

Codierung der Arbeit

Einsicht nur nach Rücksprache möglich

Vertraulich: Sperre, Einsicht nicht möglich

Industrieprojekt FS13

Maximilien Tholl

Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Bachelor-Studium Wirtschaftsingenieur | Innovation

Horw, Hochschule Luzern – T&A

29.05.2013

Industrieprojekt FS13

Autor: Maximilien Tholl
Büntenmatt 3
6060 Sarnen
+41'77'477'36'08
maximilien.tholl@stud.hslu.ch

Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis

Dozent: Eduard Hauser
+41 79 436 45 66
hauser@connect-people.ch

Hochschule Luzern - Technik & Architektur
Bachelor-Studium Wirtschaftsingenieur | Innovation

Horw, Hochschule Luzern – T&A
29.05.2013

Selbständigkeitserklärung

„Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet habe. Sämtliche verwendeten Textausschnitte, Zitate oder Inhalte anderer Verfasser wurden ausdrücklich als solche gekennzeichnet. " "

Horw, 29.05.2012

Maximilien Tholl, Hochschule Luzern

Abstract

Following project is tackling the furtherance of teenagers for technical understanding in the canton of Lucerne, Switzerland. This project shall find the reasons for Switzerland's lack of skilled technical labour. The demographic development will enlarge the lack of technically skilled labour due to decreasing population in the younger age categories. This development demands counter measurements. Aim of the project is an advice towards the politicians showing the desired state of education in technical education.

Various timetables for the different kinds of schools in canton Lucerne were analysed. Furthermore, research on the areas of professional education, Colleges, Kindergartens and events with technical background has been done.

The research showed that the schools of canton Lucerne were barely participating in competitions such as "Schweizer Jugend Forscht". Switzerland could achieve higher rankings in the European competition of "Jugend Forscht" by increasing the participation in those competitions. Students were asking for participation in competitions and more excursions when interviewed for a poll (2013). Moreover, the need for competitions is supported by the survey "Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften" presented by Acatech & VDI (2011).

There is more potential for improvement located in the area of professional education. More technical apprentices should be educated in order to guarantee a certain basis of technical skilled staff on the employment market. Research showed that only 25% of the most popular apprenticeships are technical apprenticeships. A student desired for more apprenticeship places in the technical professional education when interviewed for a poll (2013) in a school in canton Lucerne.

A solid basis of technical skilled labour in the employment market would enable colleges to get higher student numbers and to decrease the lack of engineers. In colleges, the number of students changing their subject of studies is very low. Consequently there is potential to get higher student numbers in colleges by encouraging indecisive students to give technical studies a try.

As a completion of the project, there will be a suggestion with a summary of the results and ideas for improvement to the education authority of Lucerne.

Abstract

Folgende Projektarbeit behandelt die „Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis“ im Kanton Luzern, Schweiz. Diese Untersuchung soll die Gründe für den Mangel an technischen Fachkräften in der Schweiz finden. Die demographische Entwicklung wird den Mangel an Fachkräften verstärken und erfordert Gegenmassnahmen. Ziel des Projekts ist eine Empfehlung an die Politik, welche die Ist- und Soll-Situation in der technischen Ausbildung aufzeigt.

Im schulischen Bereich wurden verschiedene Wochenstundentafeln und die Stundenpläne einer Kantonsschule aus Luzern analysiert. Weiterhin wurden Recherchen in den Bereichen Berufsbildung, Hochschulen, Kindergarten und Technikevents durchgeführt.

Im schulischen Bereich wurde in Luzern eine sehr geringe Beteiligung an Wettbewerben wie beispielsweise Schweizer Jugend forscht festgestellt. Bei höheren Teilnahmequoten in Wettbewerben wie Schweizer Jugend Forscht könnten im Europäischen Wettbewerb von Jugend Forscht bessere Platzierungen erreicht werden. Bei einer Umfrage (2013) in einer Luzerner Sekundarschule äusserten die Schüler ebenfalls den Wunsch nach Wettbewerben und Exkursionen. Zudem wird die Wettbewerbsnotwendigkeit durch die Untersuchung „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“ des Acatech & VDI (2011) gestützt.

Weiteres Potenzial für Verbesserungen besteht bei der Berufsbildung, bei welcher eine Basis an Fachkräften und Technikern für den Arbeitsmarkt ausgebildet werden sollte. Die Untersuchung ergab, dass unter den beliebtesten Lehrstellen nur 25% der Stellen technische Ausbildungen sind. Bei der Umfrage (2013) mit einer Luzerner Schulklasse äusserte ein Schüler den Wunsch nach mehr Lehrstellen.

Mit einer soliden Basis auf dem Arbeitsmarkt können Fachhochschulen mehr ausgebildete, technische Fachkräfte für ein Technikstudium gewinnen und die Ingenieursknappheit relativieren. Bei den Fachhochschulen sind die Wechselquoten der Studenten sehr klein. Hier besteht Potential für höhere Studentenzahlen, indem man unschlüssige Studenten zum Versuchen eines technischen Studiums ermutigt.

Als Abschluss der Arbeit wurde eine Empfehlung mit der Zusammenfassung der Ergebnisse, sowie Verbesserungsvorschlägen an die Bildungsdirektion Luzern verfasst.

Inhaltsverzeichnis

Selbständigkeitserklärung	3
Abstract	4
Abstract	5
Inhaltsverzeichnis	6
Abbildungsverzeichnis	8
1 Einleitung	10
1.1 Problemstellung	10
1.2 Zielsetzung	10
1.3 Struktur der Arbeit	10
2 Methodik	11
2.1 Allgemeines Vorgehen	11
2.2 Recherche	11
3 Recherche & Interpretation	12
3.1 Bildungsdirektion Luzern	12
3.2 Kindergarten	12
3.2.1 Interpretationen Kindergarten	12
3.3 Primarschule	13
3.4 Sekundarschule	14
3.5 Sekundarschule Niveau D	15
3.6 Sonderschulen	16
3.7 Kantonsschule Alpenquai	17
3.8 Übersicht Schulen	19
3.8.1 Interpretation Schulbildung	20
3.9 Umfrage Sekundarschule Roggern, Kriens	21
3.9.1 Interpretation Umfrage Sekundarschule Roggern, Kriens	22
3.10 Berufsbildung	23
3.10.1 Interpretation Berufsbildung	25
3.11 Abschlussstatistik	26
3.11.1 Interpretation Abschlussstatistik	26
3.12 Hochschulen	27
3.12.1 Universitäten	27
3.12.2 Fachhochschulen	29
3.13 Schweizer Jugend forscht	31
3.13.1 Interpretation Schweizer Jugend Forscht	33
3.14 Pisa 2009	34
3.14.1 Interpretation PISA 2009	35
3.15 Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften	36
3.15.1 Feststellungen	36
3.16 FameLab	38
3.16.1 Interpretation FameLab	38
4 Verbesserungsvorschläge	39
4.1 Verbesserungsvorschläge Schulen	39

4.1.1	Eigene Vorschläge	39
4.1.2	Acatech und VDI	39
4.2	Verbesserungsvorschläge Berufsbildung & Arbeitsmarkt.....	40
4.2.1	Eigene Vorschläge	40
4.3	Verbesserungsvorschläge Hochschulen	40
4.3.1	Eigene Vorschläge	40
4.3.2	Acatech und VDI	40
4.4	Weitere Empfehlungen von Acatech und VDI.....	41
4.4.1	Berufs-/Studienwahl.....	41
4.4.2	Medien	41
4.4.3	Förderung des weiblichen Geschlechts.....	41
4.4.4	Individuelles.....	42
5	Schlussbetrachtung und Ausblick.....	43
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	43
5.2	Empfehlungen an die Politik.....	44
5.3	Zukünftiger Forschungsbedarf	46
	Literaturverzeichnis.....	47
	Anhang	48

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Entwicklung Primarschule Anteil Techniklektionen.....	13
Abb. 2 Techniklektionen pro Woche Primarschule.....	13
Abb. 3 Entwicklung Sekundarschule Anteil Techniklektionen	14
Abb. 4 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule.....	14
Abb. 5 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule.....	15
Abb. 6 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule Niveau D	15
Abb. 7 Entwicklung Sonderschulen Anteil Technikunterricht	16
Abb. 8 Techniklektionen pro Woche Sonderschulen	16
Abb. 9 Entwicklung Kantonsschule Anteil Techniklektionen	17
Abb. 10 Technikunterrichtslektionen KSA.....	18
Abb. 11 Anteil Männer & Frauen	21
Abb. 13 Anzahl Eintretender Lehrlinge 2010	23
Abb. 14 Berufsmaturitätsquote.....	24
Abb. 15 Übertrittsquote Berufsmaturität – Fachhochschulen.....	24
Abb. 16 Allgemeinbildende Schulen 2011 Abschlussstatistik	26
Abb. 17 Universitäten Studienerfolg Untersuchung	27
Abb. 18 Fachhochschulen Studienerfolg Untersuchung	29
Abb. 19 Teilnahmeübersicht SJF.....	31
Abb. 20 Top Platzierungen PISA 2009	34
Abb. 21 Logo FameLab	38

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Übersicht Schulen.....	19
Tab. 2 Klassenbefragung Sekundarschule Roggern (20.05.2013), Kriens.	22
Tab. 3 Nationenwertung Europäischer Wettbewerb Jugend Forscht 1989-2010	32

Abkürzungsverzeichnis

Acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie
BM	Berufsmatura
BFS	Bundesamt für Statistik
EPFL	École Polytechnique Fédérale de Lausanne
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule
FH	Fachhochschule
HSLU	Hochschule Luzern
JF	Jugend Forscht
KSA	Kantonsschule Alpenquai
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technologie
OECD	Organisation for economic cooperation and development
SJF	Schweizer Jugend Forscht
Technikrelevante Fächer	Fächer in den MINT-Bereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technologie) und techniknahe Fächer wie technisches Zeichnen und Gestalten
UK	United Kingdom
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WOST	Wochenstundentafeln

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

In der Schweiz gibt es Fachkräftemangel bei technischen Berufen. Die demografische Entwicklung wird diesen Fachkräftemangel verstärken. Die MINT-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technologie) sind die Basis für die Ausbildung in technischen Berufen (zB Ingenieure, Informatiker, etc.) Die Ist-Situation soll für technische Berufe in der Schweiz aufgezeigt werden. Die Soll-Vorstellungen für den Bedarf/Nachwuchs an technischen Berufen werden aufgezeigt. Die Wege vom Ist-Zustand zum Soll-Zustand sollen aufgezeigt und in Form von Empfehlungen für die Bildungspolitik aufgezeigt werden.

1.2 Zielsetzung

Es ist aufgezeigt und analysiert, was aktuell für das Verständnis der technischen Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technologie) im Kindergarten, der Grundschule, der Sekundarschule und Mittelschule gemacht wird.

Die Schlussfolgerungen für die Stufen Kindergarten, Grundschule, Sekundarschule und Mittelschule sind als Empfehlungen abgefasst.

1.3 Struktur der Arbeit

Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Erfassung von Daten zu Menge und Art des technischen Unterrichts in den verschiedenen Ausbildungsstufen und einer Empfehlung zur Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis aufgrund der vorhergehenden Analyse. Um den zeitlichen Rahmen von 180 Arbeitsstunden im Industrieprojekt nicht zu sprengen wird die Arbeit sich auf den Kanton Luzern beschränken.

Die zwei Hauptziele sind einerseits eine Recherche zur Menge und Art des technischen Unterrichts im Kanton Luzern und darauffolgend eine Empfehlung an die Politik zur Anpassung des Programms und Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis.

2 Methodik

In diesem Kapitel wird beschrieben welche Methodik bei der Recherche angewandt wurde.

2.1 Allgemeines Vorgehen

Um den aktuellen Standpunkt der Bildung bezüglich des Technikverständnisses zu erörtern werden in den verschiedenen Bildungsstufen Daten erhoben. Die Daten werden analysiert und interpretiert. Basierend auf den Daten und deren Interpretationen werden anschliessend Verbesserungsvorschläge für die verschiedenen Bildungsstufen formuliert. Als Produkt der Arbeit wird eine abschliessende Empfehlung an die Bildungsdirektion Luzern verfasst.

2.2 Recherche

Bei der Recherche im schulischen Bereich wurden die Wochenstundentafeln (WOST) für Kindergarten, Primarschule, Sekundarschulen und Sonderschulen analysiert. Diese wurden auf Anfrage von der Bildungsdirektion Luzern zur Verfügung gestellt. Für die Kantonsschulen wurden die 140 Stundentafeln, welche auf der Website der Kantonsschule Alpenquai (KSA) öffentlich erreichbar sind, analysiert und ausgewertet.

Als technikrelevante Fächer wurden alle MINT-Fächer sowie auch praktisch angewandte Fächer wie Technisches Zeichnen oder Werken gezählt.

Für die Hochschulen wurden Daten des Bundesamtes für Statistik genutzt. Der Hochschulbereich ist eigentlich nicht Teil der Untersuchung, jedoch wurde dieser ergänzend hinzugefügt. Ebenfalls ergänzend untersucht wurde die Berufsbildung in der Schweiz.

Um Doppelarbeiten zu vermeiden wurde recherchiert, welche Untersuchungen im relevanten Themenbereich bereits verfasst wurden. Eine besonders passende Untersuchung des VDI und der Aca-tech wurde für die Projektarbeit verwendet.

Zudem wurden Wettbewerbe und Events bezüglich Technik untersucht. Diese wurden durch Online-recherche und Nachfrage bei der Kantonsschule Alpenquai und der Bildungsdirektion Luzern gesucht.

3 Recherche & Interpretation

Dieses Kapitel zeigt die Recherche und deren Ergebnisse. Anschliessend an jedes Ergebnis wird dieses interpretiert.

3.1 Bildungsdirektion Luzern

Auf Anfrage nach Stundenplänen für die verschiedenen Schulniveaus verwies die Bildungsdirektion Luzern auf sogenannte WOSTs (Wochen-Stundenpläne) für Primar und Sekundarschulen. Diese beschreiben die kantonal vorgeschriebene Anzahl Lehrstunden nach Fächern sortiert.

Als Ergebnis wurde pro Stufe eine Grafik mit dem Anteil der technikbezogenen Fächer an der gesamten Lehrzeit erstellt. Um die stufenübergreifende Vergleichbarkeit zu garantieren wurde eine weitere Grafik mit der Anzahl Lektionen pro Woche in technikrelevanten Fächern generiert.

3.2 Kindergarten

Nach den Wochenstundentafeln (WOST) der Bildungsdirektion Luzern (2012) für die Luzerner Kindergärten haben diese 28 Lektionen pro Woche. Diese stellen sich aus 22 Unterrichtslektionen, 5 zur Verfügung stehenden Lektionen und einer Lektion für die Klassenlehrperson zusammen. Ausserhalb der Lektionen werden die Kinder integrativ, auf ihre persönlichen Bedürfnisse hin, gefördert.

