

Antworten auf 9 Leitfragen

Vorüberlegung

Innovativer Unterricht ist für uns Unterricht, der auf die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf ihre Bildungs- und Berufsziele eingeht und die Schüler über die schulimmanenten Lehr- und Lernziele hinaus auf ihr weiteres Leben vorbereitet. Innovativ heißt dabei für uns speziell, die Grenzen des herkömmlichen, jahrgangstufen- und klassenzentrierten Unterrichts in e i n e r Schule aufzuweichen und neue Wege zu beschreiten – sowohl für die Schüler als auch für die Lehrer.

Unser Projekt geht dabei nicht den klassischen (also fächerverbindenden) Weg innovativen Unterrichts, wie er auch in der Ausschreibung zu diesem Wettbewerb angedacht ist. Wir beschreiten vielmehr vom Ansatz her genau die entgegengesetzte Richtung: Reduktion auf das Wesentliche in einem Fach, in unserem Falle der Mathematik.

Mathematik ist ein Paradebeispiel für eine fächerverbindende Wissenschaft. Sie ist zum einen eine reine, selbstbezogene Wissenschaft – zum anderen aber auch eine Hilfswissenschaft für viele andere Disziplinen (Sozialwissenschaften, Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Ingenieurwissenschaften), die in unserer modernen Informationsgesellschaft eine immer größere Rolle spielen.

Ein wichtiges Ziel unseres Projektes „Mathecamp“ ist es, unsere zukünftigen Abiturienten an universitäre (!) Aspekte der Mathematik heranzuführen – jenseits von konkreten Lehrplaninhalten: Mathematik den Schülern also nicht als Schulfach zu eröffnen, sondern als universitäre Disziplin. Dass auf diesem Weg der fächerverbindende Aspekt durch die Hintertür wieder Einzug hält, liegt in der Natur der Sache – die Programme der drei bisherigen Camps belegen dies eindrucksvoll.

1. Wodurch erreichen wir in unserem Wettbewerbsbeitrag bei den beteiligten Schülerinnen und Schülern verstärkte Motivation, Eigentätigkeit und Eigenverantwortung?

Ein Ziel des Mathecamp ist es, aus einer Schulpartnerschaft zweier Schulen eine große Schulgemeinschaft hervorzubringen. Diese angestrebte Gemeinschaft bezieht sich dabei sowohl auf die Schüler- als auch auf die Lehrebene. Die Idee des Mathecamp hat hohes Identifikationspotential über Schulgrenzen hinweg.

Jedes Mathecamp ist ein offenes Forum, das von den beteiligten Lehrern immer wieder neu erfunden wird. Dabei haben sich viele Sozialformen bewährt. Insbesondere die Bildung schulübergreifender Gruppen gleich zu Beginn der Camps bricht das Eis schnell.

Viele Aufgaben erfordern von den Schülern ein hohes Maß an Selbstorganisation. Für das Bewältigen der Langzeitaufgaben (das sind Aufgaben, die innerhalb der ersten beiden Tage in den Gruppen gelöst werden müssen) sind nicht nur mathematische Kompetenzen gefordert!

Beim Einstieg in das eigentliche Camp-Programm sind die Schüler bei „Mathematik ohne Grenzen“ als ganzes Team gefordert. Hier müssen 13 Aufgaben im Kollektiv gelöst werden – und das ist zunächst ein arbeitstechnisches Optimierungsproblem: Wer löst welche Aufgaben, und wie?

2. Wodurch erreichen wir bei den beteiligten Schülerinnen und Schülern verbesserte Teamfähigkeit und Verantwortung für das Lernen der Gruppe?

Das Mathecamp hat seinen eigenen Teamgeist geschaffen – bei Lehrern wie Schülern. Die Kooperationen zwischen den Schulen gehen weit über das reine Vorbereiten der Camps hinaus. Auch bei den Schülern endet die „Familie Mathecamp“ nicht am Abreisetag. Geschlossene Freundschaften werden über das Camp hinaus gepflegt. Eine Tatsache, die speziell für Schüler deutscher Auslandsschulen ein wichtiger sozialer Aspekt ist und den wir jedes Jahr hautnah miterleben können, wenn sich bereits befreundete Schüler wieder auf dem Mathecamp begegnen.

