



Leistungs- und Interessensunterschiede von Mädchen und Jungen als Herausforderung für den Unterricht in MINT-Fächern

Dorothee Brovelli, PH Luzern

7. November 2017

Überblick

1. Ausgangslage
2. Ziele der Mädchenförderung im MINT-Bereich
3. Ursachen für den geringen Frauenanteil
4. Konsequenzen für die Bildung



1. Ausgangslage

1. Ausgangslage

Geringeres Interesse an Physik, Mathematik und Technik und tiefere Leistungen in Mathematik und Physik bei Mädchen

*Ach, die doofe Mathe!
Mädchen können weniger gut rechnen als Buben. Doch wo Frauen den
Männern gleichgestellt sind, verschwindet der Unterschied.*

Das Frauen-Physik-Tief liegt in der Schweiz

**Physik-Erfolg von Frauen hat vor allem mit Geographie zu tun: In Ungarn studieren fast
fünfmal mehr Frauen Physik als in der Schweiz.**

THURGAUER ZEITUNG | MONI

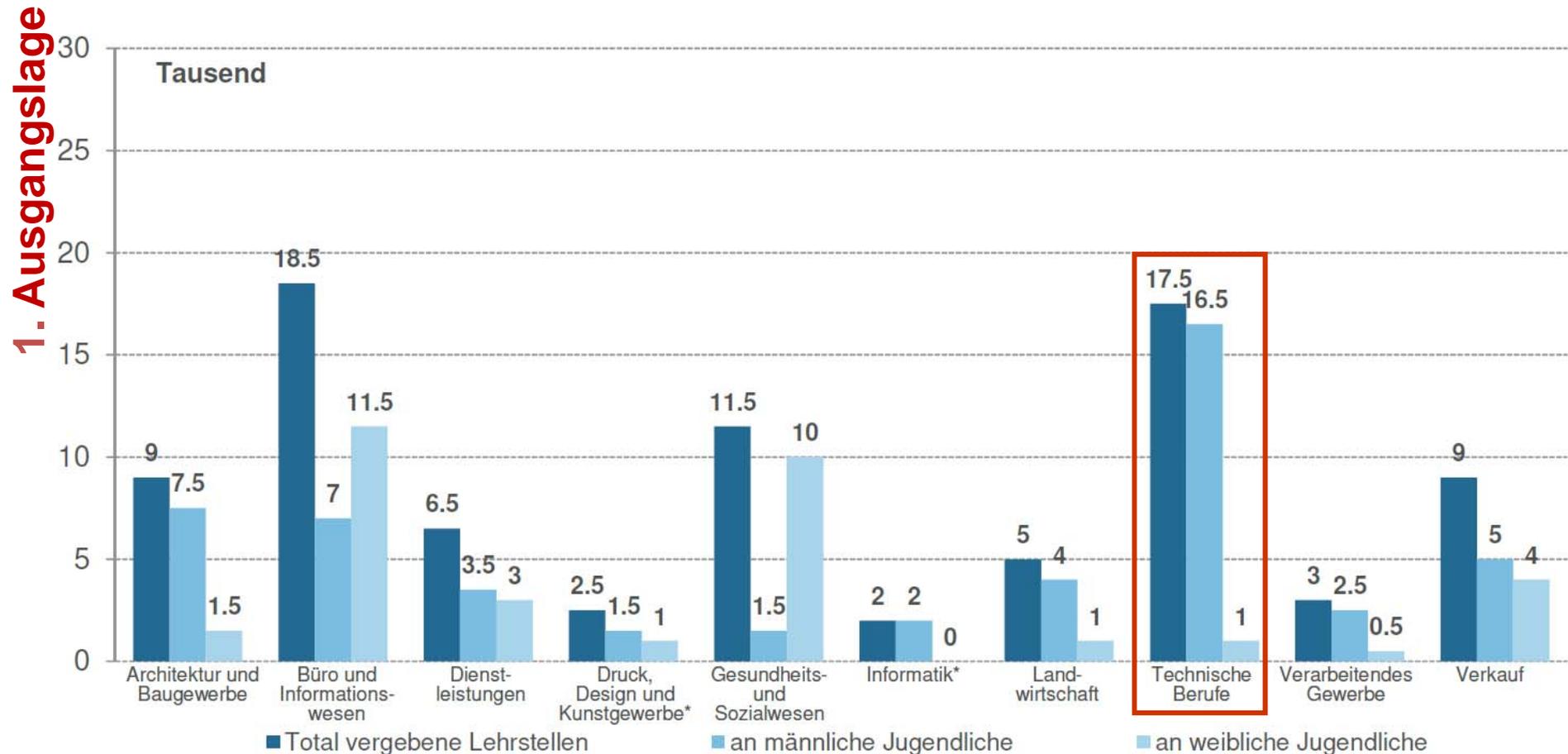
Mädchen meiden Männerberufe

Mehr Mädchen als Buben finden keine Lehrstelle. Das Problem: Sie blenden von vornherein technische Berufe aus,

nicht anstrengend ist. «Es bewerben sich zu wenig Mädchen», findet Fraefel.