Die Kinder werden in den Gebieten Selbst-, Sozial- und Sachkompetenz geschult. Ziel ist es die Kinder dazu zu ermächtigen selbstständig zu handeln und Selbstvertrauen aufzubauen (Selbstkompetenz). Es wird die Verantwortung in einer Gemeinschaft vermittelt (Sozialkompetenz) und Kinder sollen sich in ihrer näheren und weiteren Umgebung zurechtfinden (Sachkompetenz).

Die Untersuchung ergab keine Hinweise auf spezifische Technikförderung.

3.2.1 Interpretationen Kindergarten

Der Kindergarten ist für Kinder in der Regel der erste Ort ausserhalb des Hauses an welchem sie in ein Umfeld ausserhalb der Familie kommen. Es ist sozusagen der Einstieg in die Gesellschaft und das erste eigenständige Erlebnis, bei welchem sie vom gewohnten Umfeld losgerissen werden und sich in neuer Umgebung zurechtfinden müssen.

Dies stellt einen grossen Bruch im Alltag des Kindes dar und ist ein wichtiger Schritt in Richtung Selbstständigkeit.

3.3 Primarschule

Folgende Grafiken zeigen den Anteil der Techniklektionen an der Anzahl sämtlicher Lektionen und die Wochenstunden in technikrelevanten Fächern der Primarschulen in Luzern. Die Grafiken basieren auf den WOST der Bildungsdirektion Luzern (2012).

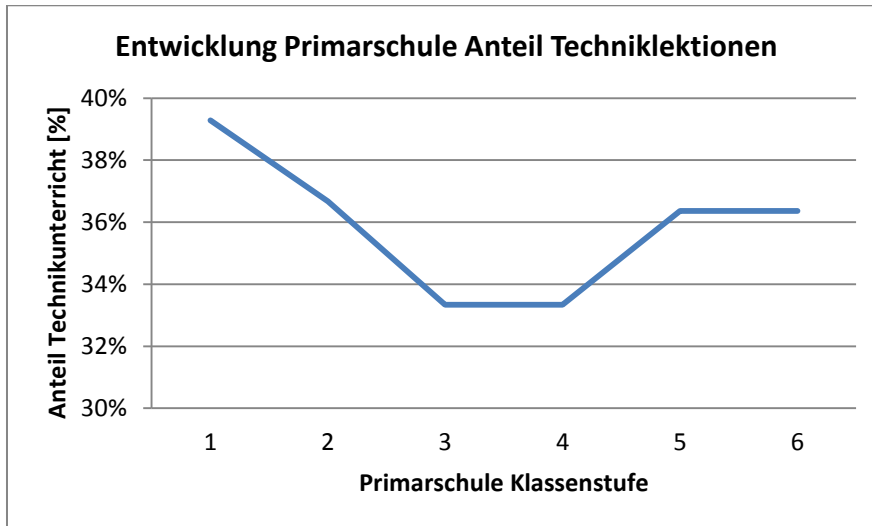


Abb. 1 Entwicklung Primarschule Anteil Techniklektionen

In der Primarschule gibt es in Luzern nur leichte Schwankungen zwischen 33 und 39% Anteil Techniklektionen am Gesamtunterricht. Der Schnitt liegt bei 35% und somit bei etwa ein Drittel der Gesamtlehrzeit.

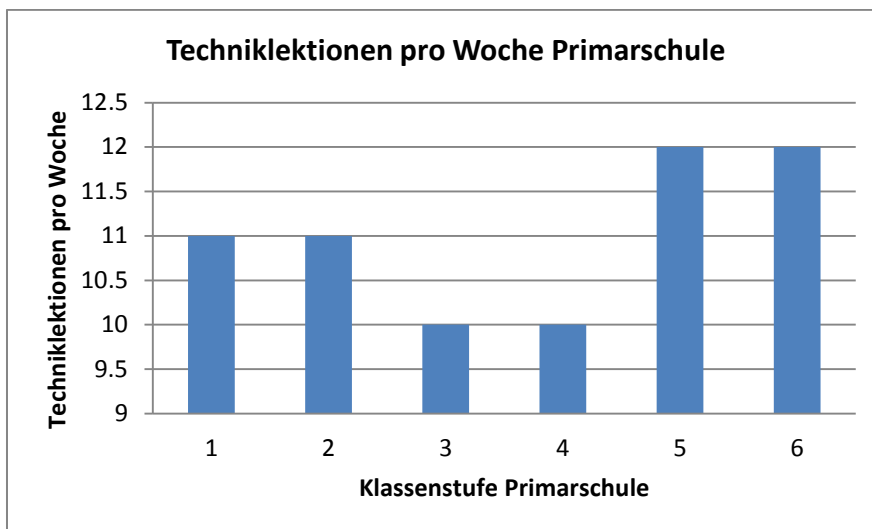


Abb. 2 Techniklektionen pro Woche Primarschule

In der Primarstufe gibt es im Schnitt 11 Techniklektionen pro Woche mit leichten Schwankungen im Verlauf der Ausbildung.

3.4 Sekundarschule

Folgende Grafiken zeigen den Anteil der Techniklektionen an der Anzahl sämtlicher Lektionen und die Wochenstunden in technikrelevanten Fächern in Sekundarschulen in Luzern. Die Grafiken basieren auf den WOST der Bildungsdirektion Luzern (2012).

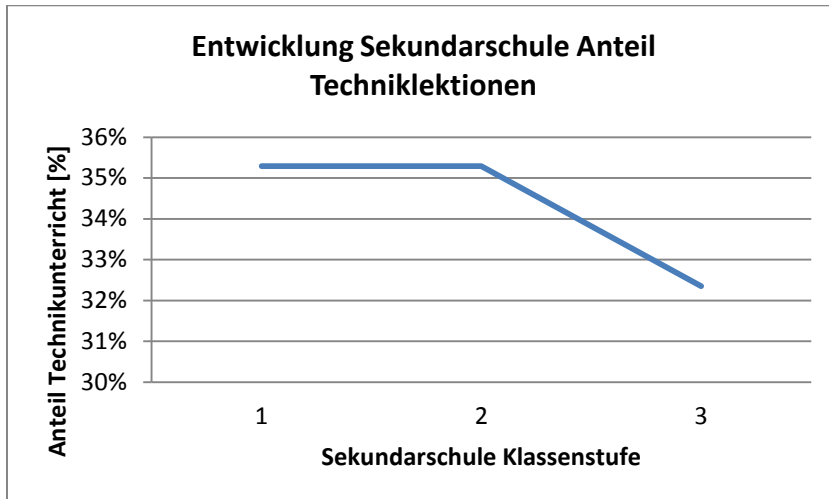


Abb. 3 Entwicklung Sekundarschule Anteil Techniklektionen

Die Sekundarschulen in Luzern haben im Schnitt einen Anteil Techniklektionen von 34% am Gesamtunterricht. Ein Drittel der Unterrichtszeit wird also für technikrelevante Lektionen (MINT-Fächer & technikleiche Fächer) aufgewendet.

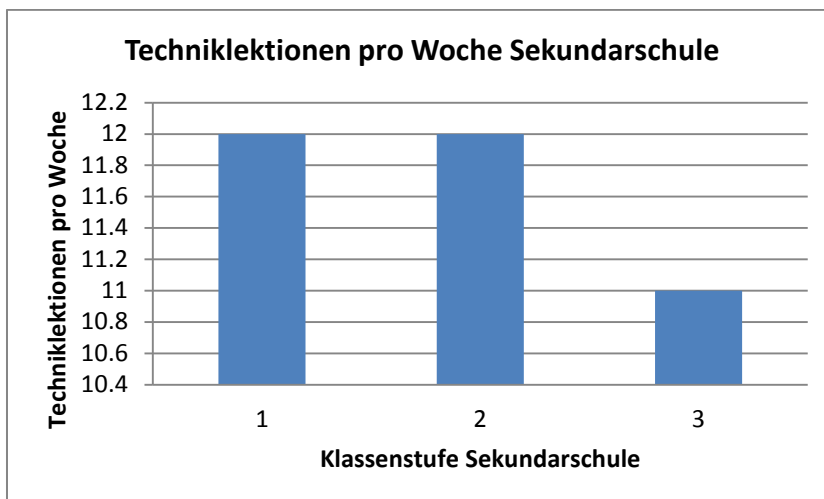


Abb. 4 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule

In der Sekundarschule gibt es im Schnitt 11.5 Lektionen in der Woche mit technikrelevanten Unterrichtsthemen. Die Anzahl der Lektionen ist leicht degressiv in der letzten Klassenstufe der Sekundarschule.

3.5 Sekundarschule Niveau D

Die folgenden Grafiken zeigen die Analyse der WOST für die Sekundarschulen Niveau D im Kanton Luzern auf. Die WOST Daten wurden von der Bildungsdirektion Luzern (2012) bezogen.

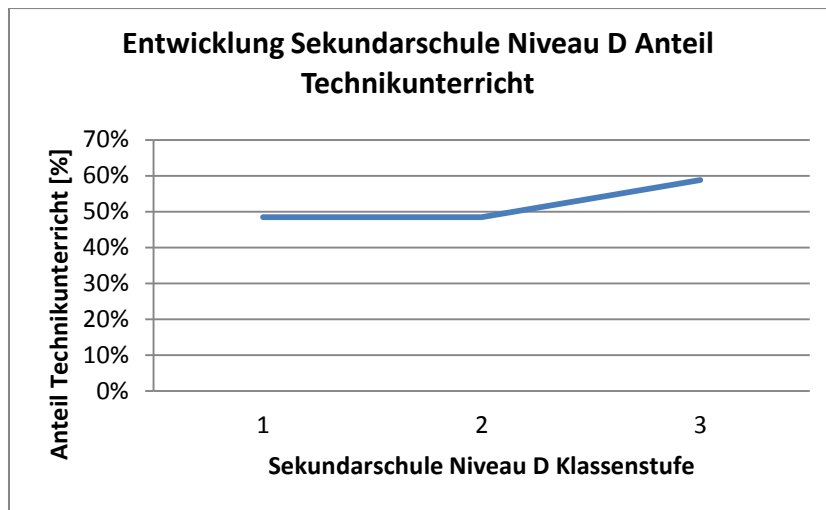


Abb. 5 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule

Die Sekundarschule D ist für lernschwache Schüler mit besonderen Bildungsbedürfnissen ausgelegt. Der Anteil des Technikunterrichts an der Gesamtunterrichtszeit ist in der Sekundarschule Niveau D auffällig hoch. Er liegt in den ersten 2 Schuljahren bei 50% und überschreitet im letzten Schuljahr sogar die 50% Marke.

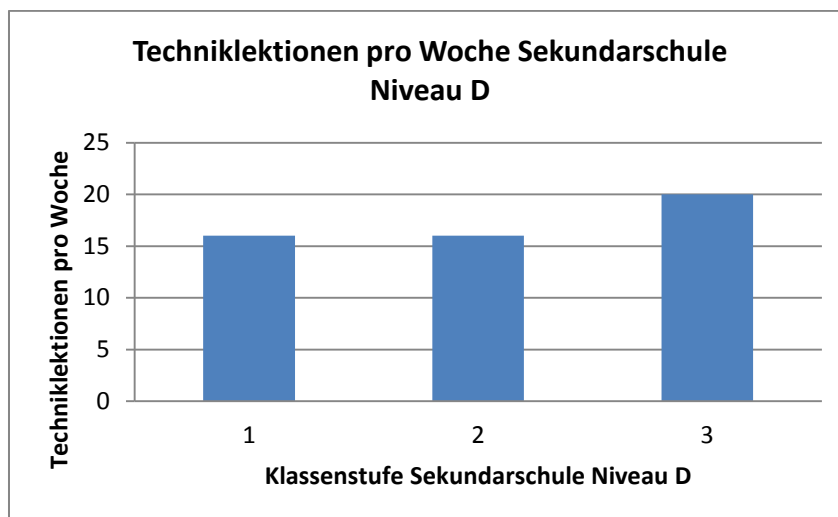


Abb. 6 Techniklektionen pro Woche Sekundarschule Niveau D

Entsprechend dem hohen Technikanteil ist auch die Anzahl Lektionen mit im Schnitt 17 Lektionen pro Woche sehr hoch. In der letzten Klassenstufe der Sekundarschule Niveau D ist die höchste Anzahl technikrelevanter Lektionen pro Woche von allen Schulen vorzufinden: Es werden 20 Lektionen pro Woche in technikrelevanten Fächern unterrichtet.

3.6 Sonderschulen

Folgende Grafiken zeigen den Anteil der Techniklektionen an der Anzahl sämtlicher Lektionen und die Wochenstunden in technikrelevanten Fächern in Sonderschulen in Luzern. Bei den Sonderschulen gibt es feste Wochenstundentafeln (WOST) für die Primarschulstufe (1) und Sekundarschulstufe (2). Die Sonderschulen sind ausgelegt für besonders lernschwache Schüler, welche auch im Alltag auf viele Probleme stossen. Die Daten stammen wiederum von den WOST der Bildungsdirektion Luzern (2012).

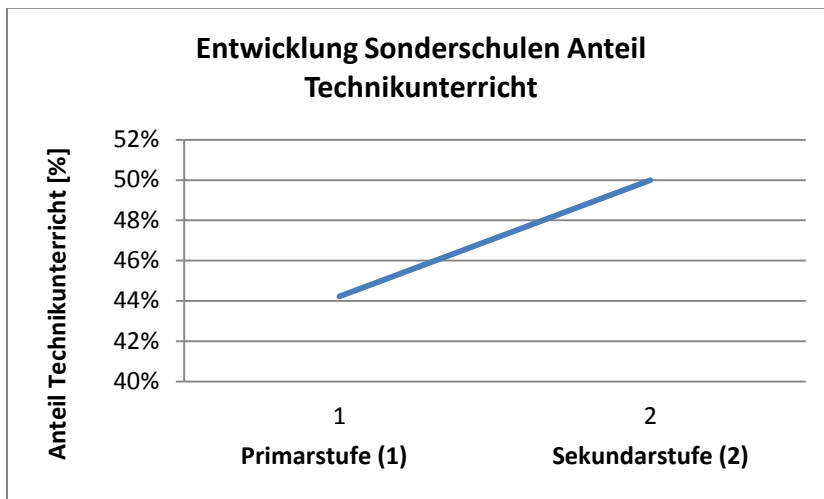


Abb. 7 Entwicklung Sonderschulen Anteil Technikunterricht

Der Anteil an Technikunterricht ist in den Sonderschulen ebenfalls auffällig hoch mit im Schnitt 47%. Der Anteil steigt um 6% beim Übergang von Primar- auf die Sekundarstufe.

