkirch

Omicron Electronics GmbH
A-6833 Klaus
NMS Koblach
A-6842 Koblach

Sefar AG
CH-9410 Heiden
Gerbe Sekundarschule Heiden
CH-9410 Heiden

SFS Group AG
CH-9435 Heerbrugg
OMR Heerbrugg
CH-9435 Heerbrugg

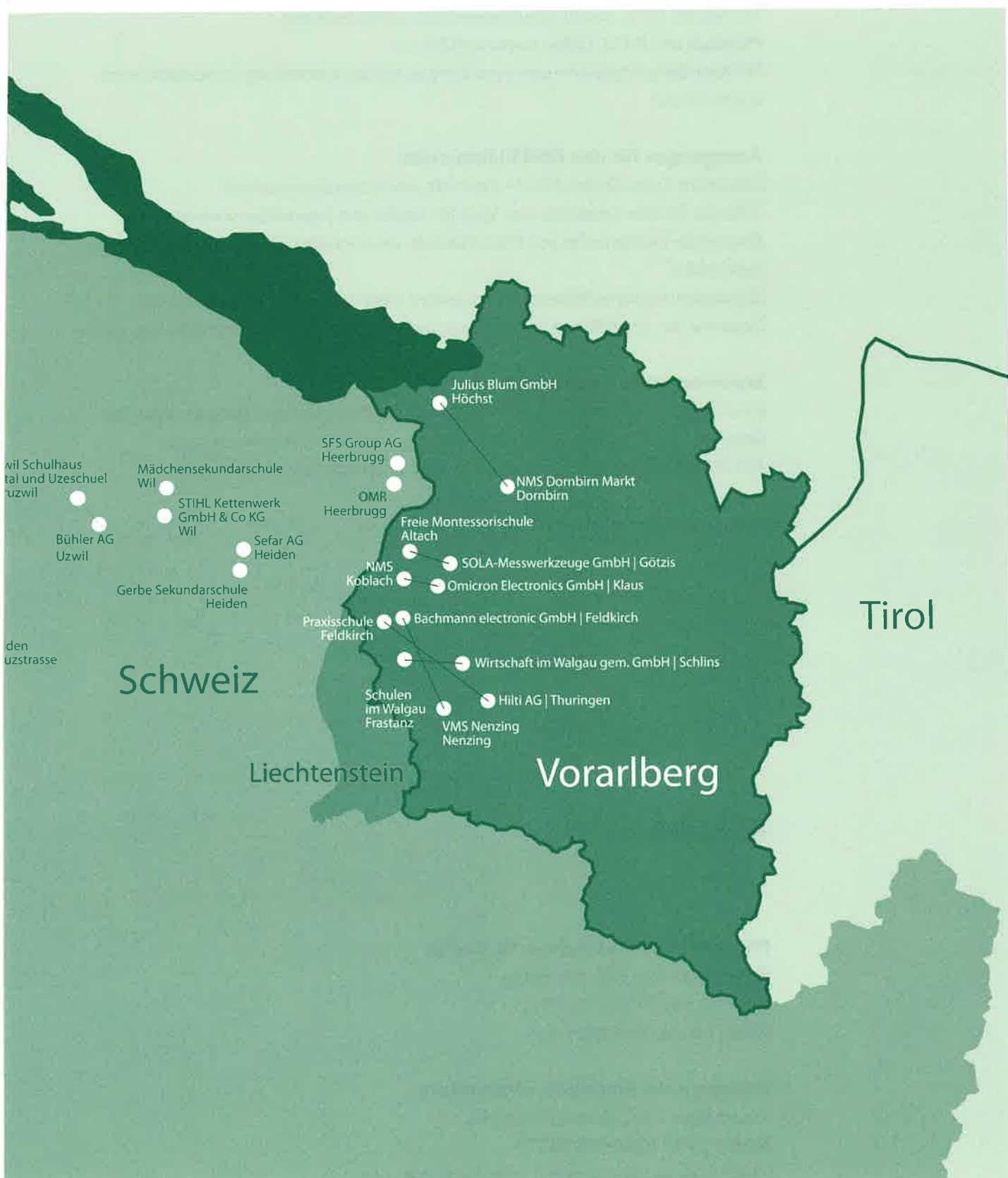
SOLA-Messwerkzeuge GmbH
A-6840 Götzis
Freie Montessorischule Altach
A-6844 Altach