Region Frauenfeld waren eingeladen. Keine einzige meldete sich an. Auch

Vergebene Lehrstellen nach Branchen

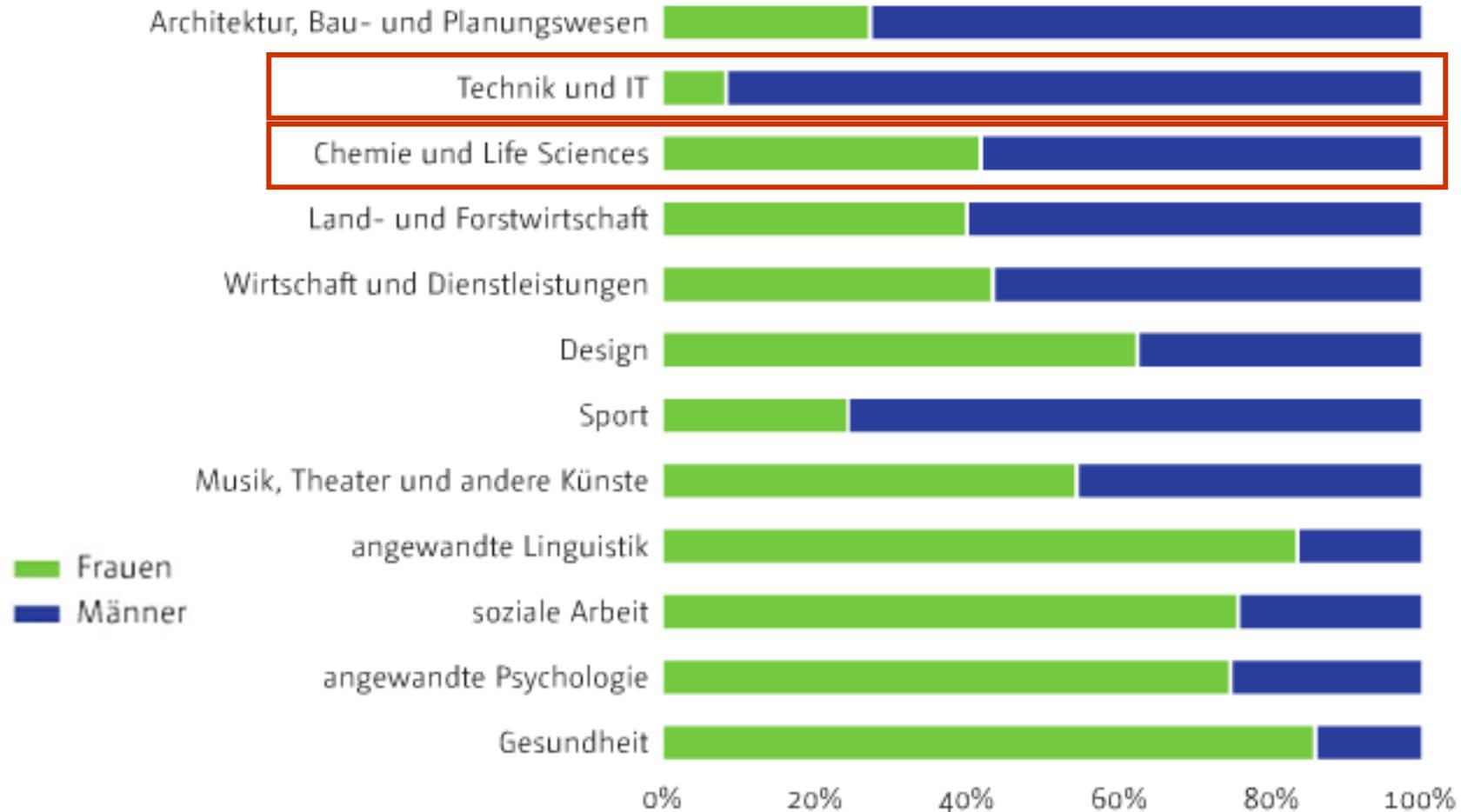


Lehrstellenbarometer 2016, Bundesamt für Berufsbildung

Studienwahl nach Fachbereichen

Fachhochschulen

1. Ausgangslage

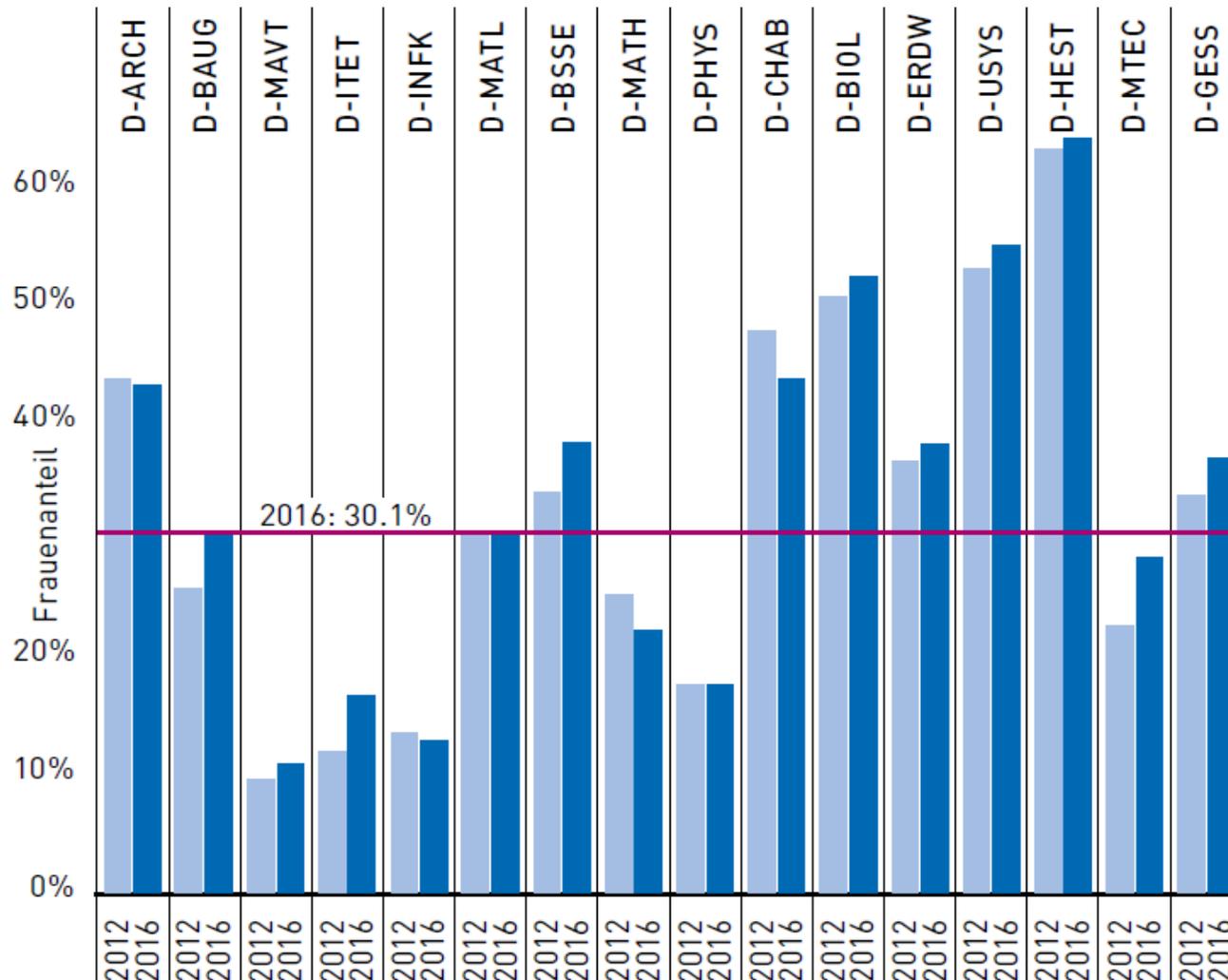


Bildungsbericht, Bundesamt für Statistik (2014) zum Anteil MINT-Abschlüsse:
 „Auffällig ist zudem, dass das Verhältnis zwischen Frauen und Männern in der Schweiz deutlich weniger ausgeglichen ist (1:4) als in vielen anderen Ländern...“