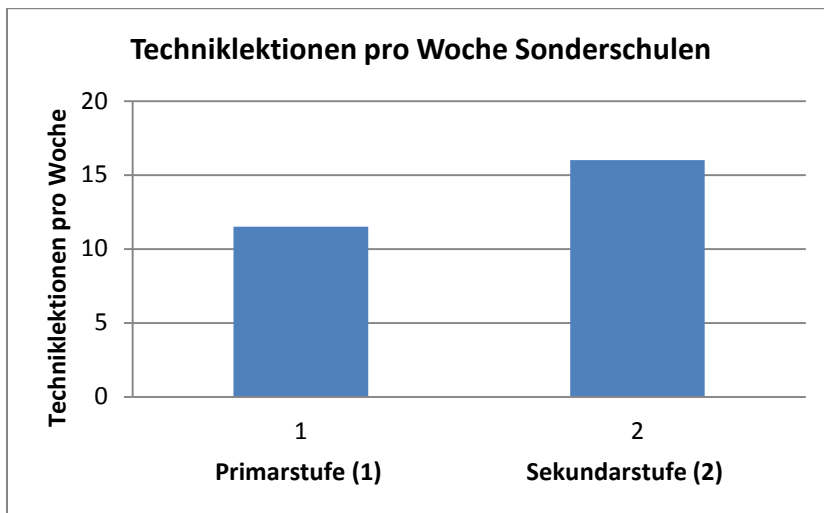


Abb. 8 Techniklektionen pro Woche Sonderschulen

Die Anzahl der Techniklektionen pro Woche ist im Gegenteil zum Anteil der Techniklektionen nicht auffällig. Mit 13 Lektionen pro Woche im Schnitt liegen die Sonderschulen nur leicht über dem Gesamtschnitt der Schulen.

3.7 Kantonsschule Alpenquai

Auf der Website der Kantonsschule Alpenquai sind alle 140 Stundenpläne der Schule öffentlich zugänglich. Diese wurden im Rahmen der Recherche tabelliert und die Anzahl technikrelevanter Stunden pro Woche errechnet. In den höheren Klassenstufen gibt es signifikante Unterschiede in der Anzahl technikrelevanter Wochenstunden, da mit Ergänzungs- und Schwerpunktfachwahl eine individuelle Bildungsrichtung eingeschlagen wird. Die Grafiken zeigen den gesamtgymnasialen Durchschnitt. Die Daten basieren auf dem veröffentlichten Stundenplänen der KSA (<http://www.ksalpenquai.lu.ch/>, Online 28.02.2013).

Die Kantonsschule Alpenquai ist ein Luzerner Langzeitgymnasium. Normalerweise wechseln die Schüler im Kanton Luzern von der Primarschule an die Sekundarschule. Die Sekundarschüler mit Niveau A können später an ein Kurzzeitgymnasium gehen. Die Kantonsschule Alpenquai kann jedoch direkt nach der Primarschule besucht werden. Als Besonderheit der Kantonsschule Alpenquai gibt es in jeder Klassenstufe eine spezielle Sportförderklasse, welche ausserordentliche Sporttalente fördert. Die jungen Sportler und Sportlerinnen haben weniger Unterrichtszeit als die normalen Schulklassen, müssen jedoch sieben Jahre anstatt sechs Jahren in die Kantonsschule um ihre Matura zu erreichen. Die Unterrichtsfreie Zeit wird für die Sportförderung genutzt.

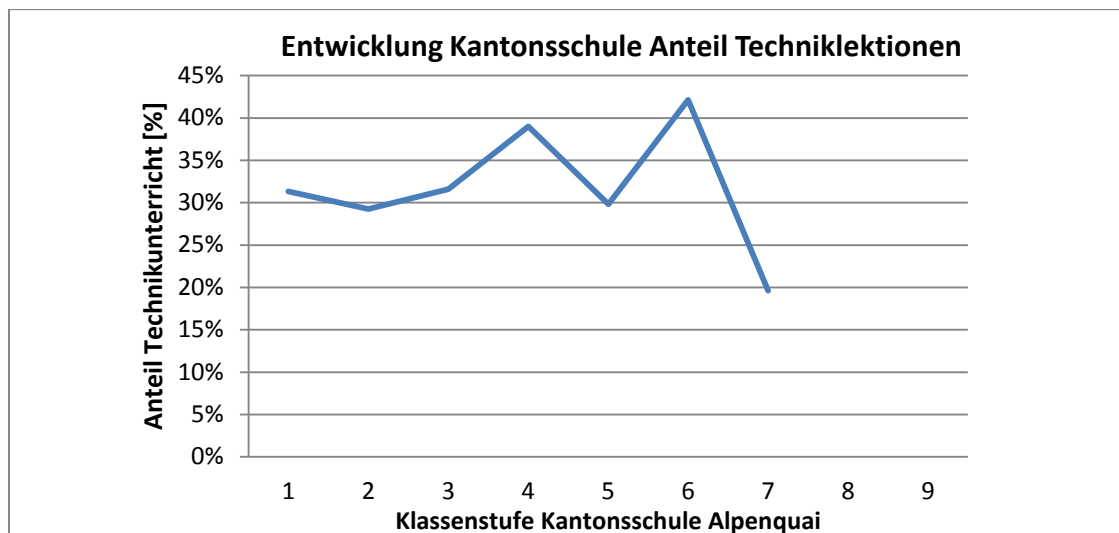


Abb. 9 Entwicklung Kantonsschule Anteil Techniklektionen

Der Technikanteil an der gesamten Lehrzeit schwankt während der Ausbildung zwischen 30 und 40%. Durch die freie Wahl von Ergänzungsfächern und Schwerpunktfächern kann der Anteil individuell variieren. Das siebte Schuljahr existiert nur für die Sportförderklasse und hat einen auffällig tiefen Technikanteil.

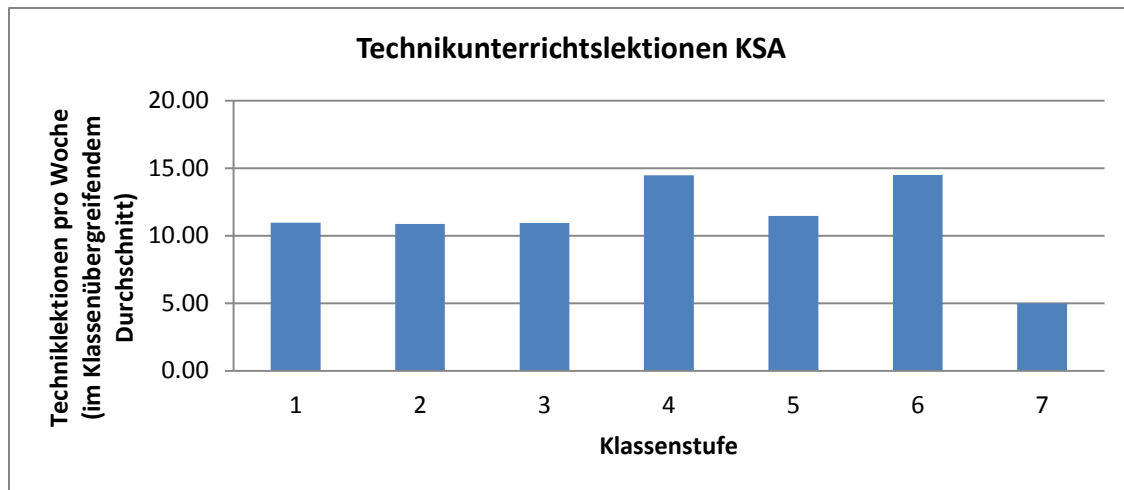


Abb. 10 Technikunterrichtslektionen KSA

In der Kantonsschule Alpenquai werden im Schnitt 12 Lektionen pro Woche in technikrelevanten Fächern unterrichtet. Die Anzahl der Techniklektionen schwankt nur leicht im klassenübergreifenden Schnitt. Die Zahlen der Techniklektionen pro Woche und des prozentualen Anteils des Technikunterrichts ist über alle Klassen gemittelt und somit nur bedingt repräsentativ. Ab der vierten Klasse können die Schüler Schwerpunkt-, ab der fünften Klasse Ergänzungsfächer wählen und somit eigene Schwerpunkte in der Ausbildung setzen. Der Anteil von Techniklektionen und deren Anzahl pro Woche kann also je nach Wahl der Ausbildungsrichtungen abweichen.

3.8 Übersicht Schulen

Tab. 1 Übersicht Schulen.

	Techniklektionen pro Woche	Anteil Technikunterricht [%]
Primarschule	11	35
Sekundarschule	11.5	34
Sekundarschule Niveau D	17	>50
Sonderschule	13	47
Kantonsschule Alpenquai	12	32

Die Untersuchung der Stundenpläne ergab, dass im schulenübergreifenden Schnitt 12.9 Lektionen pro Woche in technikrelevanten Fächern unterrichtet wird. Der prozentuale Anteil des Technikunterrichts über alle Schulen gemittelt liegt bei 39.6%. Der schulenübergreifende Schnitt ist jedoch nicht sehr aussagekräftig, da die Schülerzahlen in den verschiedenen Schulen sehr stark abweichen. Für den Grossteil der Schüler liegt der Schnitt von Techniklektionen pro Wochen zwischen 11 und 12 sowie der Anteil der Techniklektionen an der gesamten Unterrichtszeit bei etwa 34%.

Die Sekundarschule Niveau D und die Sonderschule stechen aus der Statistik. Beide haben einen sehr hohen Technikanteil am Unterricht mit 47% und mehr. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Schüler mit Lernschwächen auf Handwerkliche Berufe vorbereitet werden. Bei der Sekundarschule Niveau D spiegelt sich der hohe Technikanteil auch in der Anzahl Wochenlektionen wieder. Bei der Sonderschule hingegen ist die Anzahl Techniklektionen pro Woche nur knapp überdurchschnittlich. Die Ursache dafür ist die tiefere Gesamtanzahl Lektionen pro Woche in der Sonderschule.

3.8.1 Interpretation Schulbildung

Die Ergebnisse der Recherche im Bereich Schulbildung bargen keine unerklärlichen Missstände. Die Verteilung der Unterrichtszeit ist auf allen Schulniveaus sinnvoll.

Für lernschwächere Schüler gibt es eine speziell angepasste Ausbildung mit viel Werkunterricht. Dies ist sinnvoll, da der Berufsweg als Handwerker bei lernschwächeren Schülern nahe liegt. Dieses Programm ist an die individuellen Bedürfnisse und Stärken der Schüler angepasst.

Bei den restlichen Schulen macht der Technikanteil von einem Drittel der Gesamtlehrzeit Sinn, da so die drei grossen Bereiche Sprachen, MINT Fächer und andere Geisteswissenschaften wie Wirtschaft und Geschichte ausgeglichen unterrichtet werden.

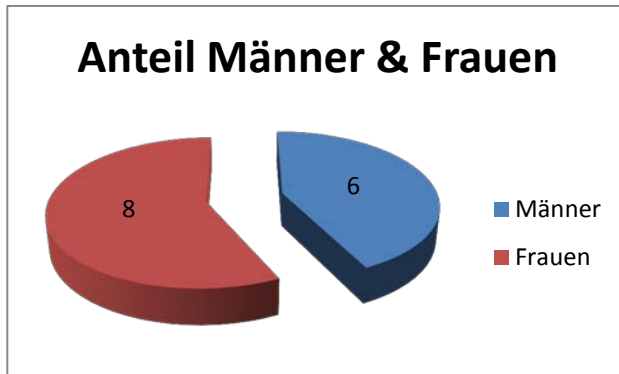
Die Möglichkeit eigene Schwerpunkte zu wählen macht im Gymnasium viel Sinn, da somit effizient und zielgerecht gelernt werden kann. Eigene Interessen können intensiver verfolgt werden ohne die Allgemeinbildung zu vernachlässigen.

Da es in der Anzahl Lektionen und der Verteilung der Schwerpunkte in der Bildung keine Fehler gibt, ist der Fachkräftemangel im Technikbereich durch andere Ursachen hervorgerufen.

Zu beachten ist, dass die Recherche im Bereich der Stundenpläne nur die Quantität und nicht die Qualität des Unterrichts untersucht hat. Die Quantität lässt keine Rückschlüsse auf die Qualität des Unterrichts zu. Durch die Analyse der Quantität der Lektionen und die Verteilung dieser auf die verschiedenen Fachbereiche konnte festgestellt werden, dass die Verteilung der Unterrichtszeit auf den verschiedenen Klassenstufen sinnvoll gestaltet ist.

3.9 Umfrage Sekundarschule Roggern, Kriens

In diesem Abschnitt wird eine Umfrage in der Sekundarschule Roggern in Kriens behandelt. Interviewt wurde eine Klasse im 2. Schuljahr des Niveaus C. Folgende Grafik zeigt den Anteil Männer und Frauen, welche an der Umfrage teilgenommen haben.



Die Klasse bestand aus insgesamt 14 Schülern und Schülerinnen. Acht davon waren weiblich und sechs waren männlich.

Die kleine Klassengröße eignet sich nicht für statistische Erfassungen, ermöglicht jedoch persönliche Interviews der Schüler und Schülerinnen.

Abb. 11 Anteil Männer & Frauen

Die Umfrage (20.05.2013) mit der Klasse ergab, dass die beliebtesten techniklelevanten Fächer in der Schule Mathematik, Naturlehre, Werken, Lebenskunde und Geographie sind. Als spannende Erlebnisse im Technikbereich wurden TV Serien, Computerspiele, Filme, Experimente, Besuche auf der Baustelle und dem Technorama (nicht durch die Schule organisiert) genannt. Kein einziges Klassenmitglied hat abgesehen von Schnupperlehren je an einer Technikexkursion bzw. einem Wettbewerb teilgenommen. Allgemein werden mehr Experimente und Exkursionen im Bereich Technikbildung gewünscht. Weitere Anliegen waren mehr Abwechslung und vermehrte Nutzung von Dokumentarfilmen in der Technikbildung. Der grösste Anteil der Klasse (8 Schüler) spielt keine Technikspiele. Zwei Schüler bemerkten sie spielen weniger Technikspiele als früher. Weitere Spiele die genannt wurden, waren Lego in der Kindheit sowie Computerspiele wie Minecraft, WoW und Old Republic. WoW bedeutet World of Warcraft und ist ein Online-Rollenstrategiespiel mit geringem bis keinem Technikbezug. Old Republic ist ein Star Wars Spiel ohne Technikbezug. Minecraft fordert logisches Denken und könnte daher annähernd als techniklelevant gezählt werden. Als interessante TV Serien und Internetseiten mit Technikbezug wurden Mythbusters, Galileo (meistgenannt), N24, DMAX, Wikipedia, Google und Youtube genannt.

Mehr Exkursionen und Experimente sowie bessere Erklärungen wurden oft als mögliche Motivationsfaktoren für die Technikbildung genannt. Ausserdem gab es zwei weitere interessante Aussagen von einzelnen Schülern: Ein Schüler wünscht sich mehr Lehrstellen und Berufsbilder im technischen Bereich als Motivation. Ein weiterer Schüler wünschte sich ein Fach Technik in der Schule, in dem konkrete technische Lösungen konzipiert und umgesetzt werden.

Der hohe Anteil von Mathematik störte die meisten Schüler an der heutigen Technikbildung. Als weiterer Störfaktor wurde die langweilige Gestaltung des Unterrichts genannt.

Zudem wurden 7 Fragen der gesamten Klasse im Plenum gestellt und die Antworten in einer Tabelle zusammengefasst:

Anzahl Teilnehmende: 14

Anzahl Männer: 6

Anzahl Frauen: 8

Tab. 2 Klassenbefragung Sekundarschule Roggern (20.05.2013), Kriens.

