Am Gymnasium erforscht

Immer mehr Maturarbeiten erreichen Hochschulniveau. Zwar gehen die Projekte manchmal zulasten anderer Fächer. Doch die Maturandinnen und Maturanden haben verblüffende Ideen und kommen zu erstaunlichen Ergebnissen, wie unsere Auswahl von Arbeiten aus der ganzen Schweiz zeigt. *Von Simone Schmid*

Sie bauen Modellflugzeuge, die rückwärts fliegen, oder sie übersetzen chaotische Kinderbücher: Seit 15 Jahren müssen Maturandinnen und Maturanden zum Abschluss eine grosse Arbeit schreiben, bei der sie eine Fragestellung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten sollen. Die Resultate präsentieren und verteidigen sie in einem Vortrag – so, wie das bei Doktorarbeiten der Fall ist.

Was mit der Maturitätsreform 1995 begann, hat mittlerweile erstaunliche Ausmasse angenommen. «Die Maturarbeiten werden immer professioneller», sagt etwa Francis Kuhlen von Schweizer Jugend forscht (SJF). Beim landesweiten Wettbewerb von SJF sind rund 70 Prozent aller eingereichten Forschungsprojekte Maturarbeiten. «Immer mehr davon erreichen Hochschulqualität», sagt Kuhlen.

Auch Edith Brunner, Prorektorin der Zürcher Kantonsschule Wiedikon, sagt: «Viele Arbeiten haben mittlerweile das Niveau einer Uni-Semesterarbeit.» Brunner führt die Professionalisierung auf die gute Betreuung zurück: «Die Lehrer haben immer mehr Erfahrung.» Zudem würden mittlerweile Hochschulen um Maturanden werben und ihnen die Betreuung von Maturarbeiten anbieten. «Das ist für die Hochschulen eine Möglichkeit, um gute Schüler zu gewinnen.» Offen für Maturanden ist zum Beispiel die Hochschule für Technik Rapperswil. «In der Schweiz gibt es zu wenig Ingenieuren», erklärt der Sprecher Michael Lieberherr. «Die Betreuung von Maturarbeiten ist eine Massnahme, um Technik attraktiver zu machen.» Auch an der ETH werden Projekte betreut. «Wenn jemand auf uns zukommt, dann bieten wir unsere Unterstützung an», sagt die ETH-Sprecherin Claudia Naegeli.

Das hat zur Folge, dass die Arbeiten immer aufwendiger werden. Statt 20 Seiten werden nicht selten 80 Seiten abgegeben, in professioneller Druckqualität. «Das wird von einigen Lehrern kritisiert, weil der grosse Aufwand auf Kosten anderer Fächer geht», sagt Prorektorin Brunner. So würden zum Beispiel Hausaufgaben weniger gründlich gemacht oder in den Sprachen die Bücher oberflächlich gelesen.

Wenn Schüler von einer professionellen Forschungsgruppe betreut werden, werde zudem die Benotung immer schwieriger. «Ein wesentlicher Teil der Arbeit geschieht auswärts, und man weiss nicht mehr genau, was wirklich von den Schülern geleistet wurde.» Etwas dagegen unternehmen will die Prorektorin aber nicht. «Wir weisen die Schüler darauf hin, dass sie die Rahmenbedingungen einhalten sollen – aber wer will schon jemanden in seinem Forschungsdrang bremsen?»

Verblüffend ist nicht nur die Qualität vieler Arbeiten, sondern auch die Themenwahl. Wie kommt es, dass sich eine junge Frau für das «lemoveanetabuläre Impingement» interessiert, eine Erkrankung des Hüftgelenks? Und warum unterwacht ein Bursche die spanische Bildhauertradition des frühen 16. Jahrhunderts? «Oft gibt es bei der Themenwahl einen Bezug zum Elternhaus oder zum Hobby», sagt Francis Kuhlen. Zudem helfen die Betreuer, das Thema einzugrenzen und eine interessante Fragestellung zu finden.

An den Universitäten spüre man die Auswirkungen der Maturarbeiten, sagt Franz Eberle vom Institut für Gymnasial- und Berufspädagogik der Universität Zürich: «Bei den Einführungen ins wissenschaftliche Arbeiten muss man nicht mehr bei null beginnen.» Vor allem hätten die Studienanfänger immer bessere Vorträge. «Sie sind kommunikativer als früher und beherrschen Hilfsmittel wie Powerpoint», sagt Eberle – dies sei eine direkte Wirkung der Maturarbeit-Präsentation.

