Die Entwicklung der MINT-Fächer in unserer Grundschule

1. Die Informatik-AG

Programmieren lernen in der Grundschule – eine Überforderung für Schüler?

Diese Frage stellten wir uns, als wir im Jahr 2007 das Angebot eines engagierten Vaters erhielten, Informatikunterricht an unserer Schule im Arbeitsgemeinschaftsbereich ehrenamtlich anbieten zu wollen.

Wir Kollegen waren äußerst skeptisch und hielten seine Ziele für zu hoch gesteckt. Dennoch waren wir neugierig geworden, denn die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) führten (auch) an unserer Grundschule ein Schattendasein.

Wir formulierten unsere ersten gemeinsamen Ziele.

Wir wollten

- Interesse an naturwissenschaftlichen Fragestellungen spielerisch wecken
- insbesondere Mädchen für diese Fragestellungen zu begeistern
- unseren Kindern mit Migrationshintergrund besondere Entwicklungs- und Fördermöglichkeiten zuteil werden zu lassen

Welches Netzwerk sich aus dieser **ehrenamtlichen Elterninitiative** innerhalb der letzten drei Jahre entwickelte, soll diese Beschreibung dokumentieren:

Unser engagierter Vater, nicht nur ein begeisterter Naturwissenschaftler mit einem schier unstillbaren Schaffens- und Wissensdrang, sondern auch technischer Leiter eines mittelständischen Unternehmens (Fa. Qlaym), das sich auf wissenschaftliche Datenverarbeitung mittels Methoden der **K**ünstlichen **I**ntelligenz spezialisiert hat, war so überwältigt von dem Wissensdurst, der Kreativität und dem Potential der Kinder, dass er Mitarbeiter seiner Firma (Physiker, Mathematiker und Programmierer) in unsere Schule holte, die nun ebenfalls unsere Schüler ehrenamtlich unterrichteten.

Novum war:

- Die Durchführung eines Projekts mit der o. g. Thematik im Grundschulbereich.
- Die große Offenheit in der Ausgangssituation und bei der Durchführung des Projekts an der Godehardschule (keine bis ins letzte Detail durchstrukturierte Lernorganisation).
- Die Form der Selbstorganisation, der Selbstverantwortung, der aktuelle Situationsbezug und die professionelle Begleitung.
- Das hohe Niveau der Zusammenarbeit zwischen Grundschülern und der Fa. Qlaym im Rahmen einer Arbeitsgemeinschaft.

Die Entwicklung der Arbeitsgemeinschaft

Am Ende des Schuljahres 2007/2008 war es den Kindern gelungen, einen Fußball spielenden Roboter selbstständig zu programmieren. Nicht der technische Zusammenbau oder das Nachvollziehen vorgegebener Lösungswege standen im Vordergrund, sondern **das kreative und systematische**

Erarbeiten eigener Lösungsstrategien, **eigener Algorithmen,** war das vorrangige Ziel – das auch erreicht wurde!

Dabei musste das Problem kreativ gelöst werden, da nur ein Ultraschallsensor verwendet werden durfte, der jedoch keine Bälle (aufgrund der Ballform) erkannte. Die Kinder lösten dies durch eine Bewegung des Sensors im Kopf des Roboters, um den Ball an verschiedenen Stellen zu fokussieren. (Fotoanlage 1)

Diese Leistung, erbracht durch Grundschüler, fand schnell über die Stadtgrenzen hinaus Anerkennung. Wir waren als Interviewpartner lokaler und überregionaler Radiosender gefragt, **das Wirtschaftsministerium** stiftete einen **Sonderpreis**. Wir nahmen teil am Göttinger Wettbewerb ***Innovationspreis*** *des Landkreises Göttingen* und fanden mit unserer Präsentation große Beachtung.

Einem breiten Publikum konnte die AG ihre Ergebnisse auf der Messe „**Technik-verbindet**" in Hannover stolz präsentieren. (Fotoanlage 2)

Schon im nächsten Schuljahr war das Interesse an dieser AG so groß, dass nicht alle Schülerinnen und Schüler einen Platz erhalten konnten, obgleich die Robotix-AG, wie sie sich nun nannte, durch das stetig wachsende ehrenamtliche Engagement des Vaters bereits an beiden Standorten der Godehardschule angeboten wurde.