STIHL Kettenwerk GmbH & Co KG
CH-9500 Wil
Mädchensekundarschule St. Katharina
CH-9500 Wil

Wirtschaft im Walgau gem. GmbH
A-6824 Schilins
Schulen im Walgau
A-6820 Frastanz

Baumann
Springs LTD
Ermenswil

Partnerschaften des Projektes MINT macht Schule



Linksammlung

Homepages der PH St. Gallen und PH Vorarlberg:

Homepage MINT macht Schule www.mintmachtschule.org

MobilLab der PH St. Gallen www.mobillab.ch

PH Vorarlberg <https://www.ph-vorarlberg.ac.at/f/lernenentwicklung-fachdidaktik/mint-macht-schule/>

Anregungen für den MINT-Unterricht:

Educamint: Tipps für den MINT-Unterricht www.satw.ch/educamint/

TiRoLab: Technik, Kreativität und Spaß für Kinder und Jugendliche www.tirolab.at

Kostenlose Themenhefte von Medienistik.de www.medienistik.wordpress.com/freie-materialien/

Bastelanleitung Kartoffelbatterie und andere Ideen www.kleine-ingenieure.de/

Experimente von Kids and Science www.kids-and-science.de/experimente-fuer-kinder

Sommercamps und Workshops:

Jules Verne Technikcampus der PH St. Gallen <http://blogs.phsg.ch/julesverneskinder/>