Frage	Männer	Frauen	Total
Wer ist grundsätzlich technisch interessiert?	5	0	5
Wer kann sich vorstellen später in einem technischen Beruf zu arbeiten?	5	0	5
Wer ist mit dem heutigen Technik Unterricht zufrieden? (MINT Fächer)	5	8	13
Wer wünscht sich mehr Exkursionen / Projekte / Wettbewerbe im Technikunterricht?	6	7	13
Wer wünscht sich allgemein mehr Technikunterricht?	0	0	0
Wer wünscht sich allgemein weniger Technikunterricht?	2	8	10
An Frauen: Wer sieht Probleme als Frau einen technischen Beruf auszuüben?	0	0	0

Die gesamte Umfrage sowie die dazugehörigen Antworten sind im Anhang 2 vorzufinden.

3.9.1 Interpretation Umfrage Sekundarschule Roggern, Kriens

Die Befragung der Schüler zeigte auf, dass keinerlei Exkursionen oder Teilnahmen an Wettbewerben durch die Schule organisiert wurde. Dies wurde allerdings mehrfach durch Schüler ausdrücklich gewünscht und als motivierend angesehen.

Technikspiele werden weniger gespielt als früher. Im Bereich der Computerspiele wurden Spiele als technikrelevant genannt, welche jedoch keinen Bezug zur Technik haben. Die Mehrzahl der Klasse spielt keine Technikspiele, ist jedoch an abwechslungsreicherem Technikunterricht interessiert. Mit edukativen Computerspielen könnten viele Schüler motiviert und begeistert werden.

Im TV und Internet wurden hauptsächlich unseriöse Quellen wie Wikipedia, Youtube, Galileo und Mythbusters angegeben. Beliebtester Fernsehsender im Technikbereich war „DMAX“, welcher eher unterhaltenden Charakter hat. Hier liegt ebenfalls Potential viele Schüler zu erreichen und durch unterhaltsame und dennoch edukative Sendungen und Internetseiten für Technik zu begeistern.

In dieser Klasse sah keine der Frauen Probleme einen technischen Beruf auszuüben. Es kann sein, dass die Antworten unehrlich waren, da die Frage im Plenum gestellt wurde. Eine weitere Möglichkeit ist, dass keine der Frauen technisch interessiert war und somit sowieso nicht im technischen Bereich arbeiten möchte. Falls die Frauen jedoch tatsächlich kein Problem sehen in einem technischen Bereich zu arbeiten scheint sich das Genderproblem im Technikbereich zu relativieren.

3.10 Berufsbildung

Der Jahresbericht „Berufsbildung in der Schweiz“, erstellt vom Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (2012), zeigt einen Überblick und Statistiken über die Schweizer Berufsbildung auf:

Folgende Grafik zeigt die Eintrittszahlen der 20 meistgewählten Lehrgängen 2010 auf:

Anzahl Eintretende 2010⁸

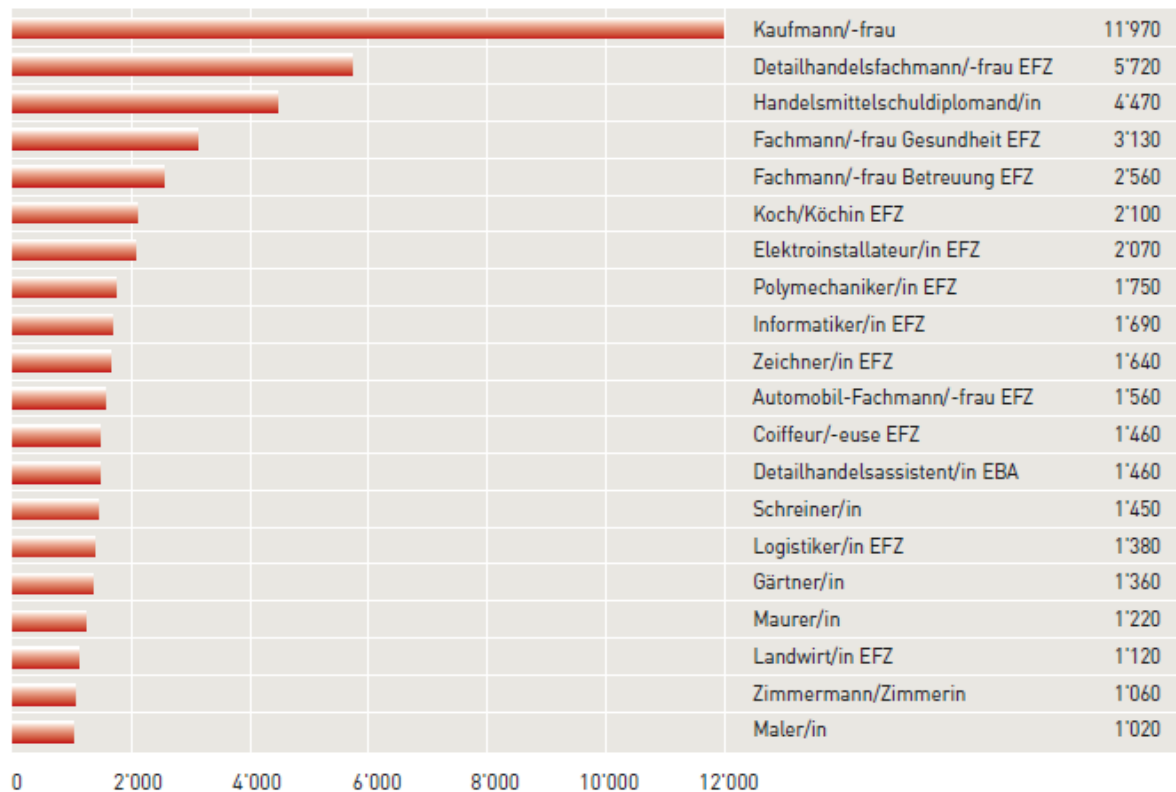


Abb. 12 Anzahl Eintretender Lehrlinge 2010

Quelle: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT (2012). Berufsbildung in der Schweiz.

In den Technikrelevanten Berufsgruppen (Elektroinstallateur/in, Polymechaniker/in, Informatiker/in, Zeichner/in, Automobil-Fachmann/frau, Schreiner/in, Maurer/in, Zimmermann/Zimmerin) haben im Jahr 2010 insgesamt 12'440 Lehrlinge ihre Berufsausbildung gestartet. Die totale Anzahl Eintretender der 20 meistgewählten Lehrgänge ist 50'190. Somit ist der technikrelevante Anteil in den 20 meistgewählten Lehren bei lediglich 24.8%.

Berufsmaturitätsquote⁹

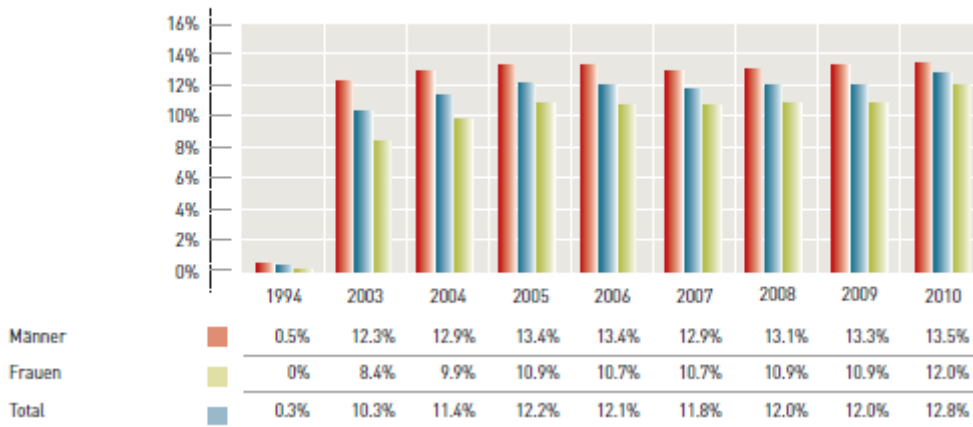


Abb. 13 Berufsmaturitätsquote

Quelle: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT (2012). Berufsbildung in der Schweiz.

Im Jahr 2010 haben 13.5% der lernenden Männer und 12% der lernenden Frauen die Berufsmaturität (BM) abgeschlossen. Im Gesamtschnitt belegten 12,8% der Lehrlinge die BM. Der Anteil der BM Abschlüsse ist seit 1994 sehr stark von 0,3% um 12,5% gestiegen. Dies bedeutet einen Anstieg um das 42.66-fache.

Übertrittsquote Berufsmaturität – Fachhochschulen¹¹

Sofortübertritt	24.8%	20.6%	19.9%	18.9%	19.3%	19.5%	21.2%	21.7%
Übertritt nach einem Jahr	13.5%	16.3%	15.7%	17.1%	19.3%	20.4%	19.6%	
Übertritt nach zwei Jahren oder mehr	16.9%	17.0%	15.9%	14.7%	15.2%			
Gesamtübertritt	55.2%	53.9%	51.5%	50.6%	53.9%			
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010

Abb. 14 Übertrittsquote Berufsmaturität – Fachhochschulen

Quelle: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT (2012). Berufsbildung in der Schweiz.

Die obenstehende Grafik stammt aus dem Jahr 2010. Die weissen Felder in der Tabelle sind Zahlen, die zum Erstellungszeitpunkt der Grafik noch nicht bekannt waren. Sieht man sich die Jahresentwicklung an, so sind die Verteilungen relativ stabil.

Insgesamt gehen ca. 50% der Lehrlinge mit BM an Fachhochschulen studieren. Gegen 40% mit BM gehen direkt nach dem Abschluss an eine Fachhochschule (FH), 15-20% nach einem Jahr und der Rest nach 2 oder mehr Jahren.

3.10.1 Interpretation Berufsbildung

Der Anteil der neue eintretenden technischen Lehrlingen an der Gesamtanzahl neuer Lehrlinge ist, zumindest in den 20 meistgewählten Lehrgängen, mit 24.8% relativ gering. Mit unter einem Drittel Anteil technischer Lehrlinge an der Gesamtzahl könnte eine Ursache für den Fachkräftemangel in der fehlenden Lehrlingsausbildung liegen. Die Ursachen hierfür können sehr vielseitig sein und erfordern eine eigenständige Untersuchung. Mögliche Ursachen können an den potentiellen Lehrlingen, den Unternehmen, der Berufsberatung und der Ausbildung der Schüler liegen. Weiterhin können Unsicherheiten in Branchen Lehren unattraktiv gestalten. Ein Beispiel hierfür ist der Mangel an Automatenbauern: Das neue Umweltbewusstsein und Bewegung der Mobilität Richtung ÖV können den Automobilmarkt als zukunftslos erscheinen lassen.

Im Schnitt erreichen ca. 13% aller Lehrlinge die BM. Von diesen wagen 50% den Übertritt zur Fachhochschule (FH). Insgesamt gehen also 6.5% aller Lehrlinge später an eine FH. Dies scheint einerseits ein geringer Anteil zu sein. Bedenkt man jedoch, dass in der Schweiz nach dem Bundesamt für Statistik (2011) annähernd 20% aller Schüler die gymnasiale Maturität absolvieren und zudem noch 6.5% aller Lehrlinge studieren, so ist die Anzahl Studierender (der Grossteil der Maturanten geht studieren) bei über 25%. Aufgrund des hohen Ingenieursbedarfs könnte jedoch durch Kampagnen von FHs für mehr Studenten in den Ingenieursstudiengängen gesorgt werden. Es ist jedoch nicht aus den Augen zu verlieren, dass ebenfalls im Technikerbereich ein Fachkräftemangel besteht. Da die potentiellen zukünftigen Ingenieure im Falle eines höheren Anteils Studierender mit technischer Lehre dem Technikerbereich fehlen würden, ist dies nicht der richtige Weg. Das Problem liegt entweder an einer möglichen Unattraktivität technischer Berufe oder an einer fragwürdigen Einstellungspolitik der Unternehmen.

3.11 Abschlussstatistik

Folgende Tabelle stammt vom Bundesamt für Statistik (2011) und zeigt die Abschlüsse in der Allgemein- und Berufsbildung 2011:

Allgemeinbildende Schulen 2011

Grossregionen	Total	Gymnasiale Maturität	Berufsmaturität	Fachmaturität	Fachmittelschuldiplom
Genferseeregion	8'227	4'702	1'764	447	1'314
Espace Mittelland	8'320	4'283	3'270	272	495
Nordwestschweiz	4'802	2'295	1'557	382	568
Zürich	4'943	2'609	2'043	102	189
Ostschweiz	4'905	2'158	2'247	182	318
Zentralschweiz	3'071	1'758	988	144	181
Tessin	1'750	1'007	595	48	100
Ausland	819	164	259	156	240
Total	37'061	18'976	12'947	1'733	3'405

Abb. 15 Allgemeinbildende Schulen 2011 Abschlussstatistik

Quelle: Bundesamt für Statistik BFS (2011). Bildungsstatistik: Allgemeinbildende Schulen 2011.

Als allgemeinbildende Schulen werden in dieser Grafik Schulen mit Maturitäts- oder Fachmittelschuldiplomniveau aufgeführt. Die obligatorische Sekundarschule, oder in manchen Kantonen auch Realschule, erscheint nicht in der Grafik.

Im Gesamtschweizer Schnitt schliesst 51.2% der allgemeinbildende Schulabgänger eine gymnasiale Maturität ab. 34.9% der Abgänger schliessen mit einer BM ab. Der Rest (13.9%) schliesst entweder mit einer Fachmaturität oder mit einem Fachmittelschuldiplom ab.

3.11.1 Interpretation Abschlussstatistik

Die gymnasiale Matura ist unter den Maturitäts- oder Fachmittelschuldiplomniveaus mit Abstand die beliebteste. Sie ebnet den Weg zur Universität und somit einem Bachelor- und später Masterstudium. Ebenfalls beliebt ist die BM mit etwa einem Drittel von den allgemeinbildenden Abschlüssen. Die Fachmittelschuldiplome und Fachmaturitätsabschlüsse sind mit etwa 13.9% relativ unbedeutend.

Auffällig ist, dass in der Genferseeregion die Berufsbildung einen deutlich kleineren Anteil zu haben scheint. Der Anteil von Abschlüssen mit BM ist mit nur 21.4% im Vergleich zu 34.9% im schweizerischen Gesamtdurchschnitt signifikant kleiner. Der Anteil der Schüler welche ein Fachmittelschuldiplom erwerben ist mit 16% fast doppelt so hoch wie der Schweizer Durchschnitt (9.2%). Die Schüler der Genferseeregion mit Fachmittelschuldiplom machen alleine 38.6% aller Fachmittelschulabschlüsse der Schweiz aus.