Frauenanteil an der ETHZ

<http://www.equal.ethz.ch> (Gender Monitoring 2016/17)

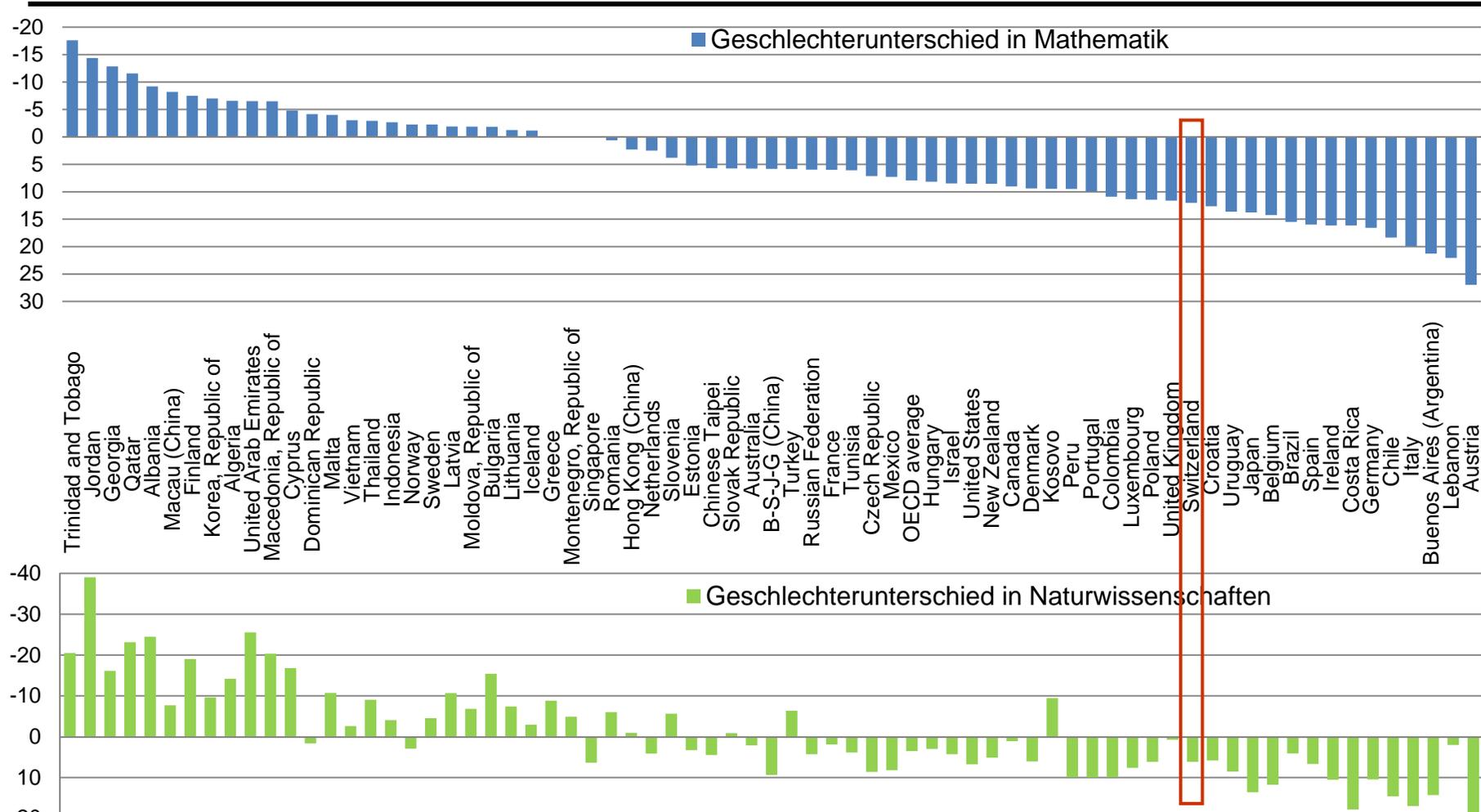
Studentinnen-Anteile in den Departementen 2012 vs. 2016



PH LUZERN

- ARCH** Architektur
- BAUG** Bau, Umwelt und Geomatik
- MAVT** Maschinenbau und Verfahrenstechnik
- ITET** Informationstechn. und Elektrotechnik
- INFK** Informatik
- MATL** Materialwiss.
- BSSE** Biosysteme
- MATH** Mathematik
- PHYS** Physik
- CHAB** Chemie und Angewandte Biowiss.
- BIOL** Biologie
- ERDW** Erdwissenschaften
- USYS** Umweltsystemwissenschaften
- HEST** Gesundheitswiss. und Technologie
- MTEC** Management, Technologie und Ökonomie
- GESS** Geistes-, Sozial- und Staatswiss.

PISA-Geschlechterunterschiede nach Ländern (PISA 2015)

