

Leitfaden für Firmen: Entwicklung von MINT-Angeboten im AHOI_MINT-Cluster

Die Rolle von Firmen im MINT-Cluster

Naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse spielen eine zentrale Rolle in der modernen Gesellschaft; sie ermöglichen Fortschritte in Technik, Medizin, Umweltschutz und anderen Anwendungsfeldern. Es ist daher von großer Bedeutung, bei jungen Menschen das Interesse und das Verständnis für diese Felder und die dahinterstehenden naturwissenschaftlich-technischen Zusammenhänge zu wecken und aufrechtzuerhalten. Unternehmen können ihren Beitrag zur Bildung im MINT-Sektor leisten, weil sie oft über einen direkten Zugang zu den Anwendungen von MINT-Erkenntnissen verfügen. Im Gegenzug können die Unternehmen selbst davon profitieren, außerschulische MINT-Lerngelegenheiten bereitzustellen:

Stärkung der Bildungsregion. Die Unternehmen fördern durch MINT-Angebote die regionale Bildungslandschaft; die Attraktivität der Region steigt und Fachkräfte des Unternehmens werden in der Region gehalten bzw. lassen sich eher anwerben, wenn das Bildungsumfeld für ihre Familien hochwertig ist. Indem Unternehmen außerschulische Lerngelegenheiten bereitstellen, ermöglichen sie Kindern und Jugendlichen (auch der eigenen Mitarbeitenden), Naturwissenschaften und Technik niederschwellig und auf praxisnahe Weise zu entdecken. Dies trägt zur Entwicklung von Kompetenzen bei, die für die persönliche und berufliche Zukunft von Bedeutung sind.

Positives Image. Zudem demonstrieren Unternehmen durch ihr Engagement im MINT-Bereich ihre Verantwortung und ihren Beitrag zur

gesellschaftlichen Entwicklung. Indem sie sich für MINT-Allgemeinbildung einsetzen, vermitteln sie in der Öffentlichkeit ein positives Unternehmensprofil.

Nachwuchsrekrutierung. Nicht zuletzt bietet eine Förderung von außerschulischen MINT-Lernangeboten dem Unternehmen die Möglichkeit, Talente frühzeitig zu identifizieren und zu fördern. Durch die direkte Interaktion mit jungen Menschen haben Unternehmen die Chance, qualifizierte Nachwuchskräfte kennenzulernen und frühzeitig zu binden.

Die Entwicklung von MINT-Angeboten

Bei der Entwicklung und Erprobung von außerschulischen MINT-Lernangeboten ist zunächst zu entscheiden, welche Zielgruppe mit welchen Lern- und Kompetenzziele erreicht werden soll und welche eigenen Ressourcen zu Verfügung stehen dürfen. Im Zuge des Projekts AHOI_MINT handelt es sich um Kinder und Jugendliche im Alter von 10 bis 16 Jahren. Um ihr Interesse an einem freiwilligen Workshop zu wecken, muss ein differenziertes Programm gestaltet werden. Denn da die Kompetenzen, die die Teilnehmenden mitbringen, nur grob aufgrund von Alter und Schulstufe abgeschätzt werden können, muss das Programm flexibel und anpassbar sein. Das Lernangebot sollte sowohl für Teilnehmende mit geringem Vorwissen als auch für Fortgeschrittene oder besonders Interessierte geeignet sein. Das Angebot muss differenziert auf eine heterogene Lerngruppe eingehen können, wofür Spektrum an Anwendungskontexten (unterschiedliche Interessen) und Herausforderungen (unterschiedliche Leistungsfähigkeit oder

sprachliche Fähigkeit) eine gewisse Breite aufweisen muss.

Die Festlegung und die Kommunikation klarer Lernziele gegenüber der Lerngruppe ist sehr wichtig, um im MINT-Lernangebot einen klaren Fokus setzen und die Entwicklung spezifischer Kompetenzen fördern zu können. Um dies zu erreichen, muss das Lernangebot klar strukturiert sein; die Inhalte müssen auf die jeweiligen Lernziele ausgerichtet und das methodische Vorgehen muss für die Kinder und Jugendliche nachvollziehbar sein.

Sowohl in der Entwicklung als auch in der späteren Durchführung durch Vertretende des Unternehmens sollte sichergestellt sein, dass die notwendigen Materialien und die personelle Ressourcen durchgängig zur Verfügung stehen. Dies ist bereits in einer frühen Planungsphase sicherzustellen.

Gegenüber einem einmaligen Lernangebot ist eine Abfolge von aufeinander aufbauenden Lernangeboten in einem Themenfeld vorzuziehen, da die Kinder und Jugendlichen so die Möglichkeit haben, kennengelernte Inhalte zwischen den Terminen zu reflektieren und mit ihren Wahrnehmungen im Alltag zu verknüpfen. Workshops mit z. B. drei Terminen sind von der zeitlichen Struktur her besonders effizient.