Die weiteren Herausforderungen und Erfolge folgten nun Schlag auf Schlag: Teilnahme und Sieg beim **Mars-Landeroboter-Wettbewerb** der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrtforschung (DLR) gegen eine starke Konkurrenz von Gymnasien und Gesamtschulen bis zur 10. Klassenstufe. **Unsere Grundschüler siegten**, den 2. Platz belegte die 10. Klasse einer IGS. (Fotoanlage3)

Drei Tage lang präsentierten wir auf der Messe **TectoYou** im April 2009 unsere Roboter (Fotoanlage 4) und erhielten im August 2009 mit unserer Informatik-AG eine **Einladung zum Niedersächsischen Bildungsgipfel nach Hannover**, auf dem unsere Kinder das Projekt vorstellen durften und Fachleute sowie die Kultusministerin Frau Heister-Neumann und Frau Maria v. Welser (Journalistin, bekannt aus Funk und Fernsehen) beeindruckten. (Fotoanlage 5) Einladungen zur Hannover – Messe (Fotoanlage 6) und zur Cebit folgten im Jahr 2010. (Fotoanlage 7). Außerdem präsentierten die Kinder die Carrerabahn und ihre Programmierung auf dem Weltkindertag im September 2010 in der Innenstadt Göttingens einem breitgefächerten Publikum. (Fotoanlage 8)

Eine Einladung zur **„Roberta"-Fachkonferenz** des **Fraunhofer Instituts** für Intelligente Analyse und Kommunikationssysteme, einem Projekt besonderer Förderung des Interesses von Mädchen für technische Anwendungen, folgte.

Der bisher größte Erfolg war das Erreichen der Finalrunde der **IdeenExpo** im September 2009 mit dem Projekt ***Computer steuern ein Rennauto*** und damit der Gelegenheit, die eigenen Arbeiten einem breiten Publikum (fast 300.000 Besucher!) zu präsentieren.

Die Projektaufgabe:

Kann man Computer dazu zu bringen, selbstständig zu lernen?

Dass Grundschüler bereits in der Lage sind, den Computer das Lernen zu lehren, war der Inhalt des Projektes „Computer steuern ein Rennauto"
Die Kinder wendeten Methoden der ***Künstlichen Intelligenz*** an, um einen Computer Modellautos auf einer Rennbahn selbstständig steuern zu lassen. Der Computer lernt aus den Fehlern (Stehenbleiben eines Wagens oder Verlassen der Bahn) und Erfolgen (erfolgreiches Bewältigen des Parcours mit immer besseren Rundenzeiten) und optimiert systematisch durch gezielten Versuch und Irrtum seine Fähigkeiten. Dabei erarbeiteten Schüler der Klassenstufen 2-4 selbstständig unter Anleitung von Mitarbeitern der Fa. Qlaym die Grundlagen maschinellen Lernens. Wesentlich dabei war, dass die Kinder sich geradezu spielerisch das umfangreiche Rüstzeug erarbeiteten – oder besser – erspielten. Das eigene Ausprobieren von Befehlen und deren Wirkung auf den Programmverlauf, d.h., die direkte Reaktion des Computers auf die Aktion der Kinder, war hierbei das zentrale Lernelement.

Der Gesamtschwerpunkt des Projekts lag klar auf der Programmierung des Algorithmus´. Das sollte als klare Abgrenzung gegen viele sich gerade an jüngere Schüler wendende Projekte verstanden werden, die häufig den konstruktiven Anteil (Bastelei) in den Vordergrund stellen. Dieser Teil wurde von der Fa. Matrix und einer Elterninitiative abgedeckt.
Mittels, in geeigneten Abständen angebrachter Sensoren, samt einer Einleseelektronik, um die Messwerte vom Computer verarbeiten zu lassen, und einer computergesteuerten Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit wurde eine solche auto-adaptive Regelung in die Praxis umgesetzt.
Insgesamt hat dieses Projekt ein Jahr gedauert, wobei den Kindern während der Schulzeit eine Wochenstunde zum Lernen und Umsetzen zur Verfügung (plus zweier Wochend-Workshops von jeweils 6 Stunden) stand.