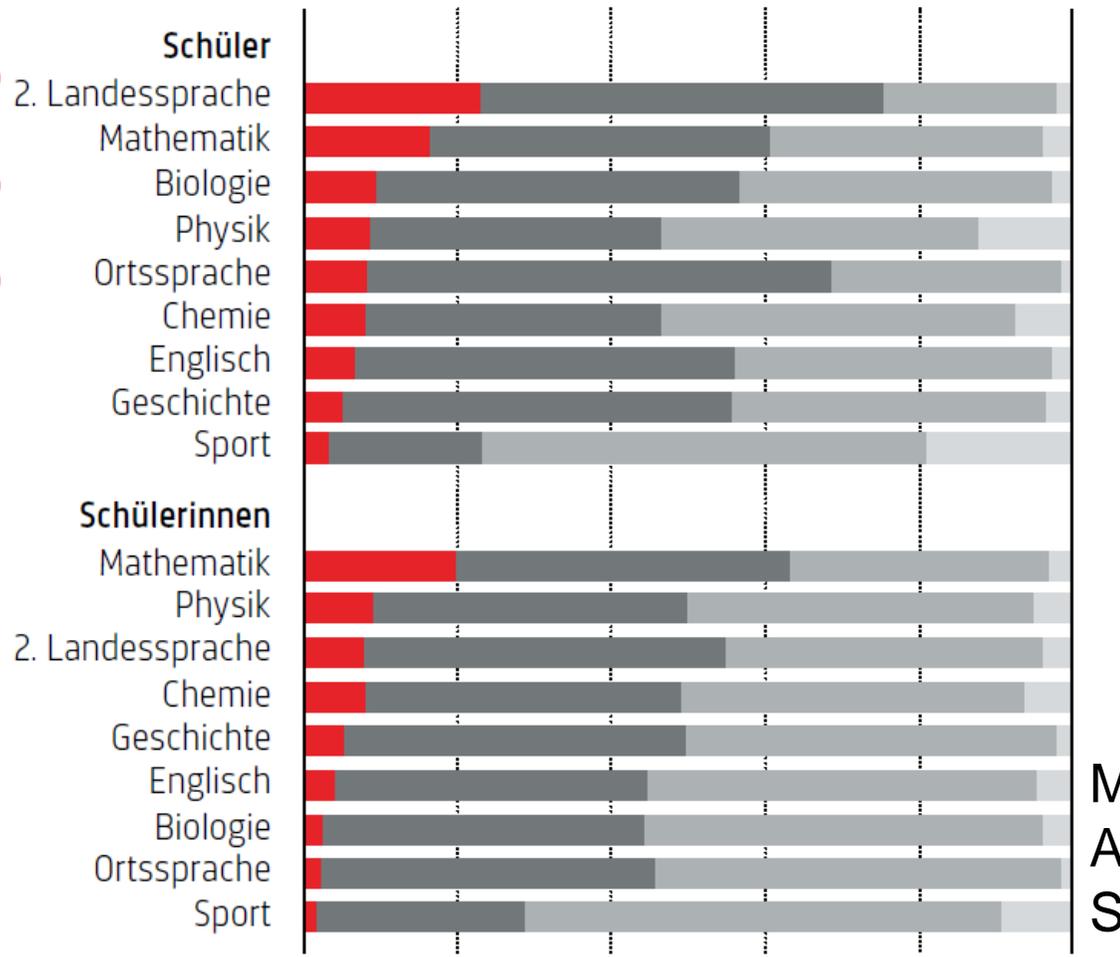


Geschlechterunterschiede sind kulturabhängig.
Die Schweiz hat Nachholbedarf!

Zeugnisnoten am Gymnasium

MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz

1. Ausgangslage



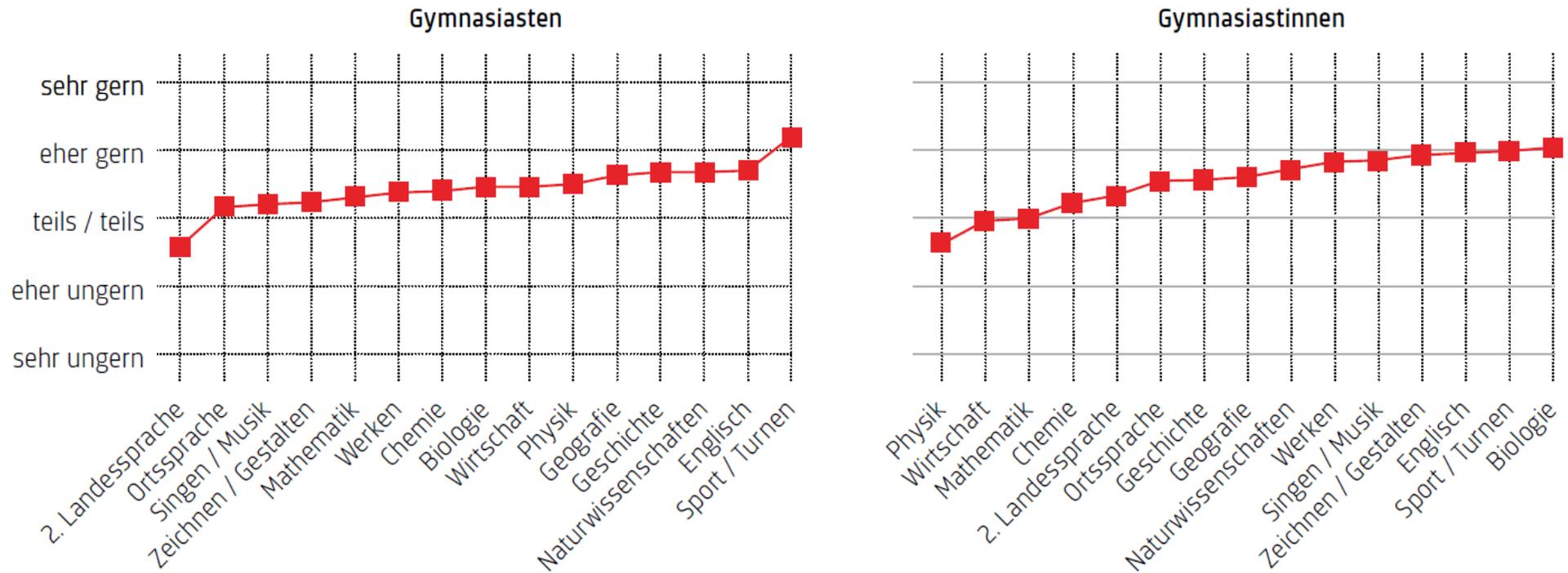
Anteile der Noten ungenügend (1 bis 3.9), genügend (4 bis 4.9), gut (5 bis 5.9) und sehr gut (6) am Gymnasium

MINT-Nachwuchsbarometer Akademien der Wissenschaften Schweiz (2014)

0% 20% 40% 60% 80% 100%

■ ungenügend ■ genügend ■ gut ■ sehr gut

Beliebtheit der Schulfächer am Gymnasium, MINT-Nachwuchsbarometer



MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz
Akademien der Wissenschaften
Schweiz (2014)

2. Ziele der Mädchenförderung im MINT-Bereich

2. Ziele



Warum, wozu, für wen
Mädchenförderung?