Prozesselemente hin zum MINT-Lernangebot

Analyse der Zielgruppe. Die Entwicklung eines MINT-Lernangebots erfordert sorgfältige Planung, ein Projektmanagement und eine kontinuierliche Erprobung und Evaluation. Der Prozess beginnt mit der Analyse der Zielgruppe hinsichtlich ihrer Bedürfnisse, Interessen und spezifischen Vorkenntnisse. Auf dieser Grundlage werden klare und realistische Lernziele im Kontext des Unternehmens festgelegt, die mit dem Lernangebot erreicht werden sollen.

Entwicklung: Im nächsten Schritt erfolgt die Konzeption des Lernangebots. Der unternehmensbezogene Inhalt, die Struktur des Lernangebots mit seinen Lernaktivitäten und die zeitliche Struktur des Angebots werden festgelegt. Insbesondere bei der Frage nach dem Inhalt müssen anfangs die zentralen Grundideen, die vermittelt werden sollen, und die spezifischen Praxis des Unternehmens, die eine Rahmung bietet, herausgearbeitet werden: Gibt es typische Maschinen, die die Kinder und Jugendlichen bedienen sollen, oder Techniken, die sie selbstständig einsetzen sollen? Können Beispiele aus der Praxis des Unternehmens gezeigt werden?

Während des Entwicklungsprozesses spielt das Projektmanagement eine wichtige Rolle. Es umfasst einen detaillierten Zeitplan, die Festlegung von Meilensteinen und die Zuweisung klarer Verantwortlichkeiten. Regelmäßige Teammeetings und eine offene Kommunikation ermöglichen es, den Fortschritt zu reflektieren und Herausforderungen zu erkennen.

Erprobung und Anpassung. Um die Qualität und Wirksamkeit des MINT-Lernangebots sicherzustellen, folgt eine Phase der Erprobung und Anpassung. Hier wird das Lernangebot in einer Pilotphase mit einer ausgewählten Lerngruppe getestet. Das Feedback der Teilnehmenden wird ausgewertet, um Stärken und Schwächen des Lernangebots zu identifizieren. Basierend auf diesen Erkenntnissen wird eine Optimierung des Lernangebots vorgenommen.

Evaluation und Reflexion. Durch den Einsatz von Evaluationsinstrumenten wie Umfragen, Tests oder Beobachtungen können die Lernergebnisse und die Zufriedenheit der Teilnehmenden bewertet werden. Die Evaluationsergebnisse dienen der kontinuierlichen Verbesserungen des Lernangebots. Auch das überarbeitete Angebot wird erneut erprobt und reflektiert, sodass eine andauernde ‚Verbesserungsspirale‘ entsteht.

Aspekte der konkreten Entwicklung und Optimierung

- **Eine didaktische Strukturierung des MINT-Angebots realisieren**

Bei der Erstellung von MINT-Lernangeboten sind die Lernvoraussetzungen (Wissen, Interessen, sprachliche Voraussetzungen etc.) der Kinder und Jugendlichen zu berücksichtigen; die didaktische Strukturierung des MINT-Angebote ist entsprechend auszurichten. Die fachlichen Inhalte (bspw. Automation, Werkstoffe, Betriebsprozesse) müssen so aufbereitet werden, dass Laien, die Kinder und Jugendliche ja sind, sie verstehen. Deswegen muss zunächst ein Klarheit über die elementaren Ideen, die vermittelt werden sollen, hergestellt werden. Dies wird ‚Elementarisierung‘ genannt; sie muss mit den Zielen des Angebots zusammenpassen. Hinzukommen müssen Überlegungen zur Differenzierung, sodass Kinder und Jugendlichen mit unterschiedlichen Voraussetzungen unterschiedliche Zugänge erhalten. Meist ist Differenzierung leichter herzustellen als befürchtet; ein guter Weg ist es, in einem Workshop einen leichten Zugang für alle vorzuhalten und zusätzliche Herausforderungen für jene anzubieten, die mehr Kapazität und Interesse haben.

- **Anwendungskontexte anbieten und durchhalten**

Bei der Konzeption von MINT-Lernangeboten soll der Bezug zur Firma, ihren Aufgaben und Prozessen hergestellt und durchgängig wachgehalten werden. Ziel ist es zum einen, bei den Kindern und Jugendlichen die *Motivation* hochzuhalten, indem der Zusammenhang zwischen dem MINT-Lernangebot und der realen Arbeitswelt des Unternehmens und auch seiner gesellschaftlichen Bedeutung hergestellt wird. Aus Untersuchungen ist bekannt,

dass konkrete Problemsituationen, in denen Kinder und Jugendliche selbst anwendungsbezogene Lösungen suchen dürfen, motivieren, sich mit den fachlichen Inhalten zu befassen. Zum anderen wird das fachbezogene *Lernen* unterstützt, indem die Bedeutung des Gelernten verstanden wird, jedenfalls dann, wenn der Kontext immer wieder aufgegriffen wird und nicht nur als Einleitung dient.

