



GEORG-KERSCHENSTEINER-PREIS

Ein Plädoyer für die Neugier

Naturwissenschaftliche Kompetenzen lassen sich in der Schule unter anderem in AGs fördern.

Thomas Biedermann

Kinder und Jugendliche verfügen über eine angeborene Neugier: Sie wollen und können lernen. Diese Neugier bietet einen wichtigen Ansatzpunkt, um im naturwissenschaftlichen Unterricht Interesse an den Inhalten zu wecken, latent vorhandene Begabungen zu fördern sowie dazu zu motivieren, sich vertieft mit bestimmten Fragen zu beschäftigen.

Schon zu Beginn meiner Lehrertätigkeit fiel mir auf, dass die Schülerinnen und Schüler immer wieder Interesse an verschiedenen Fragen zeigten, die nur am Rande mit dem aktuellen Unterrichtsgegenstand zu tun hatten. Sie brachten eine Neugier zum Ausdruck, die ich aufgreifen und fördern wollte. Manchmal waren es Fernsehbeiträge, häufig aber auch Zeitschriftenartikel, die zu

solchen Fragen anregten. Nachdem meine Schüler erkannt hatten, dass sie solche Fragen stellen dürfen, kamen sie regelmäßig und bekamen bald einen festen Platz in meiner Stundengestaltung. Davon ausgehend war es nur noch ein kleiner Schritt, besonders interessierten Schülerinnen und Schülern eine Arbeitsgemeinschaft anzubieten, in der sie ihren Fragen intensiver nachgehen konnten (Abb. 1).

Die Neugier war deutlich vom Zeitgeist geprägt und betraf auch Themen aus Elektronik, Computer oder Umweltschutz, die über die Physik hinausgehen. So wurde aus der ursprünglichen Physik-AG nach einiger Zeit eine Jugend-forscht-AG, in der die Schüler Forschungsprojekte der verschiedenen Fachgebiete durchführen konnten.

Die Arbeit in einer AG unterscheidet sich deutlich vom Fachunterricht. Da man nicht dem Zeitdruck eines Curricu-

lums unterliegt, sind auch langfristige Projekte mit offenem Ausgang möglich, die sich erst mit der Zeit konkretisieren. Zudem erlaubt es die kleinere Zahl von Schülerinnen und Schülern, sich besser auf individuelle Bedürfnisse einzustellen und bei fachlichen Problemen gezielt helfen zu können. Die Arbeit in der AG gab zahlreiche Impulse für meinen Unterricht, sodass ich sie als eine stetige und nachhaltige Lehrerfortbildung wahrgenommen habe.

Erfahrungen machen, teilen und weitergeben

Zentrale Aufgabe einer Lehrkraft ist natürlich der alltägliche Unterricht, dessen Inhalte in Niedersachsen durch die Kerncurricula der einzelnen Fächer vorgegeben sind. Neben den zu vermittelnden Inhalten sind darin auch die prozessbezogenen Kompetenzen für die einzelnen Jahrgänge der verschiedenen Schulformen verbindlich festgelegt.

Engagierte und innovationsbereite (und damit im besten Sinne neugierige) Lehrerinnen und Lehrer können mit ihren Erkenntnissen helfen, besonders gelungene Unterrichtssequenzen zusammenzutragen und einem größeren Kreis zugänglich zu machen. Dies war im Rahmen der Initiative „Naturwissenschaftlicher Unterricht in Niedersachsen“ möglich: In jährlich stattfindenden einwöchigen Tagungen haben sich solche Kolleginnen und Kollegen mit den Fachleitern der Studienseminare und den Fachberatern der Schulbehörde zusammengesetzt, um Unterrichtssequenzen zu den Inhalten des Lehrplans ab Klasse 5 zu entwickeln. Anschließend haben die Tagungsteilnehmer als Multiplikatoren die Ergebnisse im Rahmen von Fortbildungen weitergegeben und die Resultate dieser Diskussionen in die Arbeit der nächsten Tagung aufgenommen.