Die erste Hälfte der Projektzeit wurde im Wesentlichen dazu genutzt, den Kindern die Grundideen und –Konzepte der Programmierung sowie der Erlernung einer Programmiersprache selbst zu vermitteln, angefangen von der Bedienung des Computers hin zu Datentypen, Ein-Ausgabe, Kontrollstrukturen, modulares Programmieren. In der restlichen Zeit lag der Schwerpunkt auf der Vertrautheit mit Konzepten und Grundideen des maschinellen Lernens sowie der Anwendung des Gelernten auf das eigene Projektziel. (Fotoanlage 9)

Der Erfolg des Projektes

Die Resonanz der Medien und des Publikums auf der Ideen-Expo waren überwältigend, und auch viele Prominente nahmen sich Zeit, die Ideen von den Kindern präsentiert zu bekommen. Ministerpräsident Wulff, Kultusministerin Heister-Neumann, die Bundesminister Tiefensee, Ministerin von der Leyen, Ministerin Prof. Dr. Schavan waren ebenso begeistert wie Wissenschaftsjournalist Rangar Yogeshwar, der sich ausgiebig das Programm der Kinder erläutern ließ und ihnen viel Lob und Anerkennung spendete. (Fotoanlage 10)

Eine Einladung von Frau Prof. Dr. Schavan nach Berlin – schnellste Frau auf der Rennbahn - an die Kinder, das BMBF zu besuchen, folgte und erneut erzählten die Kinder 45 Minuten lang begeistert und ausführlich von „ihrer AG“ und beeindruckten damit die Ministerin. (Fotoanlage 11)

Ein Erfolg, der inzwischen schon international höchste Beachtung findet. So hat **Prof. Plotkin von der Boston University School of Law** bereits eine **multinationale Kooperation** angeboten, und auch in Kanada fand das Projekt auf höchsten Ebenen größtes Interesse.

Ein neues Projekt zur Bewerbung bei der **IdeenExpo 2011** wurde eingereicht und hat die Endrunde erreicht. Im August 2011 wird unsere Schule wieder eine von 25 Schulen sein, die ihr Projekt einem großen Publikum präsentieren dürfen.

Projekt für die IdeenExpo 2011

Nach der erfolgreichen Programmierung und Präsentation einer Carrera-Bahn auf der IdeenExpo 2009 stellten wir fest, dass man schon die Entwicklung einer Projektidee in Kinderhände legen kann, um den Identifikationsfaktor zu erhöhen. Zur Findung einer neuen Projektidee für das Jahr 2010/2011 wurden diesmal die Kinder befragt. Anlass dazu war folgende Begebenheit im Schulalltag: Da die Kinder durch ihre Klassenlehrerin angehalten wurden, den Klassenraum zu säubern und von herumliegenden Papierschnipseln zu befreien, kamen sie auf die Idee, dass es einfacher sei, wenn der Mülleimer zu ihnen käme. Damit war die neue Idee für die IdeenExpo 2010 /2011 geboren:

- Die Kinder wollen ihre Umwelt schützen, für mehr Sauberkeit und Mülltrennung im Schulgebäude und auf dem Schulhof sorgen.
- Außerdem wollten die Kinder älteren und körperlich eingeschränkten Personen, mit denen unsere Schule über ein Sozialprojekt (Godehardschüler treffen Bewohner des Seniorenstifts „St. Paulus“) verbunden ist, das Leben durch Technik erleichtern.

- Weiterhin wollen die Kinder kreativ, spielerisch und experimentell tätig sein.

Im Informatik-Unterricht sollen deshalb in diesem Jahr Roboter gebaut werden, die

- als drei Mülleimer getarnt, Müll einsammeln
- miteinander kommunizieren
- die eigenständig entscheiden, welcher Eimer bei welcher Müllart kommen soll, also die Mülltrennungsregeln befolgen
- auf Zuruf kommen
- die auch bei Hindernissen ihr Ziel finden &
- die nützlich sind und im alltäglichen Leben praktische Anwendung finden können (z.B. bei der Zielgruppe der Senioren in „St. Paulus“).

Die Kooperationspartner aus dem Sozialprojekt der Godehardschule, die Bewohner des Seniorenheims „St. Paulus“, waren spontan begeistert und stellen sich als erste Versuchsgruppe zur Verfügung. Somit ein ideales Projekt für eine generationsverbindende Konzeption für die IdeenExpo 2011.

Von der technischen Seite sind folgende Dinge von den Kindern zu lösen:

- Es ist ein schulinterner Ideen-Wettbewerb ausgerufen worden für Gruppen- und Einzelarbeiten, zur kreativen Gestaltung von Mülleimern, der ästhetischen und praktischen Ansprüchen genügt.

- Programmieren, Lernen und Anwenden, wahrscheinlich in den Programmiersprachen C, Scratch und der Lego-Mindstorm internen Programmiersprache

- Navigationsprogramme schreiben, die die Roboter zu den Rufern lotsen

- Hindernisse erkennen und umfahren lernen

- Lärm ignorieren (Anwendung von Filtermethoden !)