Ziele

2. Ziele

Für die Gesellschaft

- Bedarfsdeckung der Wirtschaft
- Mitgestalten von Frauen, Einbringen anderer Denkweisen

Für die Mädchen (und Jungs)

- Verbesserung der Chancengleichheit (v.a. grössere Entscheidungsfreiheit für Berufswahl)
- Vermittlung alternativer Rollenangebote, Durchbrechen von Stereotypen
- Erschliessen eines bedeutungsvollen Wissensgebiets / einer spezifischen Weltsicht
- Steigerung des Selbstvertrauens

3. Ursachen für den geringen Frauenanteil

3. Ursachen

Geschlechterstereotype,
Selbstkonzept
und Interessen



Interesse an Technik, Mathematik und Naturwissenschaften

3. Ursachen

- ▶ Anfang Primarschule kaum Interessensunterschiede bezüglich der Unterrichtsfächer
- ▶ deutlicher Interessensverlust ab 7. Klasse bei Mädchen (stärker als bei Jungen und in anderen Fächern, Ausnahme: Biologie)
- ▶ Abnehmendes Interesse korreliert mit zunehmender Übernahme der weiblichen Geschlechtsrolle
- ▶ Unterschiede im Interesse deutlich grösser als in der Leistung

→ **Dilemma: Erarbeiten der Geschlechtsidentität in der Pubertät vs. „männliche Physik/Mathematik/ Technik**

Interesse, Selbstkonzept und Leistung

3. Ursachen

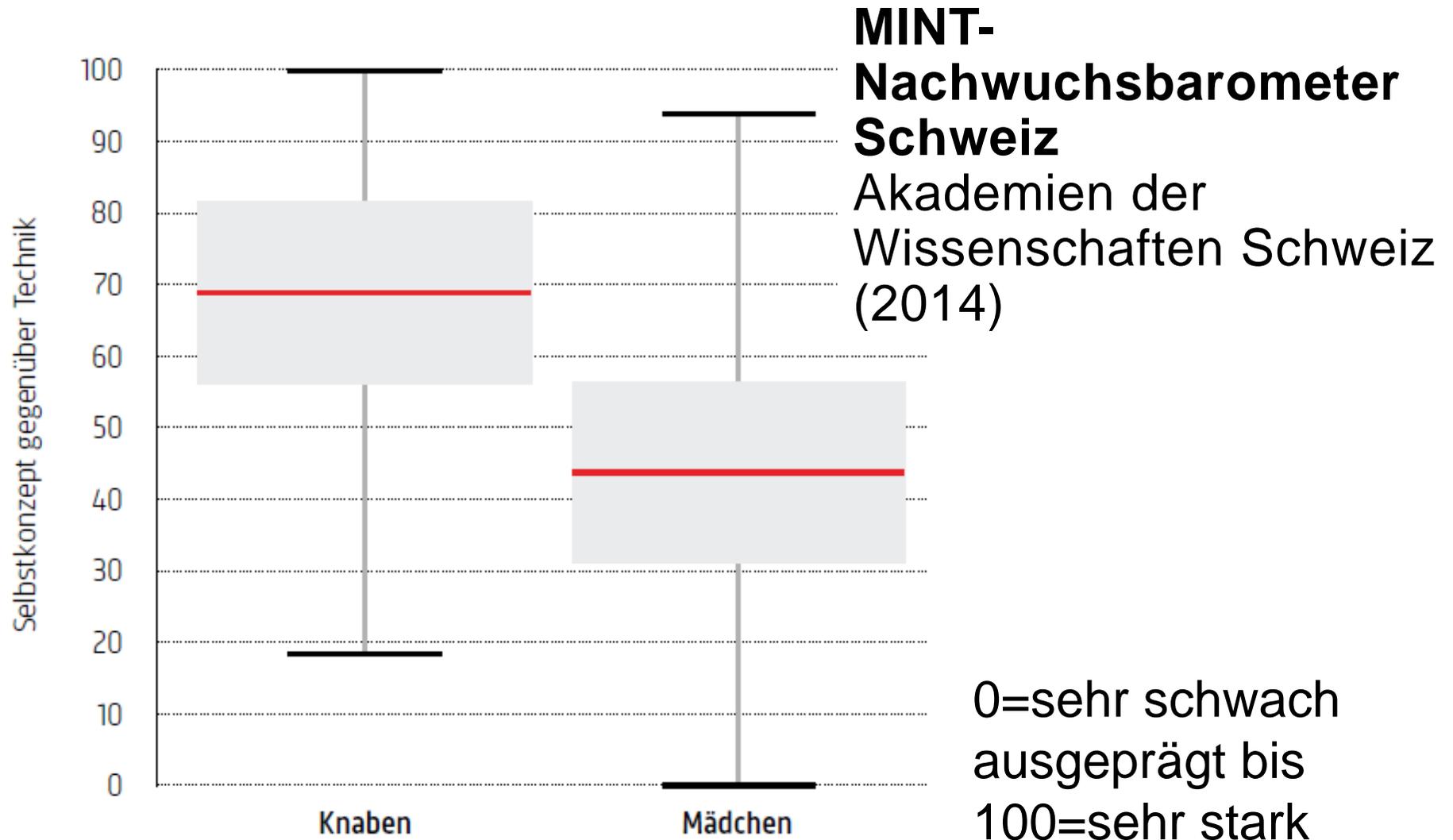


„Folglich scheint die **Selbsteinschätzung** der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf ihre eigenen Fähigkeiten einen wichtigen Erklärungsansatz im Hinblick auf die **Leistungs-differenzen** zu liefern.“
 (PISA-Vertiefungsbericht, Bundesamt für Statistik, 2009)

persönliche Einstellungen zu Naturwissenschaften (Schweiz)