Im Jahr 2009 hat die Kultusministerkonferenz eine Grundsatzposition der Länder formuliert und darin eine begabungsgerechte und entwicklungsgemäße Förderung als Aufgabe aller Bildungseinrichtungen gefordert. Diese lässt sich beispielsweise durch spezielle Lerngruppen wie AGs mit besonderen Leistungsanforderungen realisieren [1]. In Niedersachsen entwickelte sich daraus ein Konzept, aus dem mit derzeit 90 Kooperationsverbänden ein fast flächendeckendes Schulangebot entstanden ist. Dieses richtet sich an besonders begabte Schülerinnen und Schüler, die beispielsweise in intellektuellen oder kognitiven Aspekten Fähigkeiten zeigen, die über die entsprechenden Fähigkeiten Gleichaltriger hinausgehen. Ein wichtiges Ziel dabei ist es laut der Broschüre, alle Aspekte der Persönlichkeitsentwicklung von Kindern zu begleiten und ihnen ein positives Selbstbild zu vermitteln. Die pädagogische Arbeit – das gilt auch für die elterliche Erziehung – sollte alle Persönlichkeitsbereiche berücksichtigen und ansprechen.

Um diese Ziele zu erreichen, muss das Umfeld der Schülerinnen und Schüler inklusive der Eltern einbezogen werden. Obwohl solche Fördermaßnahmen vor allem besonders leistungsfähige Schülerinnen und Schüler im Blick haben, können auch alle anderen davon profitieren. Daher sollten Zusatz- und Ergänzungsangebote allen interessierten Schülerinnen und Schülern offen stehen. Arbeitsgemeinschaften sind nur ein Baustein in diesem Maßnahmenkatalog, lassen sich aber recht einfach umsetzen.

Chancen der Arbeitsgemeinschaften

Ein wesentlicher Aspekt für den Erfolg einer AG ist die Freiwilligkeit der Teilnahme, denn ohne äußeren Druck sind die Schülerinnen und Schüler viel eher bereit, ihrer individuellen Neugier nachzugehen und Neues auszuprobieren. Bei aufgabenoffenen AGs erweitert der Austausch über die Projekte die eigenen Perspektiven, regt zu weiteren Fragen an und fördert das interdisziplinäre Denken.

Neben konkreten Projekten, mit denen sich Teilnehmer allein oder im Team beschäftigen, sollte es auch darum gehen, Fächergrenzen zu überwinden, soziale Kontakte zu pflegen und das außerschulische Engagement zu fördern. Dies stellt die Leitung vor vielfältige Aufgaben, die sich aber mit gesundem Menschenverstand meist leicht bewältigen lassen. Hauptaufgabe ist es, die Schülerinnen und Schüler in ihren Projekten zu begleiten. Oft möchten Lehrkräfte Arbeitsgemeinschaften nur in ihrem eigenen Fach anbieten. Im Zuge der immer wichtigeren Interdisziplinarität kann man aber auch fachfremde Projekte begleiten, indem man naturwissenschaftliches Vorgehen statt inhaltlicher Kompetenzen vermittelt, die Lernbereitschaft fördert und gegebenenfalls externe Unterstützung einholt.

In einer AG kann die Leitung soziale Kontakte untereinander fördern, indem sie die Atmosphäre dafür schafft, etwa durch eine Begrüßungsrunde mit Getränken und Keksen, welche die Möglichkeit bietet, sich zunächst ungezwungen auszutauschen und den aktuellen Stand der Projekte bzw. anstehende Probleme zu diskutieren. Bei jahrgangsübergreifenden AGs mit Jungen und Mädchen lassen sich so auch Alters- und Geschlechtergrenzen leichter überwinden.