- Spracherkennungsmodule verwenden

- Sprachsteuerung verwenden.

Wir müssen wohl nicht extra darauf hinweisen, dass dieses Projekt selbst für Oberstufenschüler höchst anspruchsvoll ist und in einen völlig neuen Markt streben wird. Unsere Kooperationspartner haben bereits Kontakt mit der Industrie aufgenommen. (Fotoanlage 12)

Künstliche Intelligenz zur Erleichterung des Alltags bei Jung und Alt

Die Zusammenführung von Umwelt – Technik - sozialem Engagement – Kreativität und Spiel und Spaß sind die Grundvoraussetzungen für dieses Projekt: Kreative Mülltrennung durch mobile, miteinander kommunizierende „Müllroboter“.

Verknüpfung des Projekts mit weiteren Projekten und Arbeitsgemeinschaften unserer Schule

Das aktuelle Projekt soll möglichst von allen Schülerinnen und Schülern mit gestaltet werden, indem wir einen **Kreativ-Wettbewerb** zur Gestaltung der verschiedenen Mülleimer ausgeschrieben haben. Nicht nur im **Kunstunterricht** und in den **Kreativ- u. Bastel-AGs** können Vorschläge eingereicht werden, sondern auch von jedem **einzelnen Schüler**. Wir wollen somit die Akzeptanz und Identifikation in der gesamten Schülerschaft erreichen.

Eine weitere Verknüpfung ergibt sich mit unserem **Sozialprojekt *Struwwelpeter trifft Harry Potter***.
Bei unserem neuen IdeenExpo – Projekt spielten auch die im Sozialprojekt gemachten Erfahrungen eine entscheidende Rolle. Die Beobachtung, dass ältere Menschen in ihrer Bewegungsfähigkeit Einschränkungen erfahren, brachte unsere Kinder auf die Idee, «Erfindungen» auch für **ihre Senioren** zu machen, die ihnen das alltägliche Leben erleichtern, diese Erfindungen bei ihnen auszuprobieren und somit die Praktikabilität zu testen. Die älteren Menschen im Seniorenstift St. Paulus freuen sich darauf, ihren Anteil zu einer Erfindung leisten zu dürfen und damit am Leben außerhalb des Seniorenheims aktiv teilzuhaben.

Mit dem Projekt *Mobile Mülleimer* nahmen wir im Dezember 2010 an dem Wettbewerb Ideen-Initiative-Zukunft (dm/unesco) teil und errangen im Februar 2011 mit einem Sieg auch die Summe von 1000 Euro für unsere Informatik-AG. (Fotoanlage 13)

2. Netzwerkbildung durch Kooperationen im Bereich der Naturwissenschaften mit zwei Gymnasien in Göttingen

Im Fach **Informatik** kooperiert unsere Schule erfolgreich mit dem HG (Hainberg-Gymnasium). Der erste Kontakt ergab sich auf der IdeenExpo, bei der das Gymnasium am Nachbarstand mit der Präsentation eines selbst programmierten Rennbesens teilnahm.

Die Godehard-Grundschule und das Gymnasium beschlossen, zukünftig im Fach Informatik zu kooperieren und gemeinsame Workshops und Projekte durchzuführen.

Eine gemeinsame Präsentation auf der Ausstellung bei der Messe Measurement Valley in Göttingen zeigt die gelungenen Anfänge dieser Kooperation. (Fotoanlage 14)

Im April 2010 folgte der 1. gemeinsame zweitägige Workshop zum Thema ***Neuronale Netzwerke*** (Fotoanlage 15)

Gemeinsam mit dem HG wurden 20 Kinder (10 + 10) an das Thema ***Neuronale Netzwerke und Gehirn*** sowohl von der biologischen als auch von der Seite der ***K****ünstlichen* ***I****ntelligenz* herangeführt. Das Ergebnis dieser zwei Tage war, dass Roboter gemeinsam ein Verfolgungsproblem gelöst haben, wobei dies von den Kindern durch die Techniken der *Neuronalen Netzwerke* selbst gelöst worden ist. Interessant dabei war, dass sich die Kinder der Grundschule und des Gymnasiums nicht in ihren Fähigkeiten bei der Programmierung unterschieden, jedoch in der Herangehensweise an das Thema. Während die Grundschüler das Problem spielerisch angingen, versuchten die Gymnasiasten von Anfang an eine rationale Lösung herbeizuführen.