Der Teamgedanke steht beim Mathecamp im Vordergrund. Anders als etwa bei dem South East Asian Maths Competition (SEAMC) gibt es beim Mathecamp keine Einzelwettbewerbe und Einzelsieger. Und auch die Gruppenwettbewerbe werden eher spielerisch verstanden – Gewinner

sind am Ende alle, und alle werden dafür mit einem Buchpreis belohnt. Der Teamgedanke wird gleich bei unserem alljährlichen Einstieg ins Mathecamp besonders greifbar: Der Gruppenherausforderung „Mathematik ohne Grenzen“ (siehe Anhang). Dieser „Wettbewerb“ schweißt die ganze Gruppe zusammen. Ziel ist es, 13 komplexe mathematische Aufgaben in kurzer Zeit als Gruppe zu lösen. Dafür muss sich die Gruppe zunächst selbst organisieren. Ein gruppendynamischer Prozess, der viel über die Teamfähigkeit von Gruppen aussagt.

Neben den einzelnen Modulen des Tagungsprogramms gibt es von Anfang an auch immer Langzeitaufgaben, für deren Lösung die vier ausgelosten Gruppen insgesamt zwei Tage Zeit haben. Diese Langzeitaufgaben beinhalten neben mehr oder weniger schwierigen mathematischen Knobeleyen auch immer wieder gruppendynamische Aufgaben. Bei der Stadt-Rallye in Hangzhou (während des Camps 2008) war eine der Aufgaben, eine geometrische Figur mit mindestens 5 Personen darzustellen. Da die einzelnen Gruppen aber aus nur jeweils 4 Personen bestanden, bedeutete dies, dass man mitten im chinesischen Hinterland Einheimischen klar machen musste, dass sie für eine deutsche Schülergruppe als „mathematische Models“ fungieren müssten. Eine Aufgabe, die allen Gruppen großen Spaß machte – und bei der viele interkulturelle Erfahrungen gemacht wurden. Einige der Bilder, die dabei entstanden sind, finden sich im Anhang.

Beim Camp 2007 mussten die einzelnen Gruppen für einen Spiele-Abend eine Fragerunde für „Wer wird Mathe-Millionär?“ kreieren – und dann am letzten Abend auch vorführen. Ein großer Spaß für die ganze Mathecamp-Familie!

Beim letzten Camp gab es drei einfache Strategie-Spiele, die wir als Lehrerteam entworfen haben (siehe Anhang). Eine der Langzeitaufgaben war es, eine optimale Gewinnstrategie zu finden und die anderen Gruppen (insbesondere die Gruppe der vier Lehrer) zu schlagen. Eine Herausforderung, die zum einen die einzelnen Gruppen besonders motivierte – aber auch die Schülergruppe als Ganzes. Die eigenen Lehrer im Spiel zu schlagen, macht besonderen Spaß!

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Ziel des Mathecamp eine Mischung aus Spaß, Spiel und Mathematik pur sein soll. Neben den „mathematischen Lernzielen“ soll das Camp aber auch interkulturelle Horizonte eröffnen und Methoden- und Sozialkompetenz auf vielen Ebenen „schulen“ (oder besser „campen“, denn wir haben ja die „Schule“ bewusst verlassen).

3. Welchen Bezug zum Alltag der Schülerinnen und Schüler oder Praxisrelevanz für die Berufs- und Arbeitswelt weist unser Projekt auf?

Das Gymnasium schließt mit der allgemeinen Hochschulreife ab. Neben den fachimmanenten Lehrplaninhalten hat es damit auch die Aufgabe, auf das Studium vorzubereiten – und damit vor allem auch auf die anstehende Studien- und Berufswahl der Schüler. Eines der Hauptziele des Mathecamp ist es, den Schülern ein Bild zu vermitteln, was Mathematik auf Hochschulniveau bedeutet. Eine Frage, die für angehende Studenten besonders wichtig ist.