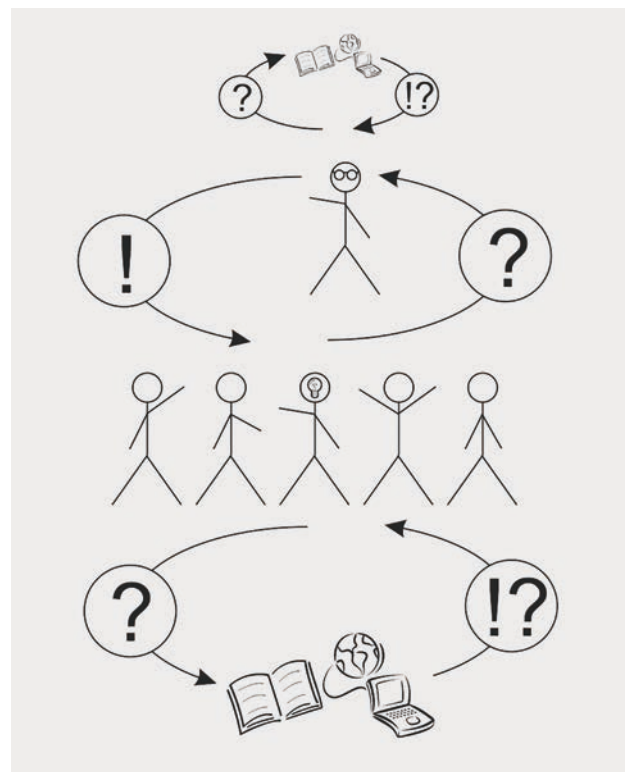


Abb. 1 Fragen der Schülerinnen und Schüler beleben den Unterricht und liefern neue Impulse für die ganze Lerngruppe.



Abb. 2 Unter fachkundiger Anleitung lernen die Schülerinnen und Schüler den sachgerechten Umgang mit Maschinen kennen.

Am besten funktioniert eine AG, wenn sie sich als Team versteht, das sich über die individuellen Projekte hinaus auch anderen Aufgaben stellen kann. Dazu gehören die Teilnahme an Wettbewerben, Aktionen zum Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten oder die Förderung der sozialen Verantwortung. Die Einbeziehung der Öffentlichkeit durch Veranstaltungen oder Presseberichte sorgt nicht nur für eine positive Darstellung der Schule, sondern steigert auch die Bereitschaft von örtlichen Unternehmen, Privatleuten oder Altschülern, Projekte finanziell oder durch Sachspenden zu unterstützen.

Erfolgreiche Beispiele aus der Praxis

Neben der bereits gut etablierten Teilnahme an Wettbewerben haben sich einige besondere Aktionen als tragfähig erwiesen, um eine zunächst inhomogene Gruppe zu einem Team zu entwickeln. Gelingt dies, bleiben viele AG-Teilnehmer oft mehrere Jahre dabei, einige sogar fast ihre ganze Schulzeit. Das Gemeinschaftsgefühl – bei uns von vielen als „Jugend-forscht-Familie“ bezeichnet – bildet ein wichtiges Fundament und hält die Neugier lebendig.

Beim Aufbau ihrer Experimente sollten die Jungforscher so viel wie möglich selber bauen oder kreativ auf vorhandene Materialien zurückgreifen. Neuanschaffungen kamen erst in Betracht, wenn Materialien nicht vorhanden waren oder ein Eigenbau aussichtslos schien. So lernten sie auch den Umgang mit Werkzeugen zur Bearbeitung von Holz, Kunststoff und Metall kennen. In einem dreitägigen Workshop in der Ausbildungswerkstatt eines örtlichen Unternehmens erwarben die Jungforscher bei der Herstellung von Prüfkörpern Grundkenntnisse in der Metallbearbeitung und lernten verschiedene Arten zur Herstellung von Metallverbindungen kennen (**Abb. 2**).

Basierend auf dem Jugend-forscht-Projekt (2012) eines Mädchens verfügt das Christian-Gymnasium Hermannsburg über ein eigenes Radioteleskop (**Abb. 3**). Bei der Umsetzung dieses recht umfangreichen Projekts gab das



Abb. 3 Der als Teamprojekt in fünf Jahren umgebaute Reflektor bildet das Herzstück eines Radioteleskops.

Max-Planck-Institut für Radioastronomie in Effelsberg Hilfestellung bei auftretenden Fragen. Bei diesem Projekt ging es darum, einen voll beweglichen Parabolreflektor mit vier Meter Durchmesser aufzubauen und die zugehörige Antriebs- und Hochfrequenz-Messtechnik sowie die Steuerungssoftware zu entwickeln. Dies führte zu weiteren Jugend-forscht-Projekten. Im Sommer 2018 gelang es mit dem Teleskop, den Doppler-Effekt der H1-Linie von Wasserstoff in den Spiralarmen unserer Milchstraße zu untersuchen.