3.12 Hochschulen

3.12.1 Universitäten

Universitäre Hochschulen: Studienerfolg sechs Jahre nach Beginn des Bachelorstudiums, Studienabbruch und Verbleibensquote im Jahr 2011 für die Eintritte 2005 mit schweizerischem Zulassungsausweis nach Fachbereichsgruppe zu Beginn des Bachelorstudiums

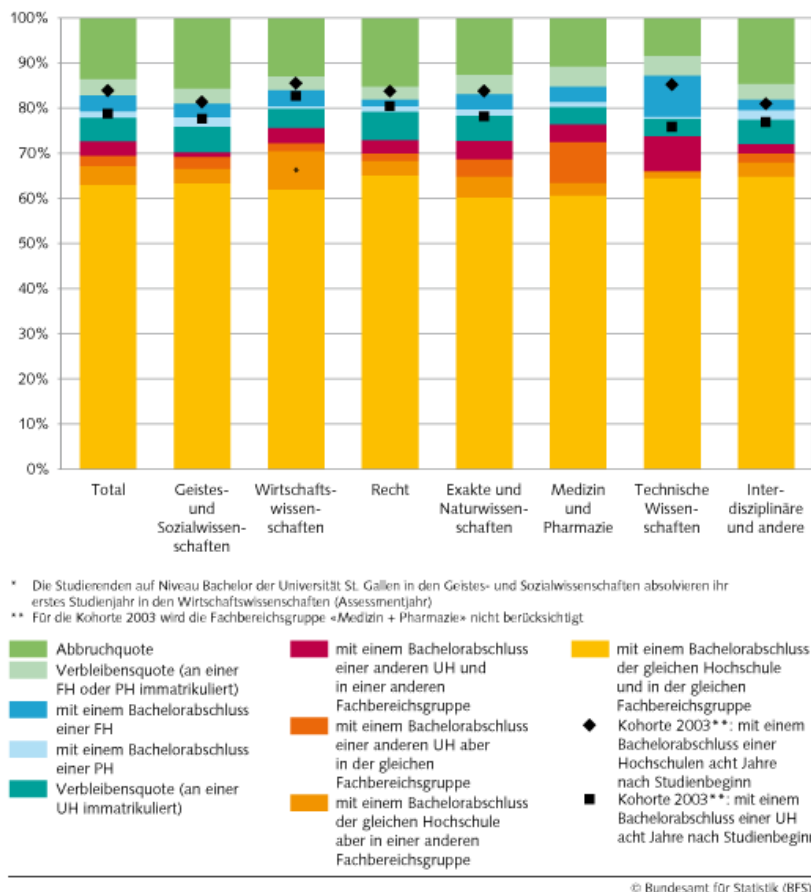


Abb. 16 Universitäten Studienerfolg Untersuchung

Quelle: Bundesamt für Statistik BFS (2011). Tertiärstufe: Hochschulen – Analysen.

Die oben stehende Grafik zeigt den Studienerfolg an Universitären Hochschulen der Eintritte von 2005. Die Ergebnisse sind nach den Fachrichtungen geordnet. Für diese Projektarbeit sind die drei Balken „Total“, „Technische Wissenschaften“ und „Exakte und Naturwissenschaften“ interessant.

Die technischen Wissenschaften weisen mit ca. 10% die tiefste Abbruchquote aller Kategorien auf. Es wechseln jedoch vergleichsweise viele Studenten die Studienrichtung oder an eine Fachhochschule. Die Verbleibensquote, also weiterhin immatrikulierte, ist bei den technischen Wissenschaften unterdurchschnittlich. Der Anteil der Studenten, die an der gleichen Universität in der gleichen Studienrichtung abschliessen ist mit ca. 65% durchschnittlich.

Die Abbruchquote bei den Exakten und Naturwissenschaften ist im Fachrichtungsübergreifendem Durchschnitt. Im Vergleich zu den technischen Wissenschaften wechseln nur wenige an eine FH. Es gibt überdurchschnittlich viele Studenten welche die Studienrichtung innerhalb der Fachbereichsgruppe wechseln. Der Anteil der Studenten die das Studium ohne Wechsel durchziehen ist mit 60% unterdurchschnittlich.

3.12.1.1 Interpretation Universitäten

In den technischen Wissenschaften gibt es eine hohe Quote von Studenten welche von der Universität an eine Fachhochschule wechseln. Ein möglicher Grund für diese Tendenz ist, dass technische Studiengänge viel mit Anwendung zu tun haben und die Fachhochschulen diese gewünschte Praxis und Anwendung anbieten. Eine weitere mögliche Erklärung wäre der Niveauunterschied im theoretischen Bereich. Fachhochschulen legen mehr Wert auf Anwendung der Kenntnisse und weniger auf das Erlernen komplexer Theorie. Die Fachhochschule ist somit eine gute Alternative für Studenten, welche mit der komplexen Theorie nicht zurechtkommen, bzw. diese nicht lernen wollen.

Die tiefe Abbruchquote weist einerseits auf eine gewisse Entschlossenheit der Studenten hin. Die hohe Wechselquote an Studierenden weist wiederum darauf hin, dass einige Studenten ein technisches Studium ausprobieren und bei Problemen die Fachrichtung wechseln.

Die Exakten und Naturwissenschaften haben einen deutlich tieferen Anteil an Studenten welche an eine Fachhochschule wechseln. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die Exakten und Naturwissenschaften weniger Anwendung behandeln. Diese Studiengänge behandeln Grundlagenforschung und sehr exakte und theoretische Themenrichtungen. Die hohe Wechselrate bezüglich des Studiengangs in der übergeordneten Studienrichtung weist darauf hin, dass mehr Studenten das Studium ausprobieren. Die unterdurchschnittliche Rate an Studenten, welche das Studium von Anfang bis Ende ohne Wechsel durchführen weist wieder auf eine höhere Anzahl Studenten hin, welche das Studium ausprobieren. Durch dieses Ausprobieren bleiben dem Studiengang einige Studenten, welche von Anfang an von technischen Studienrichtung abgeschreckt worden wären.

3.12.2 Fachhochschulen

Fachhochschulen: Studienerfolg fünf Jahre nach Beginn des Bachelorstudiums, Studienabbruch und Verbleibensquote im Jahr 2011 für die Eintritte 2006 mit schweizerischem Zulassungsausweis nach Fachbereich zu Beginn des Bachelorstudiums

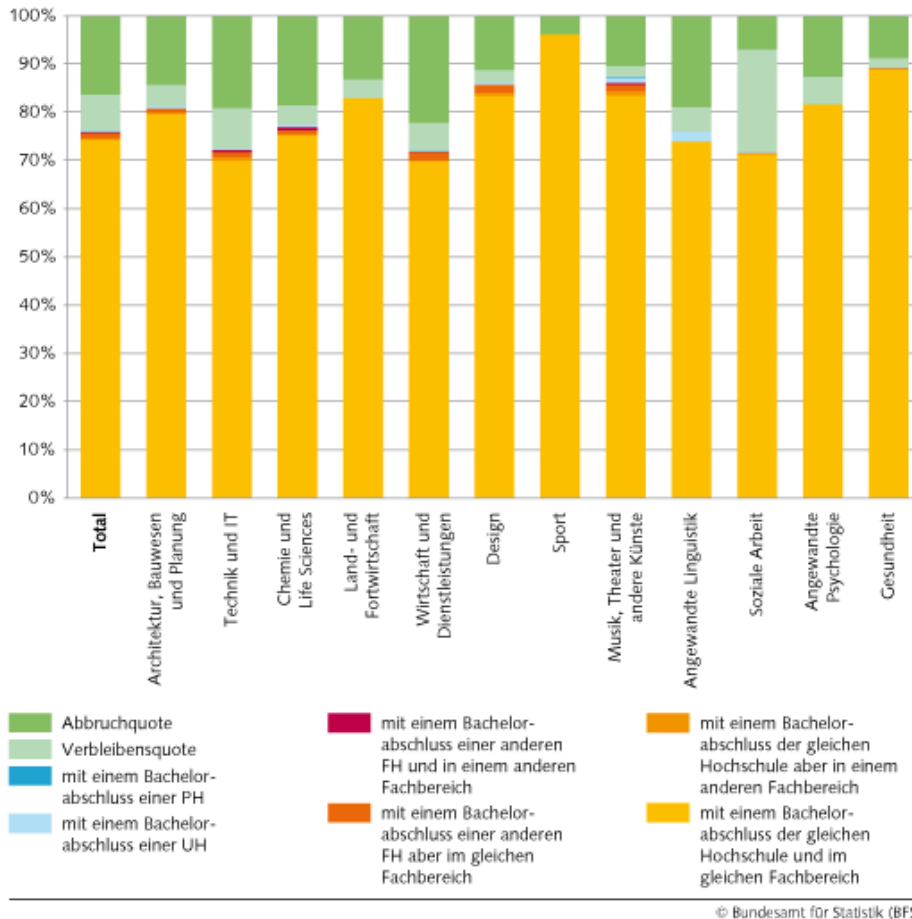


Abb. 17 Fachhochschulen Studienerfolg Untersuchung

Quelle: Bundesamt für Statistik BFS (2011). Tertiärstufe: Hochschulen – Analysen.

Die oben stehende Grafik zeigt die Ergebnisse einer Untersuchung vom Bundesamt für Statistik (2011) zum Studienerfolg an Fachhochschulen der Eintritte von 2006. Für diese Projektarbeit sind die beiden Spalten „Total“ und „Technik und IT“ interessant.

Im Bereich Technik und IT ist die zweithöchste Abbruchquote, nach dem Fachbereich „Wirtschaft und Dienstleistungen“ mit ca. 20% vorzufinden. Etwa 70% aller Studenten ziehen das Studium an der gleichen Hochschule und gleicher Studienrichtung durch. Die Wechselquoten sind im Vergleich zur universitären Ausbildung verschwindend gering. Die Verbleibensquote im Bereich Technik und IT ist mit fast 10% leicht überdurchschnittlich.

3.12.1.2 Interpretation Fachhochschulen

Überraschenderweise ist bei den FHs die Abbruchquote im Fachbereich Technik und IT hoch. Dies weist auf eine höhere Anzahl Studenten hin, welche ein Studium im Fachbereich Technik und IT ausprobieren. Der signifikante Unterschied zwischen der Abbruchquote der Universitäten und der der Fachhochschulen weist darauf hin, dass die technischen Studiengänge an Universitäten abschreckender wirken als an den Hochschulen. In der Schweiz gibt es für Ingenieure lediglich die Wahl zwischen FHs oder der ETH/EPFL. Die ETH und EPFL haben ein sehr elitäres Image. Beide können durch ihre Ansprüche und ihr Image abschreckend für unsichere Studenten wirken. Eine weitere Interpretation wäre, dass es für technische Studiengänge mehr Sinn macht an FHs zu studieren. Da Technik an sich eine Anwendung von Naturwissenschaften und technischen Produkten ist, macht ein Studium mit viel Anwendungspraxis durchaus Sinn.

Im Vergleich zu der Statistik der Universitäten im Fachbereich technischer Wissenschaften ist der Anteil an Studenten, welche das Studium an der FH von Beginn bis Ende ohne Wechsel durchziehen deutlich höher. Die Wechselquoten hingegen sind gegenüber den Universitäten verschwindend gering. Die Studenten an Universitäten sind also experimentierfreudiger. Sobald Studenten der FHs ein Studium ausgewählt haben, ziehen sie dieses tendenziell durch und falls es mit dem Studium nicht klappt wird nicht gewechselt sondern abgebrochen. Ein wichtiger Grund dafür ist, dass Studenten an Universitäten davor Matura an der Kantonsschule gemacht haben. Das heisst sie haben davor keine Berufslehre gemacht und somit ist das Studium Teil der Erstausbildung. Bei den Fachhochschulen haben die meisten Studenten bereits eine Berufslehre hinter sich. Daher ist das Studium eine Art Weiterbildung und die Studenten haben immer die Möglichkeit auf ihren ursprünglichen Beruf zurück zu wechseln. Dieser Plan B fehlt den Studenten an der Universität. Alternativ wird an den Universitäten die Studienrichtung gewechselt.

3.13 Schweizer Jugend forscht

Grundlage der folgenden Ergebnisse war der Jahresbericht von Schweizer Jugend (2011) forscht aus dem Jahr 2010.

Die folgende Karte der Schweiz zeigt die Beteiligung der Schulen an Schweizer Jugend forscht nach Kantonen. Grün markierte Kantone haben mindestens 20 Teilnehmer pro Schule. Gelb markierte Kantone haben eine Beteiligung von 10-19 Teilnehmern pro Schule und rot markierte haben weniger als 10 Teilnehmer.

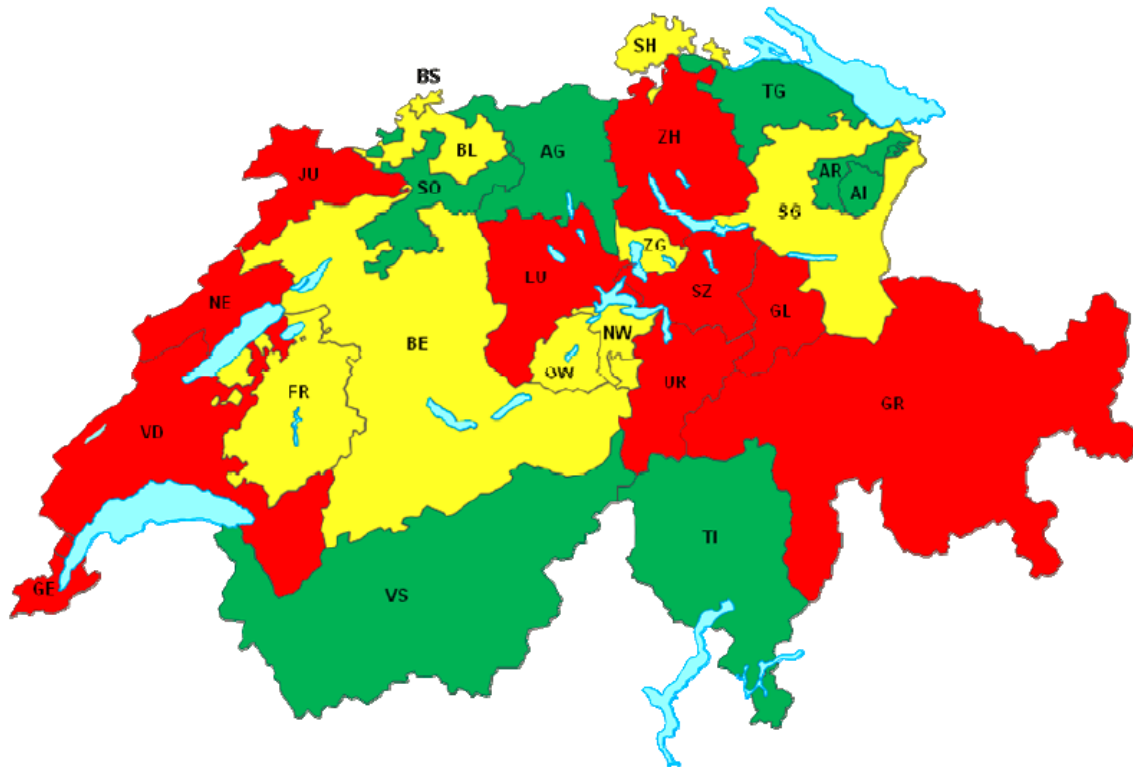


Abb. 18 Teilnahmeübersicht SJF

Quelle: Schweizer Jugend Forscht (2011). Jahresbericht 2010.