Die Arbeiten werden aufwendiger: Statt 20 werden 80 Seiten in professioneller Druckqualität abgegeben.

Nadja Lüthi und Olivia Ebneter, Neue Kantonsschule Aarau

Was Stadtkinder über die Natur wissen

Die beiden Maturandinnen wollten unbedingt eine Arbeit zusammen schreiben und dabei ihre Schwerpunktfächer Biochemie und Pädagogik kombinieren. «Es sollte also etwas mit Natur und Kindern sein, und da kamen wir ziemlich schnell auf das Thema Stadt-Land», erzählt Olivia Ebneter. Selber auf dem Land aufgewachsen, hatten beide jungen Frauen das Vorurteil, dass Landkinder mehr über die Natur wissen als Stadtkinder. Diese These wollte in einer kleinen Untersuchung überprüft werden.

«Wir wählten zwei Klassen aus: eine in Basel und eine im ländlichen Staffelbach im Kanton Aargau», erklärt Nadja Lüthi. In einer Pilotphase entwickelten die beiden einen Fragebogen, den sie bei einer Testklasse ausprobierten und dann anpassten. Im Test wurden die Dritt- und Viertklässler unter anderem gefragt, ob man Löwenzahn essen könne. Auf Fotos mussten Froschlaiche oder Schmetterlinge erkannt werden, und in einem Postenlauf wurden die sensorischen Fähigkeiten getestet und geschult.

«Die Ergebnisse hoben uns sehr überrascht», sagen die Maturandinnen. «Wir fanden keine signifikanten Unterschiede zwischen der Stadt- und der Landklasse.» Ebneter und Lüthi interpretieren die Ergebnisse so, dass Kinder auf dem Land zwar mehr mit der Natur in Kontakt kommen. «Die Eltern von Stadtkindern sind sich aber dessen bewusst: Sie legen Wert darauf, dass Kinder trotzdem die Natur kennenlernen, und gehen mit ihnen zum Beispiel in den Zoo.»

Turbulenzen gab es bei der Feldforschung in Basel. Beim Postenlauf, den die beiden für die Schüler vorbereitet hatten, mussten Früchte erschmeckt werden. «Die Kinder in Basel waren aber ungestüm und assen sofort alles weg», erzählen die beiden. In einer Stadtklasse zu unterrichten, sei sehr anstrengend. Und das werden die jungen Frauen in nächster Zukunft auch nicht tun.

Nadja Lüthi startet bald eine Ausbildung zur Ergotherapeutin. Und Olivia Ebneter wollte nach der Matur eigentlich Hebamme werden. «Aber ich habe die strenge Aufnahmeprüfung nicht geschaffe», erzählt sie. Stattdessen studiert sie nun erst einmal Mathematik. (mid.)

André Wehrli, Gymnasium Liestal

Die Aktivitäten der NSDAP in Basel

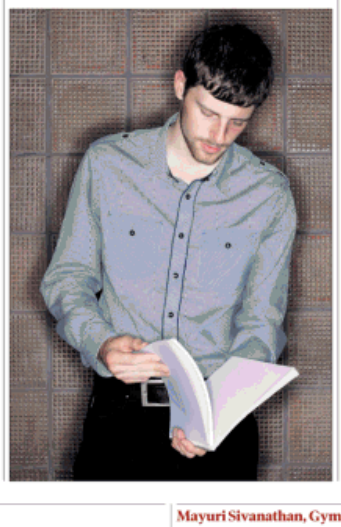
Im Staatsarchiv Basel-Stadt schlummerte ein kleiner Schatz: Es gab zahlreiche Dokumente aus dem Zweiten Weltkrieg, die noch nie jemand beurbeitet hatte. Sie betreffen das «Deutsche Heim», ein Haus, das die NSDAP als Treffpunkt in Basel gegründet hatte. «Ich interessiere mich sehr für Geschichte und ging mit meinem Betreuer ins Archiv», erzählt André Wehrli. Da habe ihn der Archivar auf das Material aufmerksam gemacht. Für seine Maturarbeit digitalisierte, katalogisierte und analysierte Wehrli diese Akten, welche die Aktivitäten der Nationalsozialisten in Basel näher beleuchten.