In Deutschland bieten viele Universitäten Schnuppertage an, um einen ersten Einblick in das Universitätsleben zu ermöglichen. Diese Schnuppertage stehen Schülern im Ausland – insbesondere in Shanghai – nicht zur Verfügung. Vor diesem Hintergrund erfüllt das Mathecamp eine wichtige Informationsfunktion für die Schüler: Hier lernen sie nicht für die Schule, sondern ganz konkret für ihr zukünftiges Leben.

Auch auf deutsche Verhältnisse übertragen, erfüllt die Mathecamp-Idee eine wichtige Funktion. Die Schnuppertage der Universitäten geben den angehenden Studenten zwar einen ersten Einblick in das universitäre Alltagsleben. In den einzelnen Probestunden, die den Schülern an diesen Tagen angeboten werden, fällt es den Schülern aber in der Regel schwer, sich ein genaues Bild von dem zu machen, was sie inhaltlich in den einzelnen Studiengängen erwartet. Diese Lücke möchte das Mathecamp für das Fach Mathematik schließen. Daher auch die Reduktion auf eine einzelne („universitäre“) Disziplin: Mathematik.

Ein weiterer Aspekt ist, dass im regulären Curriculum viele Gebiete der Mathematik nicht oder nur am Rande vorkommen. Für das Mathecamp wurden bewusst auch Themen mit hohem Praxisbezug gewählt, mit denen die Schüler in ihrer Schullaufbahn nicht in Berührung kommen, etwa Zahlentheorie im Hinblick auf Kryptologie oder auch Graphentheorie.

4. Wie ermitteln wir die Qualität der Lernprozesse (Leistungsmessung) und des nachhaltigen Lernens der beteiligten Schülerinnen und Schüler?

Direkte Leistungsmessung ist nicht Teil des Konzepts. Es findet zwar eine Auswertung bestimmter Aufgaben statt (z.B. Langzeitaufgaben, Mathematik ohne Grenzen), aber diese werden nur als Ergebnisse der Teilgruppen oder der Gesamtgruppe zurückgemeldet. Bei besonders kreativen Lösungen werden diese den anderen Teilnehmern vorgestellt, offene Probleme werden in der Gesamtgruppe diskutiert.

Durch den engen Kontakt der Teilnehmer untereinander während des Camps erhalten wir Lehrer ein tägliches, direktes Feedback über den Verlauf und können kurzfristig und flexibel auf dieses reagieren. Ein großer Teil des Feedbacks erreicht uns auf der informellen Ebene (z.B. beim Abendessen oder bei Ausflügen).

Die Qualität der Lernprozesse wird darüber hinaus noch einmal formal durch die Evaluationsbögen am Ende der Camps ermittelt (siehe Anhang).

5. Welcher Bezug besteht zu den Anforderungen des Lehrplans?

Das Projekt ist schul- und jahrgangsübergreifend. Der Ansatz ist daher, sich bewusst von konkreten Themen der Jahrgangsebene zu lösen.

Der für die Deutschen Schulen Asiens gültige Kernlehrplan Mathematik setzt für die Sekundarstufe II einen dezidierten Schwerpunkt auf wissenschaftspropädeutisches Lernen und die Ausbildung der Studierfähigkeit. Darüber hinaus werden Anlässe und Gelegenheiten interkulturellen Lernens eingefordert sowie Kooperationen von Lehrern angeregt. Mit dem länderübergreifenden Konzept des Mathecamp werden diese Forderungen geradezu idealtypisch umgesetzt. (Eine genaue Auflistung der Fähigkeiten, die für die „Studierfähigkeit von herausragender Bedeutung“ sind, findet sich im Lehrplanauszug im Anhang).

6. Wie gestaltet sich der Brückenschlag zwischen den Denkweisen und Stoffgebieten der verschiedenen Fächer?

Die Grundidee des Mathecamp ist zunächst: Konzentration auf die „universitäre“ Disziplin Mathematik. Die Schüler sollen mit den professionellen Konzepten dieses Faches vertraut gemacht werden. Von dieser Idee ausgehend, finden natürlich viele Brückenschläge zu anderen Disziplinen statt. Im ersten Mathecamp führten gruppen- und zahlentheoretische Überlegungen zum Beispiel zu der mathematischen Analyse von Goethes „Hexeneinmaleins“ aus Faust I. Ein Exkurs, der so im Deutschunterricht sicherlich nie zu leisten gewesen wäre und der auf diesem Niveau sicherlich auch nicht in Germanistik-Seminaren zu finden sein wird.