Selbstkonzept in Bezug auf Technik

3. Ursachen



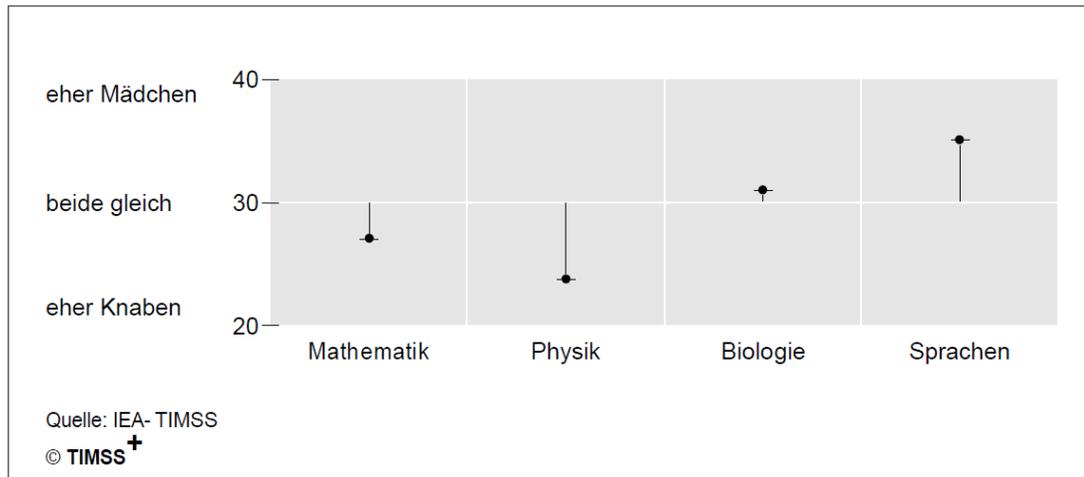
Selbstkonzept im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

3. Ursachen

- ▶ Selbsteinschätzung der Mädchen bei gleicher Leistung geringer, nimmt mit Alter ab
- ▶ Unterschiedliche Wahrnehmung bezüglich Begabung, Anstrengung, Glück
- ▶ Selbstkonzept beeinflusst Interesse und Leistung

Geschlechterstereotype und Selbstvertrauen

3. Ursachen



Stereotypisierung der Schulfächer durch die Lehrpersonen

TIMSS-Studie:

- Je stärker Lehrpersonen Mathematik als männliche Domäne stereotypisieren, desto geringer ist das Selbstvertrauen der Mädchen in ihrer Klasse.
- Mädchen, die von ihrer Lehrperson hohe Erwartungen wahrnehmen, haben ein höheres Selbstvertrauen und Interesse an Mathematik.

Selbst-Prototypen-Abgleich

(nach U. Kessels)

3. Ursachen

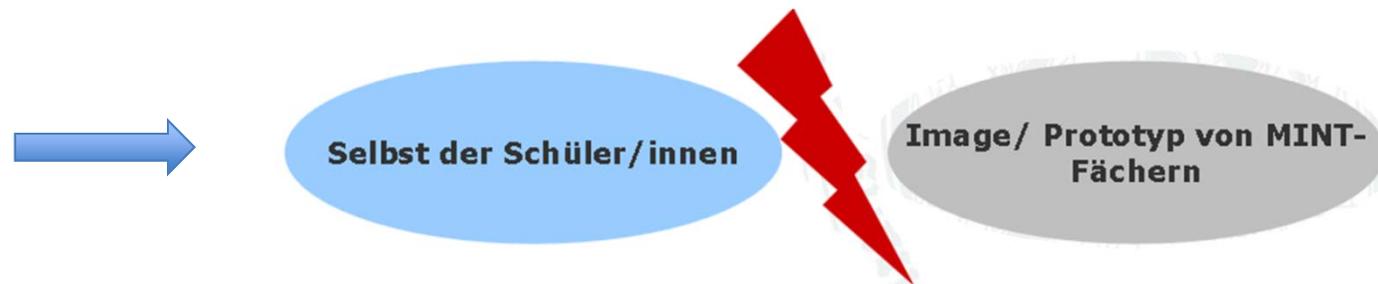


Selbst-Prototypen-Abgleich

3. Ursachen

Physik-Prototypen (nach Kessels, 2005):

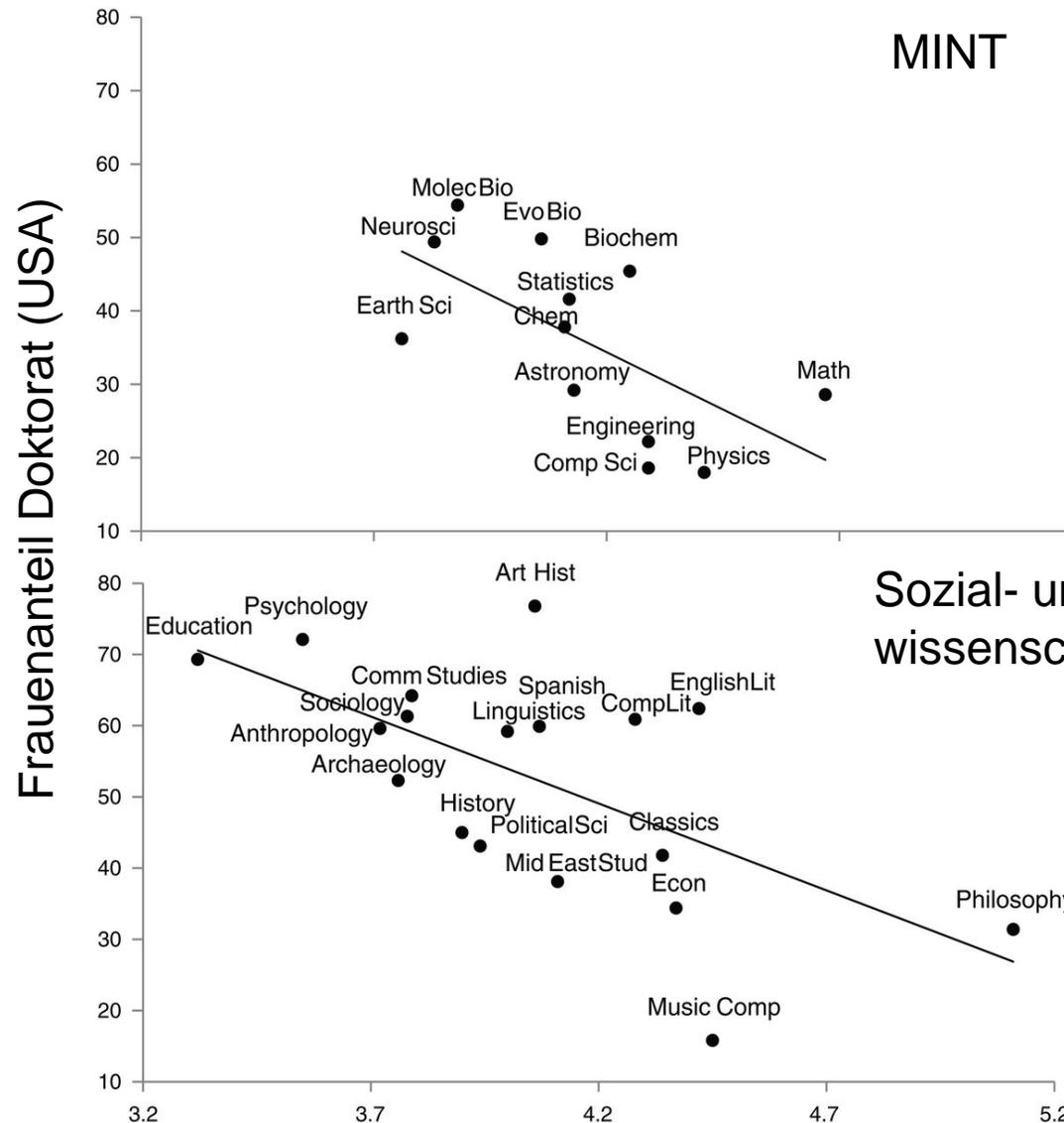
- wenig soziale Kompetenz / schlecht integriert
- geringe soziale und physische Attraktivität
- eher arrogant / selbstbezogen
- wenig kreativ und emotional
- intelligent und motiviert
- Weiblicher Prototyp: nicht feminin und bei Jungen nicht beliebt