Eine Kontextualisierung unterstützt im Übrigen auch die Mitarbeitenden des Unternehmens, die den Workshop leiten, weil sie sich im Anwendungskontext auskennen. Da sie nach der Entwicklungsphase das Angebot eigenständig umsetzen sollen, ist ihre Vertrautheit mit den fachlichen Inhalten und der gesellschaftlichen Bedeutung des Unternehmens von großem Wert.

- **Freiheiten am außerschulischen Lernorts gezielt einsetzen**

Außerschulische MINT-Lernangebote in Unternehmen unterscheiden sich grundsätzlich von schulischen Angeboten. In Kleingruppen kann deutlich praxisnaher und individueller gearbeitet werden. Die Kinder und Jugendlichen können sich auf ein spezielles Themenfeld konzentrieren und es gibt keine Prüfungen (‚no teaching to the test‘). Diese Stärke gilt es, nach vorn zu stellen, indem den Kindern und Jugendlichen Freiräume für eigene Entscheidungen eingeräumt werden. Interaktive Lernsituationen, Arbeit in kleinen Teams, praktische Übungen und Experimente können als Elemente eingesetzt werden. Praxisnahe Beispiele und Anwendungen am Ort des Unternehmens können den Zusammenhang zwischen den fachlichen Inhalten des Workshops und der Anwendungspraxis verdeutlichen. Dabei geben Expert:innen des Unternehmens direkte Einblicke in den speziellen MINT-Zugang des Unternehmens.

- **Zeitliche Struktur als Gerüst planen**

Einen angemessenen Zeitrahmen für das MINT-Lernangebot zu finden, ist die Aufgabe der Optimierung. Ausreichend Zeit muss für eigenaktive Lernphasen der Kinder und Jugendlichen, für ihr experimentelles Vorgehen, ihre Erprobungen und Verbesserung eigener Lösungen sowie die Diskussionen mit den Expert:innen des Unternehmens eingeplant werden.

Aber nicht nur für das MINT-Lernangebot selbst muss die zeitliche Struktur stimmen, sondern auch für die Phase der Entwicklung. Von der ersten Ideenfindung über die Erprobung und Evaluation des MINT-Angebots bis hin zum vorläufig optimierten Lernangebot müssen Zeit und einige Durchläufe eingeplant werden. Für ein Bildungsprodukt gelten hier die gleichen Bedingungen wie für ein materielles Produkt; eine Überlegung, die Unternehmen nicht fremd sein sollte. Durch regelmäßige Treffen und Abstimmungen im Entwicklerteam können Ziele, Vorgehen und Ressourcen kontinuierlich angepasst werden. Und ein Projektplan mit Meilensteinen und klaren Verantwortlichkeiten hilft, den Überblick zu behalten und sicherzustellen, dass das Projekt im Zeitplan bleibt.

- **Externe Kompetenz einbeziehen**

Für eine gelungene didaktische Strukturierung des MINT-Lernangebots sollte externe Unterstützung eingeholt werden. So ist im Rahmen des AHOI_MINT-Projekts die Kooperation mit den Fachdidaktiken der Universität Oldenburg möglich. Dies kann im Rahmen von studentischen Bachelor- oder Masterarbeiten oder in einem Forschungsprojekt geschehen. Die Externen unterstützen bei der didaktischen Strukturierung des Lernangebots, der Auswahl geeigneter Lehrmethoden

und der Entwicklung von Lernmaterialien. Das Unternehmen bringt dabei seine fachliche Expertise und sein branchenspezifisches Wissen ein. Durch diese Synergie entsteht ein fachlich und fachdidaktisch fundiertes MINT-Lernangebot, das Lernvoraussetzungen, Interessen und Bedürfnisse der Teilnehmenden gerecht wird.

- **Evaluation und Feedback zur Optimierung nutzen**

Eine kontinuierliche Evaluation des MINT-Lernangebots ist von Bedeutung, um seine Wirksamkeit und Qualität zu überprüfen und Stärken und Ideen für die Optimierung des Angebots zu identifizieren. Dabei ist es zentral, das Feedback der Teilnehmenden einzubeziehen, um deren Zufriedenheit und ihren Kompetenzzuwachs zu verstehen und das Angebot entsprechend anzupassen. Einfache Fragen am Ende des Angebots, ob das Angebot gefallen hat, oder ‚Smileys‘ reichen nicht, weil sie meist durch soziale Erwünschtheit überlagert werden. Einfache Evaluationstechniken der Beobachtung und Begleitung sind hier zu finden:

http://oops.uni-oldenburg.de/5399/1/Hilfefibel_mit%20Vortext.pdf

Die hier gemachte Vorschläge sind in einem Projekt zwischen der Firma Broetje Automation GmbH und der Universität Oldenburg entstanden. Dabei wurde ein Workshop zur Robotik für Jugendliche entwickelt und erprobt.

Merlin Nobis, Michael Komorek
(michael.komorek@uol.de)

AG Didaktik der Physik und Wissenschaftskommunikation, Institut für Physik

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