Jugend forscht führt jährlich einen europäischen Wettbewerb durch, an welchem die Sieger aus den jeweiligen nationalen Wettbewerben teilnehmen. Im europäischen Wettbewerb von Jugend forscht bewegt sich die Schweiz im Mittelfeld:

Tab. 3 Nationenwertung Europäischer Wettbewerb Jugend Forscht 1989-2010

Rang	Land	# 1. Preise	# 2. Preise	# 3. Preise	# Sonderpreise	Total Preise
1.	Deutschland	19	18	7	30	74
2.	England	8	4	7	18	37
3.	Polen	6	7	6	17	36
4.	Österreich	6	3	8	14	31
5.	Irland	11	2	4	12	29
6.	Schweiz	7	4	4	14	29
7.	Ungarn	4	4	8	13	29
8.	Frankreich	1	6	8	14	29
9.	Spanien	2	5	8	11	26
10	Dänemark	7	1	5	9	22

Quelle: Schweizer Jugend Forscht (2011). Jahresbericht 2010.

Die Schweiz markiert im Europäischen Wettbewerb von Jugend Forscht den sechsten Platz bei insgesamt 39 teilnehmenden Ländern.

3.13.1 Interpretation Schweizer Jugend Forscht

SJF wird nach dem Jahresbericht 2010 von Schweizer Jugend Forscht (2011) durch öffentliche Gelder, aus dem Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (BBT) beispielsweise, und Spenden von Firmen wie Siemens, Roche und Novartis finanziert. Die Plattform bietet grosses Potential und ist für alle Schulen zugänglich. Zudem bietet sie Schülern und Schülerinnen eine Möglichkeit ihre Fähigkeiten zu messen und das gelernte Wissen anzuwenden. Solche Ereignisse wurden bei der Untersuchung „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“ (Querverweis auf Abschnitt 3.9) als wichtige Schlüsselpunkte für das Technikinteresse genannt.

Die Beteiligung der Schulen an SJF variiert stark in den verschiedenen Kantonen. Die Beteiligung ist teilweise überraschend. In Basel-Stadt und –Land gibt es nur mittlere Beteiligung, obwohl 2 von 3 Platin Sponsoren von SJF (La Roche AG und Novartis International AG) aus Basel kommen. Auch der Kanton Zürich hat überraschenderweise sehr tiefe Beteiligung an SJF, wobei ein Platin Sponsor (Siemens (Schweiz) AG) und zwei Gold Sponsoren (SGCI Chemie Pharma Schweiz, Swiss Reinsurance Company Ltd.) aus Zürich kommen. Zudem ist Zürich mit der Universität Zürich und der ETH eine Universitätsstadt.

Die Platzierung im Mittelfeld des europäischen Wettbewerbs ist in Ordnung, da Länder wie Deutschland mit deutlich höheren Teilnehmerzahlen im nationalen Wettbewerb eine grössere Auswahl an potentiellen Gewinnerprojekten haben als die von der Population her gesehen 10 mal kleinere Schweiz.

An dieser Stelle noch ein Anmerkung aufgrund persönlicher Erfahrung des Autors. In einem Auslandssemester in Dublin, Irland, ist dem Autor aufgefallen, dass an der Gastuniversität erstaunlich viele Wettbewerbe stattfinden. Diese Wettbewerbe werden von der Industrie oder von den Bildungsinstituten organisiert und sind stark in den Lehrplan eingebunden. Es gibt Module die spezifisch auf einen Wettbewerb zugeschnitten sind und die Teilnahme an diesem ist Testatbedingung. Die zwingende Teilnahme am Wettbewerb motiviert möglichst gut abzuschneiden. Durch die konkrete Anwendung des Gelernten wird das Wissen verfestigt und die Umsetzung des Gelernten geübt. Diese starke Projekt- und Wettbewerbsorientierung ist mit hoher Wahrscheinlichkeit der Grund für die gute Platzierung Irlands im europäischen Wettbewerb von Jugend forscht. In der folgenden PISA Studie (Querverweis auf Abschnitt 3.14) liegt Irland zwei Plätze hinter der Schweiz. Dennoch liegt Irland bei Jugend Forscht vor der Schweiz. Dies ist auch nicht durch die niedrige Einwohneranzahl der Schweiz zu erklären, da Irland mit 4,5 Millionen Einwohnern nur etwas mehr als die Hälfte der Schweizer Bevölkerungszahl hat. Dies könnte ein Hinweis auf fehlende Wettbewerbs- und Projektorientierung in Schweizer Schulen hinweisen.

3.14 Pisa 2009

Die Pisa Studie der OECD (2010) testet die Fähigkeiten Jugendlicher, die erlernten Kenntnisse zur Bewältigung alltäglicher Herausforderungen einzusetzen. An der Studie in 2009 nahmen alle 34 OECD Mitgliedstaaten und 40 weitere Partnerländer und –volkswirtschaften teil. Die PISA Studie bildet eine Möglichkeit die getesteten Fähigkeiten der Jugendlichen im internationalen Vergleich zu analysieren.

Für die Projektarbeit „Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis“ ist das Augenmerk auf den Kategorien Mathematik und Naturwissenschaften.

Folgende Tabelle aus dem Jahresbericht 2009 zeigt die erzielten Punktbewertungen nach Ländern und Kategorien:

	Gesamtskala Lesekompetenz	Lesekompetenz-Subskalen					Gesamtskala Mathematik	Gesamtskala Naturwissenschaften
		Suchen und Extrahieren	Kombinieren und Interpretieren	Reflektieren und Bewerten	Kontinuierliche Texte	Nichtkontinuierliche Texte		
OECD-Durchschnitt	493	495	493	494	494	493	496	501
Shanghai (China)	556	549	558	557	564	539	600	575
Korea	539	542	541	542	538	542	546	538
Finnland	536	532	538	536	535	535	541	554
Hongkong (China)	533	530	530	540	538	522	555	549
Singapur	526	526	525	529	522	539	562	542
Kanada	524	517	522	535	524	527	527	529
Neuseeland	521	521	517	531	518	532	519	532
Japan	520	530	520	521	520	518	529	539
Australien	515	513	513	523	513	524	514	527
Niederlande	508	519	504	510	506	514	526	522
Belgien	506	513	504	505	504	511	515	507
Norwegen	503	512	502	505	505	498	498	500
Estland	501	503	500	503	497	512	512	528
Schweiz	501	505	502	497	498	505	534	517
Polen	500	500	503	498	502	496	495	508
Island	500	507	503	496	501	499	507	496
Ver. Staaten	500	492	495	512	500	503	487	502
Liechtenstein	499	508	498	498	495	506	536	520
Schweden	497	505	494	502	499	498	494	495
Deutschland	497	501	501	491	496	497	513	520

Abb. 19 Top Platzierungen PISA 2009

Quelle: OECD (2010). Pisa 2009 Ergebnisse. Zusammenfassung.

Die Auswertung zeigt, dass die Schweiz in beiden technikrelevanten Kategorien signifikant über dem OECD-Durchschnitt liegt. In der PISA Studie 2009 belegte die Schweiz den Platz 14 bei insgesamt 74 teilnehmenden Ländern und Volkswirtschaften. Der Vergleich zum Nachbarland Deutschland zeigt nur sehr geringe Abweichungen auf.

Die Übersicht über alle Teilnehmerplatzierungen der PISA Studie ist im Anhang 3 beigelegt.

3.14.1 Interpretation PISA 2009

Die internationale PISA Studie ist sehr bekannt und liefert zuverlässige Ergebnisse. Sie zeigt auf, dass der Bildungsstand der Schweizer Schüler signifikant über dem restlichen OECD Durchschnitt liegt. Vor allem auch in den technikrelevanten Bereichen Mathematik und Naturwissenschaften liegt die Schweiz weit vorne.

Aufgrund des hohen Anteils deutscher Ingenieure in der Schweiz, ist der Vergleich zwischen Schweiz und Deutschland interessant. Der Vergleich zwischen den Nachbarländern in den technikrelevanten Bereichen zeigt nur vernachlässigbare Unterschiede auf. In der Gesamtwertung liegt die Schweiz sogar sechs Plätze vor Deutschland. Es scheint, als läge der Ingenieursmangel in der Schweiz nicht an der schulischen Bildung. Mögliche Ursachen sind also an den Hochschulen, der Einstellungspolitik der Firmen oder bei der Studienberatung zu suchen.

Die asiatischen Staaten Japan und Korea haben laut der PISA Studie einen höheren Bildungsstand als die Schweiz. Auch China ist vertreten, jedoch nur durch die beiden Megacities Shanghai und Hongkong. Es ist bekannt dass es in China eine grosse Kluft zwischen arm und reich sowie der Stadt- und der Landbevölkerung gibt. Die sehr guten Ergebnisse in der PISA Untersuchung für die beiden chinesischen Grosstädte wirken, als hätte China die Elite in den Städten versammelt und an die PISA Studie geschickt um möglichst gute Ergebnisse zu erzielen. Die allgemein sehr guten Ergebnisse der asiatischen Länder können durch die hohe Arbeitsmoral und die höhere Anzahl Unterrichtslektionen erklärt werden.

3.15 Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften

Das Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften ist eine Analyse der technischen Bildung anhand einer Umfrage mit 3'007 befragten Schülern, 6'253 befragten Studenten und 3'586 befragten Ingenieuren und Naturwissenschaftlern. VDI, der Verband deutscher Ingenieure, führt das Projekt gemeinsam mit der acatech, der deutschen Akademie der Technikwissenschaften, durch. Alle Angaben stammen von dem Bericht „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“ von Acatech & VDI (2011).

3.15.1 Feststellungen

Folgende Feststellungen wurden durch die Umfrage im Rahmen des Projektes Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften von Acatech & VDI (2011) erfasst:

Der Untersuchung nach gibt es 2 grosse Brüche in der Ausbildung. Die Wechsel von Kindergarten zu Schule und von Schule zur Hochschule seien prägend und extrem wichtig für die Entwicklung der Schüler. Hier sei besondere Aufmerksamkeit angebracht und Hilfe zu anzubieten.

Eine weitere Feststellung war die regelmässige Präsenz Jugendlicher in den virtuellen Welten des Webs. Dies bürge neue Chancen diese mit guten Simulationen, Spielen und Lernprogrammen für das Technikverständnis zu begeistern.

Die bedeutsamsten Informationsquellen für den MINT-Bereich seien laut Schüler die Schule und danach die Massenmedien. Dies bedeute, dass die Schule noch einen sehr grossen Einfluss für die Technikbildung der Schüler habe, trotz den Möglichkeiten des Internets.

Das Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften definierte folgende drei wichtige Faktoren fürs Technikinteresse:

1. Frühe und spielerische Auseinandersetzung mit der Technik
2. Schlüsselerlebnisse die die Technik interessant wirken lassen.
(Events wie Technikausstellungen)
3. Kontinuierliche und didaktisch korrekte Technikbildung in der Schule

Weiterhin werde das Berufsbild des Ingenieurs nicht korrekt vermittelt. Ingenieure würden als Leistungsträger dargestellt, seien in Wahrheit jedoch an allen möglichen Positionen der Gesellschaft anzufinden.

3.15.1.1 Kindheit

Folgende Feststellungen hat die Untersuchung bezüglich der Kindheit ergeben:

Kinder seien nicht mehr an Reparaturen und Untersuchungen von technischen Hilfsmitteln wie Haushaltsgeräten interessiert. Weiter sei der frühe Technikkontakt durch Computer eher konsumierend und nicht fördernd für das Technikverständnis. Zudem seien die Eltern oft mit der modernen Technik überfordert und können diese nicht erklären.

3.15.1.2 Schulischer Bereich

Im schulischen Bereich ergaben sich folgende Feststellungen:

Schüler seien vom heutigen Technikunterricht gelangweilt und bewerten die technische Ausstattung der Lehrräume als mangelhaft.

Die Bedeutsamkeit von Technik für Wirtschaft, Wohlstand, Kultur, Politik und Alltag werde zu wenig thematisiert. Dies sei besonders für Mädchen wichtig.

In manchen Schulen gäbe es zu wenig Angebote zur Förderung technisch interessierter Schüler.

Ausserdem wurde festgestellt, dass die Schule dem grossen Freiheitsdrang der Pubertät entgegenstehe.

3.15.1.3 Berufs-/Studienwahl

Zu der Berufs- und Studienwahl wurde festgestellt, dass Schüler bei der Wahl von Berufen/Studien auf eigene Erfahrungen, wie aus Praktika, aber auch Berufsinformationen aus dem Internet setzen. Zusätzlich werde die Entwicklung im Arbeitsmarkt medial beobachtet und evaluiert.

Gesellschaftliche Trends haben dem Nachwuchsbarometer nach nur geringen Einfluss auf die Studienwahl, da sich die zukünftigen Studenten als Individuen verstehen.

Die Frauen sehen eine niedrige Frauenquote nicht mehr als Hindernis für ein technisches Studium. Dennoch machen viele negative Erfahrungen während dem Studium sowie der Berufstätigkeit und berichten von ungleicher Behandlung der beiden Geschlechter, z.B. bezüglich Gehalt & Diskriminierung.

Technisch und naturwissenschaftlich Interessierte seien verschieden und müssen dementsprechend auch verschieden gefördert werden. Es gäbe einerseits die Technikenthusiasten (intrinsisch Motivierte), andererseits die Rationalisten (extrinsisch Motivierte) die an einem sicherem Arbeitsplatz, guten Aufstiegschancen und hohem Einkommen interessiert seien.

3.15.1.4 Hochschulbereich

Die Untersuchung im Hochschulbereich ergab, dass die Anforderungen des Studiums oft unterschätzt würden. Folglich ergeben sich hohe Abbruchquoten.

Im Zeitverlauf scheine die Anzahl intrinsisch motivierter Studenten anzusteigen. Demnach sinke die Kopplung zwischen Studienwahl und Arbeitsmarkt.

3.16 FameLab

Das FameLab (<http://www.famelab.ch/> , Online 15.04.2013) ist ursprünglich ein Projekt des British Council. In der Schweiz wird es von einer Kooperation des British Council mit der Universität Zürich, der ETH, dem CERN, der Universität Bern und lifesciencezurich organisiert.



Abb. 20 Logo FameLab

Quelle: <http://www.famelab.ch/> ,
Online 15.04.2013

Das FameLab Projekt ermutigt junge Wissenschaftler ihr Forschungsgebiet in unterhaltender Form für ein Publikum ausserhalb des Spezialistenkreises zu präsentieren. Das Ziel ist es in einer kurzen, prägnanten und unterhaltenden, 3 minütigen Rede die Jury und Laien für das eigene Forschungsgebiet zu begeistern und diesen einen groben Überblick über das Gebiet zu verschaffen. Das erste FameLab in der Schweiz fand 2012 in Zürich und Genf statt. Nach dem erfolgreichen Start will die Organisation 2013 Bern als Austragungsort einbeziehen. Einer der jungen Schweizer Wissenschaftler wird dann ausgewählt um sein Können an dem Cheltenham Science Festival in den UK unter Beweis zu stellen.