Maturandinnenbefragung
ETHZ, 2012:
„Viele meinen, an der ETH
würden vor allem „Nerds“
studieren.“

Je weniger die Mädchen ihrer Meinung nach dem „Physik-Prototypen“ ähneln, desto weniger mögen sie das Fach Physik (Taconis & Kessels, 2009).

Fachimage „Genialität“ und Frauenanteil



MINT

Leslie et al. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347.

Sozial- und Geisteswissenschaften

Wichtigkeit natürlicher Brillanz bzw. angeborener Begabung laut Wissenschaftler/innen des Fachbereichs

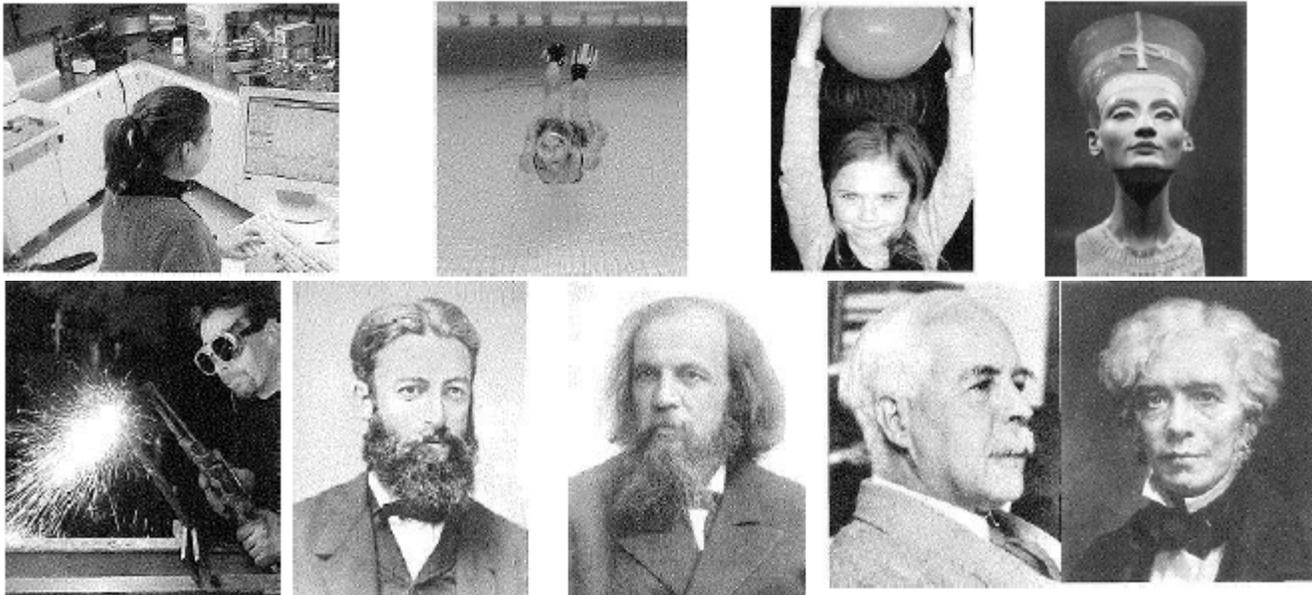
Darstellung der Geschlechter im Schulbuch

Chemiebuch «Elemente» (Fanger & Makarova, 2013)

Personendarstellung:

1.5 % der im Text genannten Personen haben weibliches Geschlecht.

Bildanalyse: 4 Frauen, 35 Männer



- die Erfahrungswelt von männlichen Jugendlichen dominiert in der Darstellung der Fachinhalte
- stereotype Darstellungen der Geschlechterrollen

Einfluss auf Studienwahlverhalten

3. Ursachen

Ergebnisse des Projekts

«**Geschlechts(un-)typische Studienwahl: Warum entscheiden sich Frauen (nicht) für den Ingenieurberuf und warum werden Männer (nicht) Primarlehrer?»**

(Bieri Buschor, Berweger, Keck Frei & Kappler, 2012):

- Emotionale Einstellung zur Mathematik bedeutsam
- Anteil Gymnasiastinnen mit Studienwunsch Ingenieurin bereits bei 15-Jährigen gering
- Unterstützung durch Eltern und Schule wichtig
- Geringe Selbstwirksamkeit in MINT mit Auswirkungen auf Interesse

Equal!-Maturand/innenbefragung

Schubert & Hoffmann, 2012

3. Ursachen

Warum entscheiden sich Maturand/innen (nicht) für ein Studium an der ETH Zürich?