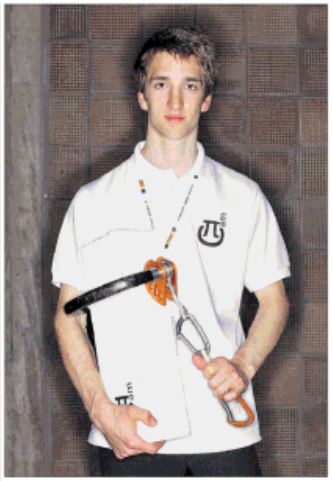
Wehrli beschreibt, dass die NSDAP-Ortsgruppe über 4000 Mitglieder umfasste und sehr aktiv war. Im Haus wurden Nazi-Propagandafilme gezeigt und Parteifeste gefeiert. «Ich wusste nicht, dass es in Basel so viele Nazis gab. Wenn man sieht, was sie da machten, dann ist das sehr erschreckend», sagt Wehrli. «In der Schule erfährt man nichts davon.»

Wehrli wollte auch wissen, was die lokale Bevölkerung über das «braune Haus» dachte. Dazu analysierte er Artikel der zwei grössten Basler Zeitungen. «Die meisten wollten keine Nazis in der Stadt», sagt Wehrli. Doch die politischen Vorstösse der Basler habe der Bund gestoppt, da man Deutschland nicht habe provozieren wollen. «Es gab die Anweisung, dass man das Haus schliessen solle, sobald Deutschland den Krieg verliert. Das ist dann auch geschehen.»

Die Arbeit war nicht immer einfach. «Ich betrat Neuland und fand in der Literatur praktisch nichts über das Thema», erzählt Wehrli. Zudem seien vor der Räumung des Hauses viele Akten vernichtet worden. «Ich wusste nie, was vollständig ist und was nicht.»

Trotz der Schwere des gewählten Themas gab es auch heitere Momente. «Ich war ganz erstaunt, als ich in den Zeitungen alte Persoll-Reklamen fand», erzählt er. Im Krieg sei das Papier rationiert gewesen, demnach habe es damals sehr viel Werbung gegeben. In nächster Zukunft will André Wehrli ein Maschinenbaustudium an der ETH beginnen. Seine Faszination für Historisches könne er aber trotzdem noch ausleben – im Rahmen des Studiums werde er auch Geschichtsvorlesungen besuchen. (mid.)





Pius Theiler, Kollegium St. Fidelis, Stans

Entwicklung einer Klettersicherung

Es begann alles mit einem Sturz im Titlis-Gebiet. Pius Theiler war am Klettern und verlor den Halt, kurz bevor er den nächsten Flugsteil zum Absichern erreicht hatte. Mit mobilen Zwischensicherungen, die man zwischen zwei Bohrhalken in Ritzen befestigt, kann man in solchen Situationen die Fallhöhe vermindern. Doch für vorstehende Felsformationen wie jene im Titlis-Gebiet gibt es noch keine entsprechenden Sicherungen. «Da kam ich auf die Idee, in meiner Maturarbeit eine Sicherung für solchen Fels zu entwickeln», erzählt Theiler.

Er befasste sich also mit Reibungs- und Statikphysik, stellte statische Berechnungen an und skizzierte erste Ideen. 12 Lösungsansätze entwickelte er, dann wählte er den vielversprechendsten aus: eine Art Klammer, die sich an einem hervorstehenden Stein festkrallt, sobald jemand ins Seil fällt. «In der Lehrlingswerkstatt der Bucg stellte ich den ersten Prototyp her», erzählt Theiler. An der Hochschule Luzern führte er Belastungstests durch und begann, den Alu-Prototyp leichter zu machen. Die zweite Version fertigte der Maturand aus Kohlefasern an. «Die Klammer könnte schliesslich in verschiedenen Grössen produziert werden», erklärt er. «Die Entwicklung war eine Gratwanderung zwischen Benutzerfreundlichkeit, Gewicht und Festigkeit.» Momentan hapere es noch bei der Benutzerfreundlichkeit, für die Serienproduktion brauche es noch viel Arbeit.