Sommercamps und Workshops in Vorarlberg www.aha.or.at/sommercamps

ASE Vorarlberg: Broschüren, Technik für den Unterricht <https://ase.vkw.at/>

Stand der Web-Adressen: Februar 2018

Kontakt

Pädagogische Hochschule St. Gallen

Ansprechpartner | Nicolas Robin

Telefon | +41 71 243 96 74

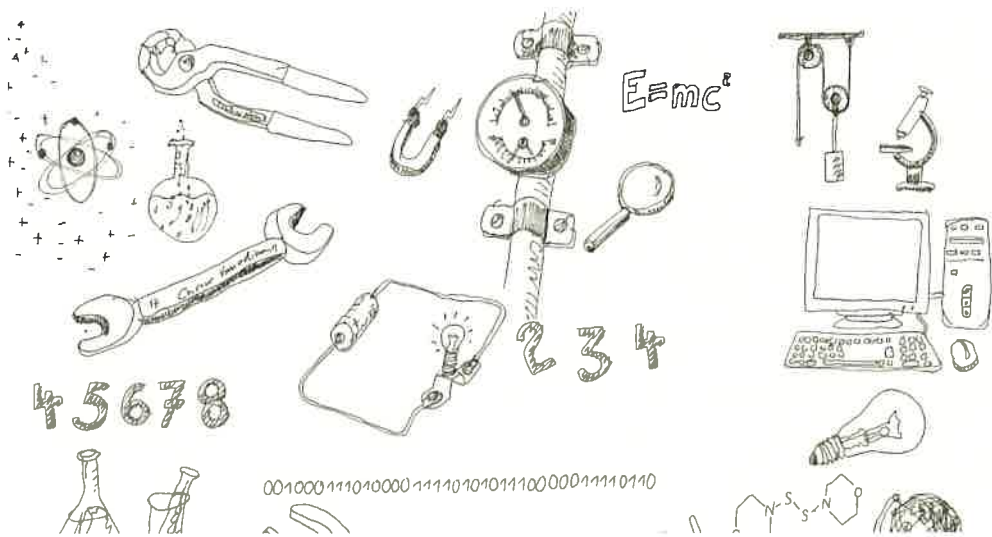
Email | Nicolas.Robin@phsg.ch

Pädagogische Hochschule Vorarlberg

Ansprechpartner | Corinna Elsensohn

Telefon | +43 (0)664/88346771

Email | corinna.elsensohn@ph-vorarlberg.ac.at

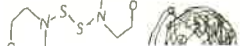


$$E=mc^2$$

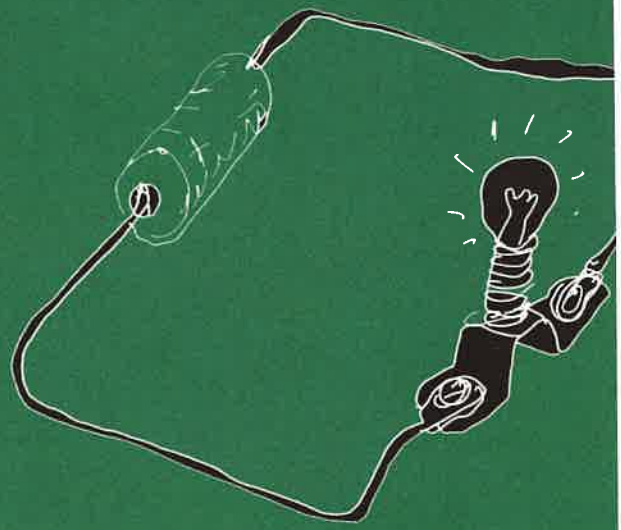
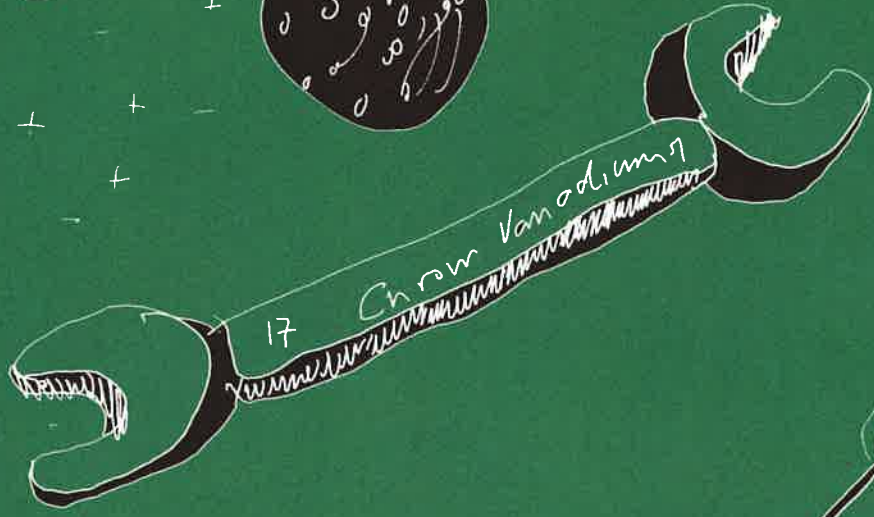
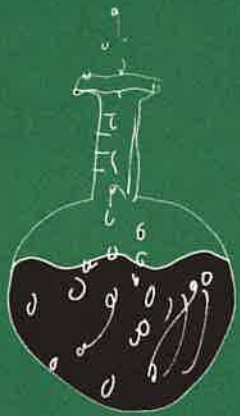
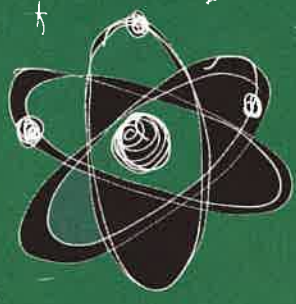
45678

2 3 4

0010001110100001111010101110000011110110







4 5 6 7 8

0010001110100001111010



7