Teilnehmerbedingungen sind ein Alter zwischen 18 und 35 Jahren. Der Teilnehmer muss in der Schweiz im Science Bereich arbeiten oder studieren. Ausgeschlossen sind nur Personen die Kommunikation und ähnliche Fachbereiche studieren oder in diesem Feld arbeiten, z.B. Journalisten, PR Spezialisten oder Moderatoren.

Das FameLab ist eine unterhaltsame und dennoch belehrsame und wissenschaftlich korrekte Art und Weise Laien Einblicke in ein Fachgebiet zu gewähren und Begeisterungen zu wecken.

3.16.1 Interpretation FameLab

Durch die unterhaltsame Art und Weise wird der Einblick in komplexe Themengebiete nicht als anstrengend und mühsam empfunden, sondern als begeisternd und einladend. Dieser Spassfaktor motiviert die Zuhörer für das Fachgebiet und ermöglicht Einblicke in sonst sehr unzugängliche Gebiete, welche durch Ihre Komplexität sehr viel Vorwissen voraussetzen.

Im Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften (Querverweis auf Abschnitt 3.15) wurde festgestellt, dass einer der drei wichtigsten Faktoren für das Technikinteresse die frühe und spielerische Auseinandersetzung mit der Technik ist. FameLab eignet sich also hervorragend für Schulexkursionen oder Videos im Unterricht um Schüler einen Einblick in das Thema zu gewähren und diese dafür zu begeistern.

4 Verbesserungsvorschläge

In diesem Abschnitt der Arbeit werden bereichsspezifische Verbesserungsvorschläge basierend auf der Recherche und der Interpretation der Ergebnisse verfasst.

4.1 Verbesserungsvorschläge Schulen

In diesem Abschnitt sind Vorschläge für den schulischen Bereich zu finden.

4.1.1 Eigene Vorschläge

Durch die geringe Beteiligung an Schweizer Jugend Forscht und mittelmässigen Ergebnissen im Europäischen Wettbewerb von Jugend Forscht ist ein Defizit an Wettbewerbs- und Projektorientierung im schulischen Bereich festzustellen. Technik ist an sich Anwendung von Gelerntem. Diese Anwendung ist also besonders im Technikbereich wichtig und könnte durch Teilnahme an Projektarbeiten oder Wettbewerben gewährleistet werden. SJF bietet einen solchen Wettbewerb und kann von jeder Schule genutzt werden. Die Ergebnisse des „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“ unterstützen die Notwendigkeit solcher Wettbewerbe. Als wichtige Faktoren für das Technikinteresse wurden Schlüsselmomente wie Workshops oder Wettbewerbe genannt. Durch vermehrte Beteiligung an bereits angebotenen Wettkämpfen könnten Schüler die Erkenntnisse aus dem Unterricht praktisch anwenden und Begeisterungen für Fachbereiche wie z.B. Technik entwickeln.

Um weitere Schlüsselemente im Bereich Technik zu schaffen mit dem Ziel die Technikbegeisterung der Schüler zu wecken sollten Events wie beispielsweise das FabLab organisiert oder besucht werden. Auch das Technorama in Winterthur bietet Möglichkeiten zur Veranschaulichung von naturwissenschaftlichen und technischen Themen. Zudem bietet es viele Möglichkeiten eigene Erfahrungen durch Experimenten zu sammeln.

4.1.2 Acatech und VDI

Nach dem Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften von Acatech & VDI (2011) soll es ein eigenes Fach für Technik in der Schule geben um Technikinteresse zu wecken, Technikinteressierte früh zu fördern, ein realistisches Bild von technischen Tätigkeiten zu zeigen und die Relevanz und Allgegenwärtigkeit von Technik zu vermitteln.

Weiterhin soll der Unterricht interdisziplinärer, spannender, alltagsnäher und geschlechtergerechter gestaltet werden. Dabei spiele Physik eine zentrale Rolle, da sie eine Schlüsselrolle im Zugang zu technischen Studiengängen spielt.

Technische Bildung gehöre zur Allgemeinbildung. Besonders die Bedeutung von Technik in Kultur und Alltag würde nur mangelhaft vermittelt. Wenn diese Bedeutung richtig aufgezeigt werde, erreiche man mehr Schüler.

4.2 Verbesserungsvorschläge Berufsbildung & Arbeitsmarkt

In diesem Bereich stehen die Verbesserungsvorschläge für die Berufsbildung und den Arbeitsmarkt.

4.2.1 Eigene Vorschläge

In der Schweiz gibt es einen Mangel an Fachkräften und Technikern. Um diesen Mangel zu mindern sollten die technischen Lehrstellen gefördert werden. Einerseits muss es unter Umständen mehr Lehrstellen in den Berufen mit fehlenden Arbeitskräften geben, andererseits müssen abgehende Schüler für technische Berufe begeistert und aktiv rekrutiert werden. Möglicherweise gibt es zu wenige Lehrstellen für die Nachfrage an Fachpersonal. In diesem Fall müssen Förderstrategien entwickelt werden, welche Unternehmen dazu ermutigen mehr technische Lehrstellen anzubieten.

4.3 Verbesserungsvorschläge Hochschulen

In diesem Bereich sind Verbesserungsvorschläge für die Hochschulen zu finden.

4.3.1 Eigene Vorschläge

Bei den Fachhochschulen ist die Wechselquote bei technischen Studiengängen sehr klein. Dies weist darauf hin, dass Studenten an den FHs in technischen Studienrichtungen nicht experimentierfreudig in der Wahl der Studienrichtung sind. Studenten, welche unschlüssig sind wählen also tendenziell einen anderen Weg. Der Anteil der unschlüssigen Studenten birgt Potential für höhere Studentenzahlen an den technischen Studienrichtungen der FHs. Um die Überwindungsschwelle ein technisches Studium an einer FH zu beginnen zu senken, sollten Massnahmen wie beispielsweise Schnupperkurse angeboten werden. Durch solche Schnupperkurse könnten die Berührungssängste mit den technischen Themen gemindert werden. Eine weitere Möglichkeit wäre eine Kampagne mit Einstiegshilfen für potentielle Studierende, welche aus anderen Branchen kommen. Ein Beispiel für eine Einstiegshilfe wäre ein Studienvorbereitungskurs, welcher konkret auf den gewählten Studiengang zugeschnitten ist.

4.3.2 Acatech und VDI

Acatech & VDI (2011) sehen Notwendigkeit für mehr Unterstützung während des Studiums, beispielsweise durch Tutoren. Die Tutorien sollen praktische Anwendungen aufzeigen, besonders während des Bachelor Studiums.

Die Didaktik an Hochschulen müsse modernisiert und verbessert werden. Die teilweise sehr mathematiklastige, abstrakte und mit Leistungsdruck verbundene Lehre mache das Studium unattraktiv.

Intrinsische und extrinsische Motive müssen gefördert werden um Studenten/-innen über Motivationskrisen zu bringen und die Quoten der Studienabbrecher und –wechsler zu verringern. Intrinsische Beweggründe könnten durch mehr Praxis, mehr Experimente, mehr Team- und Projektarbeit, eine Didaktikreform, bessere Betreuung und regelmässige Abgleichung der Anforderungen gefördert werden.

4.4 Weitere Empfehlungen von Acatech und VDI

Folgende Empfehlungen basieren auf einer Umfrage des VDI & Acatech (2011), welche in der Veröffentlichung „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften“ analysiert und interpretiert wurden.

4.4.1 Berufs-/Studienwahl

Nach dem Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften besteht erheblicher Besserungsbedarf in der Studien- und Berufswahlberatungen. Die Schüler müssen deutlich besser über die Anforderungen des Studiums informiert werden.

Zudem müsse der Übergang von Schule zu Universität sanfter verlaufen.

Das vielfältige Berufsbild des Ingenieurs lasse nach VDI & Acatech (2011) Unsicherheiten im bezüglichen Aufgabenfeld des Berufes. Diese solle durch zahlreicher angebotene Praktika vermindert werden.

4.4.2 Medien

Im Medienbereich sind PUSH Konzepte (Public Understanding of Science and Humanities) weiter zu entwickeln und für die breitere Masse zugänglich zu machen. Vorhandene PUSH Aktivitäten wie Messen oder Science Center sollen besser aufeinander abgestimmt werden. Des Weiteren sollten Wissens- und Dokumentationssendungen vermehrt ausgestrahlt werden.

Medien sollten die Bedeutsamkeit von Technik im Alltag vermitteln, da dies in den Schulen nicht getan wird. Ziel ist es, das Publikum über die Vor- und Nachteile, die Chancen und Risiken von technischen Anwendungen im Alltag und der Wirtschaft aufzuklären. Dies kann als Bildungsauftrag an die Medien verstanden werden.

4.4.3 Förderung des weiblichen Geschlechts

Es müsse weiterhin an der Chancengleichheit beider Geschlechter gearbeitet werden. Konkret hiesse das, die Gehalts- und Organisationsstrukturen entsprechend auszugleichen und die Arbeitskultur zu ändern.

Die Bedeutsamkeit der Technik auf Alltag und Wirtschaft sei für Mädchen wichtiger als für Jungen. Da dies in der Schule nicht vermittelt würde ist die Berufs- und Studienwahl der Mädchen beeinflusst und hält diese von der Technik fern. Daher sei es wichtig dass das Schulprogramm entsprechend dem heutigen Stand angepasst wird.

Mentorenprogramme in denen Ingenieurinnen technikinteressierte Mädchen ihren Weg und mögliche Wege für die Schülerin aufzeigen sind zu fördern. Da Mädchen eher zu Selbstzweifeln neigen als Jungen können sie durch das Mentorenprogramm gestärkt werden.

Geschlechtersensible Didaktik könnte in gewissen Teilbereichen des Technikunterrichts Sinn machen.

4.4.4 Individuelles Technikverständnis

Der Wissenschaftscharakter und der Beitrag zum modernen Alltag der Technik muss nach dem Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften besser vermittelt werden.

Der frühe Technikzugang durch Computer, Smartphone und anderen Geräten sollen ein positives Bild der Technik vermitteln. Dieses positive Bild bilde intrinsische Motivation, welche besonders zum Überstehen von Motivationskrisen wichtig sei.

Allgemein müsse die Interdisziplinarität und die praktische Anwendungsseite stark ausgebaut werden.

5 Schlussbetrachtung und Ausblick

In diesem Kapitel wird die Arbeit abgeschlossen. Basierend auf den Ergebnissen der Recherche wird eine Empfehlung mit Verbesserungsvorschlägen an die Politik verfasst. Zudem wird der weitere Forschungsbedarf diskutiert.

5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Der Kindergarten ebnet den Kindern den Weg ins selbstständige Leben und stellt den ersten Schritt aus dem beschützten Elternhaus dar.

In Luzerner Schulen ist die Lehrzeit für die verschiedenen Fachbereiche und Schulniveaus sinnvoll aufgeteilt. Das Schweizer Bildungsniveau ist der PISA Studie nach signifikant über dem OECD Durchschnitt. Die Beteiligung an Wettbewerben wie beispielsweise Schweizer Jugend Forscht ist in Luzern jedoch sehr gering.

Die kurze Untersuchung der Berufsbildung ergab, dass 2010 bei den Neueintretenden Lehrlingen unter den beliebtesten 20 Lehrgängen nur knapp 25% technische Berufsausbildungen antraten. Von diesen gehen nach der Lehre im Schnitt 6.5% an eine Fachhochschule studieren. Ein Problem ist, dass sowohl Ingenieure wie auf Techniker und Fachkräfte fehlen. Wenn Personen mit technischer Berufsausbildung ein Ingenieursstudium antreten gibt es zwar einen Ingenieur mehr, jedoch einen Techniker weniger. Folglich sollte es mehr Personen mit technischer Berufsausbildung auf dem Arbeitsmarkt geben, um zumindest die Basis zu decken. Falls die Basis gedeckt ist können auch die Fachhochschulen mehr Studenten anwerben und somit den Ingenieursbedarf decken.

Bei den Fachhochschulen gab es im technischen Bereich vergleichsweise tiefe Abbruchquoten. Dies weist darauf hin, dass nur wenige unentschlossene Studenten einen technischen Studiengang ausprobieren. Indem man unentschlossene Studenten anlockt und die Schwelle ein technisches Studium zu beginnen mindert können höhere Abschlusszahlen im Ingenieurbereich erzielt werden. Da nur 6.5% aller Lehrlinge später an eine FH studieren gehen, könnten höhere Studentenzahlen bei den FHs erreicht werden. Hier ist jedoch Vorsicht geboten. Jeder Student mit einer technischen Berufsbildung ist zwar nach dem technischen Studium ein Ingenieur mehr auf dem Arbeitsmarkt, gleichzeitig fehlt jedoch ein Techniker bzw. eine technische Fachkraft.

5.2 Empfehlungen an die Politik

Die folgende Empfehlung richtet sich an die Bildungsdirektion Luzern und schlägt Massnahmen für die bessere Förderung fürs Technikverständnis Jugendlicher in Luzern vor:

Sehr geehrte Bildungsdirektion Luzern

Folgendes Schreiben stellt eine Empfehlung zur Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis im Kanton Luzern dar. Die Empfehlungen basieren auf Resultaten der Recherche für eine Projektarbeit „Förderung Jugendlicher fürs Technikverständnis“ an der Hochschule Luzern, Technik & Architektur. Während einem Semester wurden vor allem die Schulbildung und ergänzend die Berufs- und Hochschulbildung untersucht. Die Arbeit bezieht sich auf den Ingenieurs und technischen Fachkräftemangel in der Schweiz welcher durch die demographische Entwicklung intensiviert wird.

Bei der Untersuchung der Schulbildung wurde eine geringe Beteiligung an Wettbewerben auffällig. Der Jahresbericht 2010 von Schweizer Jugend Forscht unterstützte diese Feststellung durch sehr geringe Anteilnahme von Luzerner Schulen an dem bekannten Wettbewerb. Im europäischen Wettbewerb von Jugend Forscht bewegt sich die Schweiz in mittelmässigen Platzierungen. Irland hingegen, ein Land dessen Bildungsniveau nach der PISA Studie 2009 unter dem der Schweizer Schüler liegt, belegt im europäischen Wettbewerb eine bessere Platzierung. Da in Irland in Schulen und Hochschulen mehr Wert auf Wettbewerbsteilnahmen und Projektarbeiten gelegt wird, sind die Schüler und Studenten besser auf den Wettbewerb vorbereitet. Da auch Technik angewandt und oft projektbezogen ist, macht es Sinn diese Arbeitsweise zu trainieren. Auch für das spätere Berufsleben ist eine solche Vorgehensweise wichtig und sollte vorzeitig geübt werden. Die Notwendigkeit von solchen „Events“ werden zudem durch eine Untersuchung mit Titel „Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften von Acatech & VDI aus dem Jahr 2011 gestützt. Der Untersuchung zufolge sind die drei wichtigsten Faktoren für die Technikbegeisterung:

1. Frühe und spielerische Auseinandersetzung mit der Technik
2. Schlüsselerlebnisse die die Technik interessant wirken lassen.
(Events wie Technikausstellungen)
3. Kontinuierliche und didaktisch korrekte Technikbildung in der Schule.