Im April 2011 soll der 2. Workshop zum Thema **Schwarmintelligenz** erfolgen.

Erneut sollen ca. 10 Grundschulkinder der Klassen 2 - 4 sowie Kinder des Hainberg-Gymnasiums (Klasse 5 - 10) teilnehmen.
In diesem Workshop soll es um eine spezielle Form von lernenden Systemen gehen, die zudem kommunikative Stärken haben, den sogenannten Classifier-System von John Holland. Hier wird eine Mischung aus regelbasiertem Lernen, evolutiven Algorithmen (Verfahren der Evolution), sowie selbstorganisierenden Strukturen verwendet. Diese Systeme stellen höchste Anforderungen an alle Kinder dar, da verschiedene Konzepte von allen Kindern neu gelernt werden müssen und sofort angewendet werden sollen.
Aufgabe: Kommunikation zwischen Robotern durch Classifier-System
Das Classifier-System wird an einem einfachen Beispiel mit Übungsaufgabe (z.B Vorhersage von Buchstabenreihen) eingeführt und dann anschließend in Module zerlegt: Diese Module können je nach Stärke und Vorbildung der Kinder eigenständig programmiert werden. Dann wird - als besondere Form der Schwarmintelligenz - jedes Modul zum Gesamtprogramm "classifier-system" zusammengesetzt. Diese Systeme sind hier die Voraussetzung dafür, dass die Roboter aufeinander reagieren können/kommunizieren können.

Die Kinder nutzen also Schwarmintelligenz (Zerlegung in Module, die parallel programmiert werden) und erhalten als Ergebnis auch Schwarmintelligenz (kommunizierende Roboter).

Das Ziel soll es am ersten Tag zunächst sein, dass 2 Roboter sich auf einem Feld finden. Anschließend soll versucht werden, kommunizierende/interagierende Roboter einzusetzen, die eine Hütehund-Schaf-Situation simulieren - eine Anknüpfung an den ersten Workshop, wo mit neuronalen Netzwerken gearbeitet wurde.
Am Anfang soll außerdem eine Einführung aus Sicht der Biologie in das Thema Evolution einen Gymnasiallehrer erfolgen.
Da die Kenntnis des binären Zahlensystems eine Voraussetzung für die gestellte Aufgabe ist, stellt Herr Schäfer dazu Material zusammen, das zu Beginn des neuen Schuljahres vor dem Workshop mit den Grundschülern durchgenommen werden sollte.
Am Theodor-Heuss-Gymnasium Gymnasium Göttingen wird bereits eine ähnliche AG angeboten, die **Berufsbildenden Schulen** Northeim machen mit, und auch die **Kooperative Gesamtschule Göttingen** (KGS) ist so an dem Projekt und seinen weit reichenden Erfolgen interessiert, dass sich dieser Ansatz auf eine immer breitere Basis stellt und begeisterten Kindern die Möglichkeit gibt, auch nach Verlassen der Grundschule sich weiter mit Thema zu beschäftigen.

Kooperationen in Physik und Chemie

Parallel zur Implementierung der Informatik-AG wurde auch eine Kooperation mit dem OHG, unserem Nachbargymnasium, (Otto-Hahn-Gymnasium) in den Fächern Chemie und Physik begonnen.

Dazu gibt es drei Projekte:

- Gymnasiasten unterrichten Grundschüler in den Fächern Physik und Chemie
- Grundschüler der 4. Klassen erhalten wöchentlich zwei Chemiestunden am OHG durch Studenten
- Lehrkräfte der Grundschule werden durch Fachlehrer des OHG fortgebildet

(Fotoanlage 16)

3. Innerschulische Ausweitung des MINT-Bereichs

Mathe Athleten

Nach dem Erfolg der Informatik-AG wuchs der Wissensdurst der Kinder weiter und verlangte nach neuen Angeboten; es entstand die Mathe-Athleten-AG. Im Vordergrund steht hier jedwede Anwendung von Mathematik im Alltag, Physik, Chemie, Fraktale Geometrie, Astrophysik und Biologie. Dabei wird jedes Thema angesprochen, gleichgültig, ob es Stoff der 1. Klasse oder Oberstufenwissen betrifft.
Sehr zum Unterschied zu klassischen Unterrichtsmethoden fordert der Vater, Herr Dr. Marcel Thürk, die Kinder ständig heraus. Er wirft Thesen und Behauptungen (z.B. die Erde ist eine Scheibe) in die Runde. Er „spielt“ mit den Kindern Schleifen und Variablen und wendet dies auf die Programmierung an. Er bestärkt Mädchen in ihren Kompetenzen, lässt Migrationskinder komplizierte Sachverhalte erklären und schickt schüchterne Kinder auf Messen zur Präsentation. Alle bisher bekannten Unterschiede verschwimmen und die Resonanz ist positiv.
Mit ungewöhnlichen Unterrichtsmethoden, z.B. wird zur Erklärung des Koordinatensystems mit den Kindern auf dem Schulhof *Schiffe versenken* gespielt, um komplizierte Sachverhalte zu erklären.