Die beiden Sitzungen zur Graphentheorie im selben Camp mündeten in der Analyse des Traveling-Salesman-Problems (aus der Wirtschaftswissenschaft) und der optimalen Verdrahtung von Computerplatinen.

Bei dem Modul zur Kryptographie ging es nicht um Agentenromantik und die Verklärung von Agenten-Mythen, sondern auch hier standen am Ende konkrete Anwendungsbezüge im Vordergrund. Verschlüsselung spielt für jeden, der online schon einmal mit einer Kreditkarte bezahlt hat, eine wichtige Rolle!

Bei allen drei oben genannten Exkursen erhalten die Schüler so einen tiefen Einblick, wie reine Mathematik die Fächergrenzen überschreitet.

Darüber hinaus haben wir in die bisherigen Camps auch fremdsprachige Komponenten eingebaut. An Auslandsschulen spielt Fremdsprachenkompetenz eine wichtige Rolle. Im Vergleich zu Schülern in Deutschland verfügen unsere Schüler in der Regel über eine höhere Sprachkompetenz in Englisch. Wir haben deshalb im Abendprogramm Filme angeboten, in denen Mathematik einmal „auf Englisch“ dargeboten wird. Im Camp 2007 haben wir den Spielfilm *Good Will Hunting* gezeigt, der an einer amerikanischen Mathematik-Fakultät spielt; im Camp 2008 die BBC-Dokumentation zu Simon Singhs Bestseller *Fermats letzter Satz*. Beide Filme machten zum einen mit mathematischen Fachtermini (auf Englisch) vertraut und gaben zum anderen einen Einblick in das universitäre Alltagsleben (im ersten Fall dem der Studenten, im zweiten Fall dem der mathematischen Forschungsgemeinde).

7. Wie ist die Zusammenarbeit der Kollegen angelegt?

Eine schulübergreifende Zusammenarbeit muss gut geplant sein, um reibungslos zu funktionieren. Die beiden beteiligten Schulen befinden sich in unterschiedlichen Ländern. Teamsitzungen an Nachmittagen sind nicht möglich. Für das Camp mussten wir deshalb neue Wege des Austauschs finden. In der Anfangsphase haben wir noch mehrere kurze Skype-Konferenzen abgehalten. Seit dem ersten Vortreffen im Jahre 2007 in Shanghai sind diese aber nicht mehr nötig. Normaler E-Mail-Austausch ist in der Regel ausreichend. Die Erfahrung zeigt, dass sich auch bei neuen Lehrerteams schnell eine erstaunliche Eigendynamik entwickelt.

8. Welchen Rat geben wir Kolleginnen und Kollegen, wenn sie unser Projekt in ihren Unterricht übertragen wollen, auch in Bezug auf Probleme bzw. Widerstände, mit denen sie rechnen müssen?

Einmal angestoßen, ist das Projekt ein Selbstläufer. Die Projektidee wurde erstmals auf einer gemeinsamen Fortbildung im Herbst 2006 von zwei der Initiatoren formuliert. Zwei Wochen später hatten sich die Gründer „eltern“ (jeweils zwei Kollegen aus Shanghai und Hongkong) bereits auf ein Grobkonzept geeinigt und den Termin für das erste Camp ein halbes Jahr später ausgemacht.

Bei den Schülern ist die Idee von Anfang an positiv und mit großem Interesse aufgenommen worden. Wir hatten also von Anfang an nie das Problem, dass unser Projekt auf kein ausreichendes Interesse stoßen würde. Vielmehr war von Beginn an klar, dass wir nicht alle interessierten Schüler mitnehmen könnten. Als Teilnehmer-Höchstzahl haben wir die Zahl 20 festgelegt, weil wir mit einer solchen Gruppe auch im Plenum noch gut arbeiten können. Die Teilnehmerzahl variierte bei den bisherigen Camps zwischen 16 und 20. Eine Größenordnung, die sich bewährt hat.