In Effelsberg absolvierten die AG-Mitglieder 2013 einen dreitägigen Workshop und lernten dabei die Hochfrequenz-Messtechnik und den dortigen 100-Meter-Reflektor von innen kennen. Der dadurch ausgelöste Motivationsschub generierte viele weitere Wettbewerbsprojekte zu einzelnen Teilproblemen, die beim Aufbau des eigenen Teleskops auftraten. Die Ideengeberin von damals hat mittlerweile ihre Ausbildung für das Lehramt an Gymnasien mit den Fächern Mathematik und Physik erfolgreich abgeschlossen.

Seit 2007 findet in Hannover die IdeenExpo statt – eine Bildungsmesse vor allem für Schülerinnen und Schüler, Auszubildende und Studierende mit über 360 000 Besuchern in diesem Jahr. Integraler Bestandteil ist der Ideenfang-Wettbewerb, bei dem Schulen eigene Projekte vorstellen, die Besucher zum Mitmachen animieren, Neugier wecken und Spaß an den Naturwissenschaften vermitteln. Die Jugend-forscht-AG meiner Schule war von Anfang an begeistert von der Idee, sich aktiv an dieser Messe zu beteiligen – mit einem eigenen Projekt für den Ideenfang-Wettbewerb sowie einem Präsentationsstand, um die Besucher zu einer Teilnahme an „Jugend forscht“ zu motivieren. Die Vorbereitungen fanden mit einem Vorlauf von einem Jahr parallel zu den eigenen Jugend-forscht-Projekten statt. Für das Ideenfang-Projekt wurden beispielsweise Fischertechnik-Roboter gebaut und ein Parcours entwickelt, um den Besuchern die Bedeutung von Sensoren für Fahrassistenzsysteme näher zu bringen (**Abb. 4**). Für den Jugend-forscht-Stand wurden aktuelle Projekte zu Mitmachstatio-

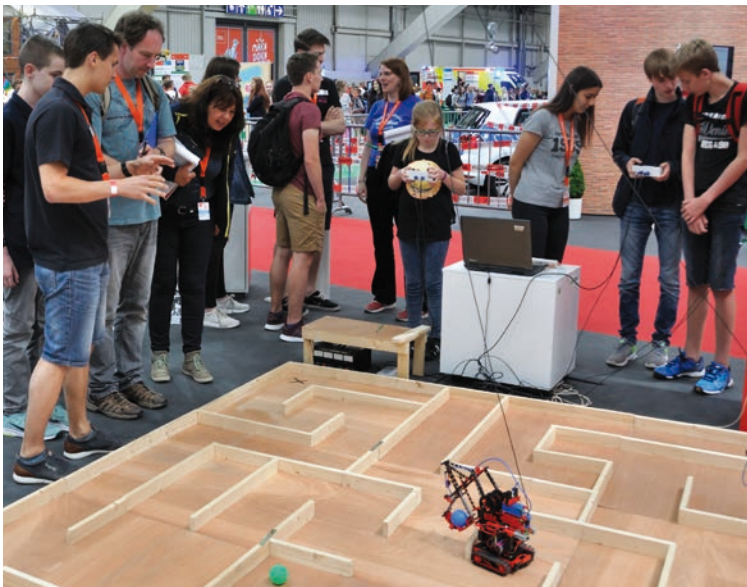


Abb. 4 Bei diesem Ideenfang-Beitrag steuerten die Besucher einen Roboter durch ein Labyrinth.

nen ausgebaut, an denen die Besucher selbst tätig werden konnten. Obwohl die Schülerinnen und Schüler viel Zeit investierten und die Präsentation an den neun Messetagen anstrengend war, überwiegen die positiven Erfahrungen und der Stolz, etwas gemeinsam geschafft zu haben.

Unter dem Motto „Kultur macht stark“ veranstaltete das Evangelische Bildungszentrum Hermannsburg zwischen 2014 und 2017 in den Herbstferien Erlebnistage für Kinder aus der Region, um ihnen positive soziale Erfahrungen und technische Herausforderungen zu bieten. Die Jugend-forscht-AG übernahm den technischen Part, bereitete einfache und auch anspruchsvollere Projekte vor und begleitete die Kinder durch die Woche.

Ein Plädoyer für die Neugier

Laut dem amerikanischen Neurowissenschaftler Irving Biederman ist das System unserer Sinne so entworfen, dass die Rate, mit der man sich neues Wissen aneignet, durch dieses Wohlbefinden maximiert wird [2]. Wer seiner Neugier nachgeht, lernt also nicht nur etwas Neues, sondern wird bei allen Anstrengungen auch noch belohnt.