Verknüpfung der Mathe-AG mit der Musical-AG

Geplant ist die Aufführung eines Musicals, einer Collage aus Musik und Astrophysik zum **Thema *Leben im All***, von Gerhard A. Mayer, ***eine Rockige Reise durch die Galaxie***.
Die Thematik Weltraum wird durch die Kinder der Mathe-Athleten – AG aufgegriffen. Sie werden quasi als Reiseleiter das Publikum durch die fantastische Welt des Universums führen und dabei

Informationen über Planeten einstreuen. Die Kinder der Musical-AG umrahmen die Informationen mit Gesang und Spiel.

Das Drehtürprinzip im Fach Mathematik

Vom ersten Schultag an werden die Kinder an der Godehardschule mit **offenen Unterrichtsprinzipien** vertraut gemacht, in denen sie einem **differenzierten, individualisierten Lernangebot** begegnen. Dabei erfahren sie, dass **Lernen auf unterschiedlichen Wegen und mit unterschiedlichen Schwerpunkten** stattfindet. Die Verschiedenheit der Kinder wird damit von Anfang an als Selbstverständlichkeit und Chance begriffen.
Jederzeit ist es den SuS zudem möglich, entsprechend ihrer Fähigkeiten, in den Hauptfächern einen Jahrgang zu wechseln. Stundenplantechnische Voraussetzung dafür ist das sog. **„Drehtürprinzip" der Godehardschule**, d.h. parallel stattfindender Hauptfachunterricht innerhalb eines festen Bandes im Stundenplan. Im Fach Mathematik gibt es seit zwei Jahren mehrere Schüler, die am Unterricht des nächst höheren Jahrgangs teilnehmen. Für zwei Schüler des 4. Jahrgangs bedeutet dies zurzeit, dass sie nach dem Curriculum der Klasse 5 in der Godehardschule unterrichtet werden. Dies bedingt eine Kooperation mit der zukünftigen Schule dieser Schüler, dem Max-Planck-Gymnasium in Göttingen.

Auswirkungen für die Schulgemeinschaft:

Eine **Öffnung des Kollegiums** gegenüber naturwissenschaftlichen Fragestellungen konnte beobachtet werden, ebenso wie die zunehmende Bereitschaft zur Fortbildung. Alle Kolleginnen und Kollegen haben im letzten Jahr die Präsentation der Carrerabahn in der Öffentlichkeit bei Messen und Veranstaltungen unterstützt und werden dies auch mit zukünftigen Projekten so handhaben. (Fotoanlage 17)
Für das Fach Informatik interessieren sich keineswegs nur die Schüler, die bereits eine Neigung zu mathematisch-naturwissenschaftlichen Themen aufweisen. Die Begeisterung zieht sich durch alle Leistungsspektren. **Gerade Schülerinnen und Schüler, die sonst geringe Lernerfolge aufweisen und wenig Selbstbewusstsein haben, melden sich verstärkt für diese AGs. Jungen wie Mädchen sind gleichermaßen motiviert.**
Sehr schnell wuchsen die Gruppen der AGs zu echten Teams zusammen, so dass auch eine besondere Stärkung der Sozialkompetenz der beteiligten Kinder zu beobachten war. Gerade **Kindern mit Migrationshintergrund** gab die Teilnahme an der AG ein überraschend hohes Maß an Selbstsicherheit und nicht zuletzt an rhetorischen Fähigkeiten, Kommunikations- und Präsentationskompetenzen.
Kinder, die sonst eher unauffällig sind, zeichnen sich durch enorme Eigenmotivation, Selbstdisziplin und hohes Durchhaltevermögen aus. Diese Stärken zeigten die Kinder dann auch in anderen Fächern, so dass **diese Förderung als ganzheitliche Stärkung der Persönlichkeit verstanden werden muss**.