Einen ersten Schritt in diese Richtung hat Theiler schon gemacht. Mit der Unterstützung von Pro Wirtschaft Nidwalden/Engelberg hat er die Klettersicherung zum Patent angemeldet. Auf die Frage, ob er schon mit einem Hersteller im Gespräch sei, antwortet er schon ganz wie ein Profi: «Dazu möchte ich lieber nichts sagen.» Auch die Maturarbeit erhalten wir nur, nachdem wir schriftlich versichert haben, diese nicht weiterzugeben.

Der selbstsichere Maturand wird die Schweiz am «European Union Contest for Young Scientists» vertreten, nachdem seine Maturarbeit von Schweizer Jugend forscht mit einem Sonderpreis ausgezeichnet wurde. Er hat vor, nach einem Zwischenjahr Maschinenbau zu studieren, zum Beispiel an der ETH oder EPFL. (mid.)

Fabio Steffen, Kantonsschule Rychenberg, Winterthur

An den Wurzeln eines alten Unterwalliser Dialekts

Die Menschen in den abgeschiedenen Seitentälern des Unterwallis können durchaus grimmig – «furieux» – sein, aber «fou fourybouk», wie man in der Gemeinde Evolène im Val d'Hérens sagt? Genauso skurril mutet an, dass sich ausgerechnet ein junger Zürcher in seiner Maturarbeit mit diesem uralten frankoprovenzalischen Dialekt – auf Französisch *Patois* – beschäftigt.

Angefangen hatte alles mit dem Tim-und-Struppi-Band «Der Fall Bienleins» – im Patois «L'Affère Peclerd» – des belgischen Zeichners Hergé. Als Fabio Steffen während seines Austauschjahres am Gymnasium in Nyon diesen Comicband im frankoprovenzalischen Dialekt in die Hände bekam, war sein Interesse an diesem knorrigen Patois geweckt. «Ich beschloss, für meine Maturarbeit auf Französisch den Wurzeln dieser Sprache auf den Grund zu gehen», erzählt er.

Für dieses Vorhaben gab es keinen besseren Ort als Evolène, die «einzige Gemeinde, wo die Mehrheit der Menschen, auch die Jungen, das Patois im Alltag auch reden», wie Steffen erklärt. Er reiste für vier Tage ins Val d'Hérens, unterhielt sich mit den Leuten und informierte sich bei einer Sprachlehrerin. Das Patois werde fast nur mündlich weitergegeben und sei sehr schwierig zu erlernen, sagt Steffen. «Es gibt keine Grammatik und kaum schriftliche Quellen. Deshalb musste ich mir fast alles selbst erarbeiten.»

Der frankoprovenzalische Dialekt ist eine bilderreiche Sprache aus der Vorzeit des heutigen Französisch – perfekt angepasst an das Leben in den Bergen. So existieren mindestens sechs verschiedene Ausdrücke für Schnee, je nach seiner physikalischen Beschaffenheit: Erkenntnisse, die in Steffens Maturarbeit nachzulesen sind.

«Ich finde die linguistische Welt sehr spannend», erzählt Fabio Steffen. Die wichtigste Erfahrung aber sei für ihn gewesen, mit den unterschiedlichsten Menschen Kontakte zu knüpfen. Das wird ihm in seinem Wunschberuf zugutekommen: Anfang Juli legt er die Numerus-Clausus-Prüfung ab, um Medizin zu studieren. (pss.)

Vorliebe für knorrige Sprachen und den Kontakt mit Leuten: Fabio Steffen.

Tobias Holenstein, Kantonsschule am Burggraben, St. Gallen

Bau eines Roboters, der Sudoku lösen kann

Eigentlich ist Tobias Holenstein kein Sudoku-Freak. Doch dann las er in der Zeitung, dass jemand das schwierigste Sudoku-Rätsel der Welt erfunden habe. «Das reizte mich», erzählt der Schüler. Er habe versucht, das Rätsel zu lösen – vergeblich. «Da fragte ich mich, ob es nicht eine schnellere Methode gibt.» Von seinem Lehrer ermuntert, beschloss er, als Maturarbeit einen Roboter zu bauen, der Sudoku lösen kann.