Zunächst gibt es die Neugier, die junge Menschen entwickeln, wenn sie sich einer neuen fachlichen Herausforderung stellen. Sie möchten herausfinden, wie oder warum etwas funktioniert, möchten Antworten auf ihre Fragen finden. Entscheidend ist, wie wir Lehrkräfte damit umgehen: Lassen wir uns darauf ein und nehmen das als Sprungbrett, Neues zu entdecken? Oder bleiben wir unserem inneren Lehrplan verhaftet und vertagen die Antworten auf später? Wenn Kinder eine Frage stellen, die ihrer Neugier entspringt und nichts mit dem aktuellen Unterrichtsgegenstand zu tun hat, möchten sie nicht auf ein Später vertröstet werden! Meistens genügt ein kurzer Satz als Antwort. Aber überhaupt eine Antwort zu erhalten, macht Mut zu weiteren Fragen und hält die Neugier lebendig. Anders ist es mit Fragen zum Unterrichtsgegenstand: Diese können dazu motivieren, sich intensiver mit den aktuellen Inhalten

auseinanderzusetzen und die zu findenden Antworten in den Lernprozess zu integrieren.

Eine andere Art der Neugier artikuliert sich in der Bereitschaft, sich auf etwas Neues einzulassen. Das können Situationen, Fertigkeiten oder andere Menschen sein. Über das Fachliche hinaus betrifft das auch handwerkliche Fertigkeiten, die helfen können, einen Versuchsaufbau zu verbessern, oder aber „Skills“, auf die Arbeitgeber so viel Wert legen. Hard Skills sind lehr- und lernbar und leicht zu prüfen. Soft Skills wie Selbstvertrauen, Teamfähigkeit, Toleranz oder die Fähigkeit, strukturiert zu arbeiten oder Ergebnisse zu präsentieren, muss man sich erwerben; sie zeigen sich erst in entsprechenden Situationen.

Zur Entwicklung der Soft Skills muss man Gelegenheiten schaffen und den Jugendlichen einen Anreiz bieten, sich diesen Herausforderungen zu stellen. Die obigen Beispiele enthalten derartige Herausforderungen, die sich an die Gruppe richten, aber auch jedem einzelnen Gelegenheit geben, sich auszuprobieren. Der Rückhalt in einer gut funktionierenden Gruppe hilft bei den ersten Gehversuchen auf einem neuen Gebiet und lässt die Befriedigung der Neugier zu. Natürlich kann es dabei auch Rückschläge geben. Aber damit umzugehen und Mut für einen weiteren Anlauf zu fassen, ist ebenfalls eine wichtige Eigenschaft, die man nur durch Erfahrung lernen kann.

Neugier ist eine starke und sogar selbst verstärkende Triebkraft. Wenn man den Raum schafft, dieser Neugier nachzugehen, setzt ein Lernprozess ein, der Lust auf mehr macht. Mit steigender Kompetenz nimmt auch das Selbstvertrauen zu und damit die Fähigkeit und Motivation, sich neuen Fragen und Herausforderungen zuzuwenden. Gerade in den Naturwissenschaften gibt es viele Anknüpfungspunkte aus dem Alltag, welche die Neugier wecken. Und wenn es uns als Lehrkräften gelingt, uns unsere eigene Neugier zu erhalten, können wir damit im positiven Sinne ansteckend sein.

Literatur

- [1] Broschüre: Begabungen erkennen und fördern, bit.ly/2WZ7eL7
- [2] I. Biederman, *AmSci* **94**(3) (2006), bit.ly/2Fu6NO8

Der Autor



Thomas Biedermann war von 1979 bis 2017 Lehrer für Mathematik, Physik und Informatik am Christian-Gymnasium in Hermannsburg. Er betreute verschiedene AGs, unter anderem eine Jugend-forscht- und eine Radioastronomie-AG. Seit 1993 war er Fachberater für Physik und seit 2001 Landeswettbewerbsleiter für „Jugend forscht“ in Niedersachsen. Auch nach Eintritt in den Ruhestand setzt

er sich dafür ein, in Jugendlichen die Neugier für die Naturwissenschaften lebendig zu halten.

Thomas Biedermann, Christian-Gymnasium, Hermannsburg