Die Wettbewerbsteilnahmen in Schulen stellen eine frühe und teilweise spielerische Auseinandersetzung mit Technik dar. Zudem sind sie Schlüsselerlebnisse welche den Schülern im Gedächtnis bleiben und sie für Technik begeistern können.

Weitere Schlüsselerlebnisse im Technikbereich können beispielsweise durch mehr Exkursionen geschaffen werden. Mögliche Exkursionsziele sind beispielsweise das Technorama in Winterthur oder die FameLab Veranstaltung, welche mittlerweile in Genf, Bern und Zürich ausgetragen wird.

Der Mangel an Fachkräften und Technikern sollte durch Förderung technischer Lehrstellen gefördert werden. Durch weitere Untersuchungen sollte festgestellt werden ob das Lehrstellenangebot den Fachkräftebedarf des Arbeitsmarktes deckt. Falls dies nicht der Fall ist, so sollten Unternehmen ermutigt werden mehr Lehrstellen im technischen Bereich anzubieten. Zudem sollten die Schüler aktiv für technische Lehren rekrutiert und umworben werden.

In der Schweiz werden nicht genügend Ingenieure ausgebildet um die Nachfrage des Arbeitsmarktes zu stillen. Bei der Untersuchung im Hochschulbereich fiel auf, dass an Fachhochschulen eine geringe Wechselquote in technischen Studiengängen herrscht. Folglich gibt es nur wenige ungeschlossene Studenten welche sich ermutigen können ein technisches Studium auszuprobieren. Die Hürde ein technisches Studium anzutreten scheint höher zu sein als bei anderen Studienrichtungen mit höheren Wechselquoten. Die Studierendenanzahl in technischen Studienrichtungen bei Fachhochschulen könnte erhöht werden, indem man den Zugang zum Technikstudium einfacher und freundlicher kommuniziert. Schnupperkurse, Einstiegshilfen wie Unterstützungskurse sowie aktive Rekrutierung ungeschlossener Studenten würden einen positiven Effekt auf die Studierendenanzahl haben und somit der Ingenieursknappheit in der Schweiz entgegenwirken.

Für genauere Informationen, Quellennachweise und detailliertere Resultate verweise Ich auf die Dokumentation meiner Projektarbeit, welche Sie per E-Mail im Anhang erhalten haben. Falls Sie Fragen oder Kommentare zu meinen Äusserungen haben stehe ich gerne für ein Gespräch zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Maximilien Tholl

maximilien.tholl@stud.hslu.ch

Student - Hochschule Luzern

Horw, 29.05.2013

5.3 Zukünftiger Forschungsbedarf

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Qualität des Unterrichts in technikrelevanten Fächern. In dieser Projektarbeit ist hauptsächlich die Quantität des technischen Unterrichts untersucht worden. Die Qualität wurde nur knapp durch die PISA Studie untersucht. Die Qualität des Unterrichts könnte beispielsweise durch Lehrplan Vergleiche, national und international, sowie Studien wie die PISA Studie untersucht werden.

Zudem ist zu untersuchen nach welchen Kriterien Unternehmen in der Schweiz Ingenieure einstellen. Sind auf dem Arbeitsmarkt tatsächlich zu wenige Schweizer Ingenieure oder sind ausländische Ingenieure interessanter? Eine Untersuchung in dieser Frage könnte Klarheit verschaffen, warum so viele ausländische Ingenieure und Fachkräfte eingestellt werden.

Weiterhin ist zu untersuchen wie viele Lehrstellen für die technische Berufsbildung auf dem Schweizer Arbeitsmarkt vorhanden sind. Es ist zu überprüfen ob die inländische Berufsbildung den Bedarf an Fachkräften und Technikern deckt. Zu beachten ist, dass ca. 6.5% der ausgebildeten Fachkräfte und Techniker noch an die Fachhochschule studieren gehen und somit in der Regel nicht mehr im alten Berufsbild angestellt werden.

Zusätzlich ist zu untersuchen welche unterhaltsame und dennoch bildende TV Serien, Computerspiele, Internetseiten oder Dokumentationen es bereits gibt. Herauszufinden ist, wie diese Angebote genutzt werden und welchen bildenden Effekt diese erreichen. Zusätzlich sollten Untersuchungen bezüglich weiterer Nutzungsmöglichkeiten der verschiedenen Medien sowie der besseren Erreichbarkeit der Jugendlichen im Internet und anderen elektronischen Medien durchgeführt werden.

Literaturverzeichnis

1. Acatech & VDI (2011). Nachwuchsbarometer Technikwissenschaften. Wuppertal. Druckhaus Ley + Wiegandt GmbH + Co.
2. Bildungsdirektion Luzern (2012). Wochenstundentafel Kindergarten. Luzern.
3. Bildungsdirektion Luzern (2012). Wochenstundentafel Primarschule. Luzern.
4. Bildungsdirektion Luzern (2012). Wochenstundentafel Sekundarschule. Luzern.
5. Bildungsdirektion Luzern (2012). Wochenstundentafel Sekundarschule Niveau D. Luzern.
6. Bildungsdirektion Luzern (2012). Wochenstundentafel Sonderschulen. Luzern.
7. Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT (2012). Berufsbildung in der Schweiz: Fakten und Zahlen 2012. Bern
8. Bundesamt für Statistik BFS (2011). Bildungsstatistik: Allgemeinbildende Schulen 2011. Bern.
9. Bundesamt für Statistik BFS (2011). Tertiärstufe: Hochschulen - Analysen. Bern.
10. Bundesamt für Statistik BFS (2012). Bildungsstatistik: Gymnasiale Maturitätsquote. Bern.
11. Famelab. Schweizer Homepage. Online(15.04.13)
12. Kantonsschule Alpenquai. Homepage. Online (28.02.2013).
<http://www.ksalpenquai.lu.ch/> .
13. OECD (2010). Pisa 2009 Ergebnisse. Zusammenfassung. Paris. OECD Publishing.
14. Schweizer Jugend Forscht (2011). Jahresbericht 2010. Bern. Stiftung Schweizer Jugend forscht.
<http://www.famelab.ch/>
15. Tholl, M. (20.05.2013). Umfrage. Sekundarschule Roggern. Kriens.

2. Umfrage Sekundarschule Roggern, Kriens und Antworten

Folgende Angaben sind die Resultate der Umfrage an der Sekundarschule Roggern, Kriens, Kanton Luzern. Interviewet wurde eine Klasse aus dem zweiten Schuljahr Niveau C. Folgend steht die Umfrage mit den *Ergebnissen in kursiv* geschrieben:

Zur Person

Geschlecht	6 männlich / 8 weiblich
Alter	zw. 14 (6) -15 (8) Jahre alt
Technisches Interesse	1-5 Skala : 1 (gross).....6 (klein)

Fragen

Welche technischen Fächer in der Schule interessieren dich?

Mathematik, Naturlehre, Werken, Lebenskunde, Geographie, Keine.

Was war das spannendste Erlebnis im Bereich Technik, dass du bisher erlebt hast?

(Technorama, Experimente, Shows, TV, Games, Filme, Unterricht, Workshops...)

Technorama, TV, Games, Filme, Experimente, Besuch auf der Baustelle.

An welchen Technikexkursionen oder –wettbewerben hast du teilgenommen?

(Schweizer Jugend forscht oder ähnliche)

Kein einziges Klassenmitglied hat abgesehen von Schnupperlehren je an einer Technikexkursion bzw. einem Wettbewerb teilgenommen.

Was wünschst du dir in der Technikbildung? (Mehr Experimente, Ausflüge...)

Mehr Experimente, Exkursionen, Abwechslung, Dokumentarfilme.

Spielst du Technikspiele? (Lego Technik, Fisher Price, ...)

Computerspiele (Minecraft, WoW, Old Republic), Lego.

Bemerkung: WoW bedeutet World of Warcraft ist ein Online-Rollenstrategiespiel mit geringem bis gar keinem Technikbezug. Old Republic ist ein Star Wars Spiel ohne Technikbezug. Minecraft fordert logisches Denken und könnte annähernd als technikrelevant gezählt werden.

Der grösste Anteil (8 Schüler) spielt keine Technikspiele, zwei Schüler sagten sie spielen weniger Technikspiele als früher.

Gibt es interessante Seiten im Internet oder Serien im TV mit Technikbezug? (Einstein, Nano...)

Mythbusters, Galileo (meistgenannt), N24, DMAX, Wikipedia, Google, Youtube.

Was würde dich mehr für Technik motivieren?

Exkursionen, Experimente, bessere Erklärungen, mehr Berufe und Lehrstellen, mehr explizite Technik an der Schule.

Was stört dich an der heutigen Technikbildung?

Mathematik, langweilige Gestaltung des Unterrichts.

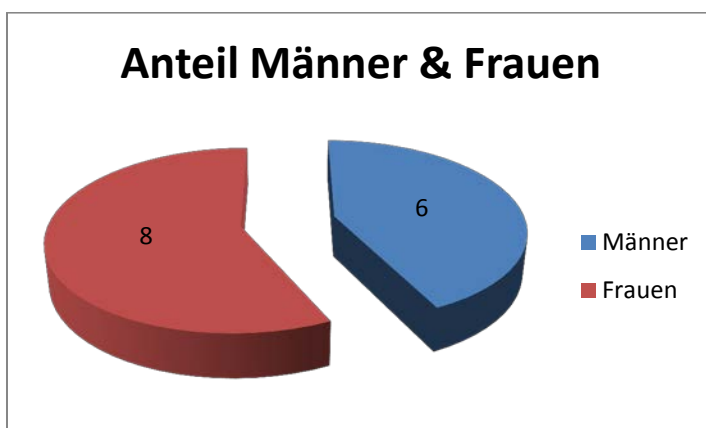
Statistische Erfassung

Anzahl Teilnehmende: 14

Anzahl Männer: 6

Anzahl Frauen: 8

Frage	Männer	Frauen	Total
Wer ist grundsätzlich technisch interessiert?	5	0	5
Wer kann sich vorstellen später in einem technischen Beruf zu arbeiten?	5	0	5
Wer ist mit dem heutigen Technik Unterricht zufrieden? (MINT)	5	8	13
Wer wünscht sich mehr Exkursionen / Projekte / Wettbewerbe im Technikunterricht?	6	7	13
Wer wünscht sich allgemein mehr Technikunterricht?	0	0	0
Wer wünscht sich allgemein weniger Technikunterricht?	2	8	10
An Frauen: Seht ihr Probleme als Frau einen technischen Beruf auszuüben?	0	0	0



3. Platzierungen PISA Studie 2009

	Statistisch signifikant über dem OECD-Durchschnitt
	Kein statistisch signifikanter Unterschied zum OECD-Durchschnitt
	Statistisch signifikant unter dem OECD-Durchschnitt

	Gesamtskala Lesekompetenz	Lesekompetenz-Subskalen					Gesamtskala Mathematik	Gesamtskala Naturwissenschaften
		Suchen und Extrahieren	Kombinieren und Interpretieren	Reflektieren und Bewerten	Kontinuierliche Texte	Nichtkontinuierliche Texte		
OECD-Durchschnitt	493	495	493	494	494	493	496	501
Shanghai (China)	556	549	538	537	564	539	600	575
Korea	539	542	541	542	538	542	546	538
Finnland	536	532	538	536	535	535	541	554
Hongkong (China)	533	530	530	540	538	522	555	549
Singapur	526	526	523	529	522	539	562	542
Kanada	524	517	522	535	524	527	527	529
Neuseeland	521	521	517	531	518	532	519	532
Japan	520	530	520	521	520	518	529	539
Australien	515	513	513	523	513	524	514	527
Niederlande	508	519	504	510	506	514	526	522
Belgien	506	513	504	505	504	511	515	507
Norwegen	503	512	502	505	505	498	498	500
Estland	501	503	500	503	497	512	512	528
Schweiz	501	505	502	497	498	505	534	517
Polen	500	500	503	498	502	496	495	508
Island	500	507	503	496	501	499	507	496
Ver. Staaten	500	492	495	512	500	503	487	502
Liechtenstein	499	508	498	498	495	506	536	520
Schweden	497	505	494	502	499	498	494	495
Deutschland	497	501	501	491	496	497	513	520
Irland	496	498	494	502	497	496	487	508
Frankreich	496	492	497	495	492	498	497	498
Chinesisch Taipei	495	496	499	493	496	500	543	520
Dänemark	495	502	492	493	496	493	503	499
Ver. Königreich	494	491	491	503	492	506	492	514
Ungarn	494	501	496	489	497	487	490	503
Portugal	489	488	487	496	492	488	487	493
Macau (China)	487	493	488	481	488	481	525	511
Italien	486	482	490	482	489	476	483	489
Lettland	484	476	484	492	484	487	482	494
Slowenien	483	489	489	470	484	476	501	512
Griechenland	483	468	484	489	487	472	466	470
Spanien	481	480	481	483	484	473	483	488
Tschech. Rep.	478	479	488	462	479	474	493	500
Slowak. Rep.	477	491	481	466	479	471	497	490
Kroatien	476	492	472	471	478	472	460	486
Israel	474	463	473	483	477	467	447	453
Luxemburg	472	471	475	471	471	472	489	484
Österreich	470	477	471	463	470	472	496	494
Litauen	468	476	469	463	470	462	477	491
Türkei	464	467	459	473	466	461	445	454
Dubai (VAE)	459	458	457	466	461	460	453	466
Russ. Föderation	459	469	467	441	461	452	468	478
Chile	449	444	452	452	453	444	421	447
Serbien	442	449	445	430	444	438	442	443
Bulgarien	429	430	436	417	433	421	428	439
Uruguay	426	424	423	436	429	421	427	427
Mexiko	425	433	418	432	426	424	419	416
Rumänien	424	423	423	426	423	424	427	428
Thailand	421	431	416	420	423	423	419	425
Trinidad u. Tobago	416	413	419	413	418	417	414	410
Kolumbien	413	404	411	422	415	409	381	402
Brasilien	412	407	406	424	414	408	386	405
Montenegro	408	408	420	383	411	398	403	401
Jordanien	405	394	410	407	417	387	387	415
Tunesien	404	393	393	427	408	393	371	401
Indonesien	402	399	397	409	405	399	371	383
Argentinien	398	394	398	402	400	391	388	401
Kasachstan	390	397	397	373	399	371	405	400
Albanien	385	380	393	376	392	366	377	391
Katar	372	354	379	376	375	361	368	379
Panama	371	363	372	377	373	359	360	376
Peru	370	364	371	368	374	356	365	369
Aserbaidshjan	362	361	373	335	362	351	431	373
Kirgisistan	314	299	327	300	319	293	331	330

Quelle: OECD, PISA 2009 Datenbank
 Sewelink <http://dx.doi.org/10.1787/88893243342>

4. Berichte, weitere Quellen

Die weiteren Berichte und Tabellen sind auf der beigelegten CD in dem Ordner „Recherche“ zu finden.