Bei der Auswahl der Schülerinnen und Schüler für das Camp gehen beide Schulen nicht allein von der Note in Mathematik aus. In einem fünftägigen Camp kommt es neben mathematischer Kompetenz auch auf soziale Kompetenzen an, damit das Projekt gelingt. Wir bemühen uns, von beiden Schulen möglichst gleich viele Mädchen wie Jungen teilnehmen zu lassen. Dies ist insbesondere für den letzten Tag wichtig, wenn die Gäste aus der Partnerstadt bei den Gastgebern zu Hause untergebracht werden.

Auch auf Elternseite sind wir von Anfang an auf großes Interesse und Unterstützung gestoßen. Im Falle von Shanghai-Hongkong ist mit einem Camp ja auch ein nicht unerheblicher finanzieller Aufwand verbunden. Beide Schulleitungen haben von Anfang an signalisiert, bei sozialen Härtefällen Unterstützung zu gewähren. Diese wurde bisher aber noch nicht benötigt.

Der wichtigste Tipp an alle Kollegien, die ein solches Camp auf ihre Schulform und Fächer übertragen wollen ist: Die Chemie zwischen den Lehrern der „ersten Generation“ muss stimmen. Drei der vier Initiatoren haben sich bei unserem Camp vorher schon über Fortbildungen gekannt. Der vierte Kollege wurde so ausgesucht, dass er unser Team ideal ergänzt hat. Mit dem richtigen Gründerteam gewinnt das Projekt eine enorme Eigendynamik. Der große Organisationsaufwand speziell der ersten Runde wird im richtigen Team zu einer Aufgabe, die Spaß macht.

Neben den mathematischen Inhalten eines Camps, sind auch die interkulturellen Erfahrungen, die bei dem Projekt von Schülern und Lehrern gemacht werden, ein großer Anreiz. Für die richtige Wahl der passenden Partnerschule sollte dies bedacht werden. In unserem Fall liegen die Schulen in verschiedenen Ländern. Dies birgt hinreichend kulturelle Spannung. Aber auch innerhalb Deutschlands ist eine solche Spannung möglich. Die Erfahrungen, die bei einer Partnerschaft einer „Hamburger Stadtschule“ mit einem „bayrischen Landgymnasium“ gemacht werden, sind jenseits aller fachlichen Inhalte des Camps für alle Seiten sicherlich ein großer Gewinn. Wir Lehrer an Auslandsschulen sind es gewöhnt, mit Lehrern aus vielen verschiedenen Bundesländern zusammenzuarbeiten. Dabei eröffnen sich viele neue Horizonte.

Das Potential, das in Bundesländer-übergreifenden Kooperationen auf Schulebene steckt, wird in der aktuellen politischen Bildungsdebatte leider zu sehr vernachlässigt.

Unser Konzept eines Camps ist sicherlich in viele verschiedene Richtungen ausbaubar. Der Übertragung auf andere Schulformen steht aus unserer Sicht nichts im Wege. Wir haben uns – von

der Eigendynamik unserer Idee erfasst – für ein reines Mathematik-Camp entschieden. In anderen Gruppenkonstellationen sind auch Themen-Camps (losgelöst von Fächern) möglich. Einmal angedacht, sind der Phantasie bei der Camp-Idee keine Grenzen gesetzt.

Einige konkrete Tipps und Erfahrungen nach 3 Jahren Mathecamp:

In den ersten beiden Jahren haben wir Schüler aus den Jahrgangsstufen 9 bis 12 zugelassen. In diesem Jahr haben wir erstmals nur die Jahrgangsstufen 10 und 11 zugelassen. Die Klasse 12 ist herausgefallen, weil wir von G9 auf G8 umgestellt haben und die Jahrgangsstufe 12 im Frühjahr mitten in den Abiturvorbereitungen steckt. Wir haben uns für eine Reduktion auf zwei Jahrgänge entschieden, um den Vorbereitungsaufwand für die Camps zu minimieren. Mit der Einschränkung auf zwei Jahrgänge können Camp-Module, die sich bewährt haben, im Zwei-Jahres-Rhythmus wiederholt werden. Dies ist aus arbeitsökonomischer Sicht eine große Erleichterung. Neue Kollegen, die in das Projekt einsteigen wollen, können sich am Camp-Programm des Vor-Vor-Jahres orientieren und dieses als Rahmen benutzen. Arbeitsaufwändige Elemente (wie z.B. die Langzeitaufgaben, die Codebreaker, die Stadtrallye) können so im Zwei-Jahres-Rhythmus eingesetzt werden. Eine Entscheidung, die sich für uns erstmals im nächsten Jahr auszahlen wird.