Holenstein wollte das Gerät wie einen Drucker konstruieren: Das Blatt mit dem Rätsel soll mit Walzen eingezogen, dann eingelesen und ausgefüllt werden. Gebaut hat er den Roboter schliesslich mit Lego. «An der Schule konnten wir Lego-Mindstorms-Bausätze ausleihen», erzählt er. Diese neueste Lego-Generation ist mit Motoren und Sensoren ausgestattet, die von einem programmierbaren «Stein» gesteuert werden.

«Den Sudoku-Lösungsalgorithmus habe ich erstaunlich schnell geschrieben», erzählt Holenstein. In einem Nachmittag war das Programm entworfen, das auch das schwerste Rätsel der Welt lösen konnte. Dann tauchte jedoch ein Problem auf. Tobias Holenstein schrieb ein Testerkennungsprogramm, das die Zahlen auf einem Bild erkennen konnte. Doch das Digitalisieren des Rätsels dauerte viel zu lang und war nicht präzise. Da behalf sich der Schüler mit einem Trick: Er übersetzte die Zahlen des Sudoku in einen Farb-Code. Mit einem Lego-Farbsensor kann der Roboter nun das gemalte Rätsel in wenigen Minuten lesen und lösen – mit einem einfachen Filzstift schreibt er die Zahlen in die leeren Felder.

Für den Bau des Roboters brauchte Holenstein zwischen 100 und 130 Stunden. «Dann musste ich noch den Bericht schreiben – das stank mir dann schon etwas mehr.» Studieren will er trotzdem, wahrscheinlich Ingenieurwissenschaft an der ETH. Und in Zukunft? «Erfinder sein wäre toll, einmal ein eigenes Produkt kreieren. Aber vielleicht mache ich auch etwas ganz anderes. Auch Psychologie interessiert mich. Man weiss nie.» (mid.)

Das schwierigste Rätsel der Welt geknackt: Tobias Holenstein mit seinem Sudoku-Roboter.

Mayuri Sivanathan, Gymnasium am Münsterplatz, Basel

Arrangierte Hochzeit oder Liebesheirat?

Mayuri Sivanathan versteht sich als Brückenbauerin zwischen den Kulturen. Und weil die junge Tamilin mutig und zupackend ist, hat sie in ihrer Maturarbeit ein besonders heisses Eisen in die Hand genommen: arrangierte Ehen unter Tamilen in der Diaspora. «In der tamilischen Gemeinschaft ist die arrangierte Eheschliessung selbstverständlich, und Diskussionen darüber sind praktisch tabu», sagt sie.

Tamilen der zweiten Einwanderergeneration wie Sivanathan kann diese Haltung ihrer Eltern in ein Dilemma stürzen. Sie sind mit den freiheitlichen Vorstellungen des Westens aufgewachsen und wollen ihr Leben selbst in die Hand nehmen. Auf der anderen Seite fühlen sie sich ihren Eltern verpflichtet, denen die Bewahrung der Traditionen oft wichtiger ist als eine Anpassung an die Sitten des Gastlandes.

Die Interviews, die Sivanathan in der kanadischen Diaspora mit 20 Tamilinnen und Tamilen geführt hat, bringen das Dilemma auf den Punkt: Drei Viertel der Befragten wünschen sich eine Liebesheirat, bei ihren Eltern verhält es sich genau umgekehrt. Sivanathan hat ihre Untersuchung in Kanada durchgeführt, weil sie befürchtete, von den Tamilen hierzulande keine korrekten Antworten auf ihre heiklen Fragen zu bekommen: Zu eng ist die soziale Kontrolle unter den Tamilen in der kleinräumigen Schweiz.

«Ich denke aber, dass die Ergebnisse auf die Schweiz übertragbar sind», sagt Sivanathan, die ihre Arbeit mit dem präzisen Blick und der Empathie einer Ethnologin verfasst hat. Und weil die junge Frau eben eine Brückenbauerin ist, schlägt sie eine «moderne Form der arrangierten Ehe» vor – einen Kompromiss, der auch für sie selbst gehen soll: «Die Eltern dürfen einen Partner vorschlagen. Wenn ich nicht einverstanden bin, müssen sie weitersuchen.» Doch bevor es ans Heiraten geht – auf jeden Fall einen Tamilen» – will Mayuri Sivanathan eine Ausbildung zur Krankenschwester machen. «Studieren kann ich dann immer noch», sagt sie. (pss.)

Brückenbauerin zwischen den Kulturen: die Tamilin Mayuri Sivanathan.