9. Wo sehen wir in einer Gesamtbilanz den Gewinn, der durch unseren Wettbewerbsbeitrag für Schüler und Lehrkräfte entsteht?

Die Ergebnisse der Evaluationsbögen sprechen für sich. Die Schüler haben das Konzept begeistert aufgenommen. Sie folgen mit großem Eifer den dargebotenen mathematischen Inhalten. Darüber hinaus sind durch das Camp auch viele neue Freundschaften entstanden – auf Lehrer- wie auf Schülerseite.

Auf Kollegenseite hat sich durch das Camp ein schulübergreifender Austausch etabliert, der weit über das Mathecamp hinausgeht. An Auslandsschulen ist die Fluktuation an Lehrkräften besonders groß. Deshalb ist es wichtig, Kontakte zu institutionalisieren. Dies ist mit dem Mathecamp nachdrücklich gelungen. Von den vier Initiatoren des Projekts war bei der dritten Auflage des Camps im Jahre 2009 keiner mehr direkt beteiligt. Dies belegt, dass das Camp nicht nur auf Schülerseite sehr gut aufgenommen wird, sondern auch von den Lehrern. Das gemeinsame Verfassen dieses Wettbewerbsbeitrags unterstreicht dies. Die Initiatoren sind mittlerweile an vier verschiedenen Schulen tätig (Köln, Heidelberg, Shanghai, Hongkong). Trotzdem ist der Kontakt untereinander nie abgebrochen. Der Austausch, der für das Einreichen dieser Projektunterlagen nötig war, funktioniert dank moderner Medien technisch problemlos. Aber die Grundlage für eine solche Zusammenarbeit, die seit nun mehr als drei Jahren Bestand hat, ist das Gemeinschaftsgefühl, das von Anfang an Lehrer wie Schüler vom Mathecamp ergriffen hat. Das Projekt hat in der „Schulgemeinschaft Shanghai-Hongkong“ hohes Identifikationspotential!

Auch auf Schülerseite ist dieses hohe Identifikationspotential zu spüren. Das Mathecamp schaffte von der ersten Auflage an ein Gemeinschaftsgefühl, das auch bei wechselnder Schülerzusammensetzung erhalten blieb.

Das Mathecamp spricht Schülerinnen und Schüler mit einem besonderen Interesse an Mathematik an. Diese Schüler haben es im Schulalltag nicht immer leicht – Mathematik hat leider nicht immer den Ruf, besonders cool oder hip zu sein. Deshalb ist es besonders wichtig, solchen Schülern auch jenseits des normalen Klassenverbandes einmal die Chance zu geben, mit „Gleichgesinnten“ ihre Neigung auszukosten – und neue Freundschaften zu schließen. Dieser Aspekt spielt bei der Übertragung der Projektidee auf andere Schulformen eine wichtige Rolle. Insbesondere in Haupt- und Realschulen ist das Lernumfeld nicht immer leistungsfreundlich. Hier ist es besonders wichtig, interessierten und begabten Schülerinnen und Schülern einmal ein außerschulisches Forum zu bieten, um ihre Stärken zu entwickeln und auch zeigen zu dürfen.

Fazit:

Sowohl den Schülern als auch uns Lehrern hat es großen Spaß gemacht, einmal den Schulalltag (samt Gebäude) hinter uns zu lassen und Mathematik (und mehr) als neues Gemeinschaftsgefühl zu erleben. Wir sehen die Idee von Schüler-Lehrer-Camps als große Chance, Horizonte zu erweitern und neue Wege aufzuzeigen (und zu gehen).