- ▶ **MINT-Interessen werden im Kindesalter geprägt.** Auf der Maturastufe wählen deutlich mehr Männer als Frauen das Profil Mathe/Physik. Junge Frauen, die sich für *Mathematik und Physik* interessieren, entscheiden sich mehrheitlich für ein MINT-Studium an der ETH. Frauen mit Maturitätsprofil *Biologie/Chemie* entscheiden sich häufig für ein Medizinstudium oder für Biologie an der Universität.
- ▶ **Lehrer/innen haben eine Schlüsselposition.** Sie
 - können junge Frauen bestärken, ein MINT-Studium an der ETH zu ergreifen und ihnen das nötige Selbstbewusstsein vermitteln.
 - bringen Kinder mit MINT-Themen in Kontakt und können den Stoff geschlechtergerecht präsentieren.
- ▶ Männer und Frauen halten ein Studium an der ETH Zürich für streng, gut und schwierig. **Viele meinen, an der ETH würden vor allem «Nerds» studieren.**

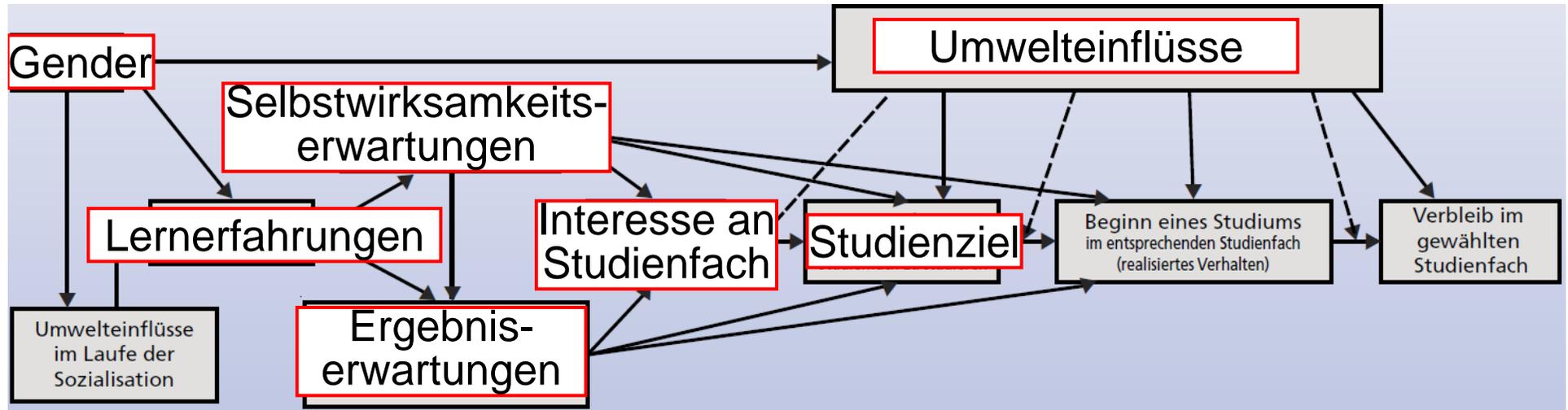
4. Konsequenzen für die Bildung

4. Konsequenzen

Veränderung von Inhalten,
Interaktionen und
Organisationsformen



Einflussmöglichkeiten der Schule auf den Studienwahlprozess



Modell zur Studienwahl nach Berweger, Bieri Buschor et al., 2010

- Frühe Lernerfahrungen ermöglichen
- Bei Selbstwirksamkeitserwartungen ansetzen
- Gezielte Unterstützung bei Studien- und Berufswahl
- Mitwirkung am Abbau von Geschlechtsstereotypen

Beeinflussung der Selbstwirksamkeitserwartung

4. Konsequenzen

Quellen der Selbstwirksamkeitserwartung nach Albert Bandura:

- ▶ **Eigene Erfolgserlebnisse**
(Performance Accomplishments)
- ▶ **Stellvertretende Erfahrung**
(Vicarious Experience)
- ▶ **Verbale Ermutigungen**
(Verbal Persuasion)
- ▶ **Emotionale Erregung**
(Emotional Arousal)

Beeinflussung der Selbstwirksamkeitserwartung



4. Konsequenzen

► Eigene Erfolgserlebnisse

Häufige Erfolgserlebnisse durch eigenes Tun ermöglichen:

- früher Beginn
- ausreichend Zeit für Lernerfahrungen
- aktive Beteiligung z. B. an Experimenten
- evtl. monoedukative Gruppen (oder «reflexive Koedukation»)
- Zusatzangebote (Mädchen-Techniktage, „Girlsdays“, ITgirls@hslu, TinkerTecGirls@hslu, Zukunftstag)

► Stellvertretende Erfahrung

- Präsentation geeigneter Rollenmodelle (z. B. Schülerinnen, Studentinnen mit MINT-Profil), ideal: regelmässiger Kontakt
- Präsentation herausragender Mathematikerinnen und Naturwissenschaftlerinnen
- Einfluss von Lehrpersonen

Beeinflussung der Selbstwirksamkeitserwartung

4. Konsequenzen

► Verbale Ermutigungen

- Ermutigung durch Lehrpersonen bei Schwerpunktfachwahl, Studien- und Berufswahl, Beteiligung an Wettbewerben (z. B. Physik- / Mathematikolympiade), Freifächern, AGs, Erteilen von Nachhilfeunterricht
- Überdenken der Notengebung in MINT-Fächern
- «Schreibübungen» nach Miyake et al., 2010 (values affirmation)

► Emotionale Erregung

- Herstellen eines angstfreien Unterrichtsklima



Beeinflussung der Passung zwischen Selbstbild und MINT-Fächern

4. Konsequenzen

Nach Kessels (2009) kann die subjektive Passung zwischen dem Selbstbild der Jugendlichen und dem Physikunterricht erhöhen werden

- entweder durch (zeitweilige) Deaktivierung von Identitätsaspekten Jugendlicher, die nicht zum Image von Physik passen
- oder durch (zeitweilige) Deaktivierung des Image des Faches.

Beeinflussung der Passung zwischen Selbstbild und MINT-Fächern

4. Konsequenzen

Abbau des männlichen Images des MINT-Bereichs

- Positive Rollenmodelle
- Berücksichtigung Mädchenspezifischer Interessen im MINT-Bereich, z. B. mehr Gesellschafts- und Alltagsbezug; fächerübergreifender Unterricht (medizinische Anwendungen, Umweltschutz, historische Bezüge)
- Mädchen und Frauen in Schulbüchern, Arbeitsblättern und Aufgaben
- Keine Betonung der «Genialität» in Mathematik und Physik
- Schulzimmergestaltung, Materialdesign
- Abbau von Geschlechtsstereotypen in der Gesellschaft

Kriterien für mädchengerechten Unterricht

4. Konsequenzen

(aus Schweizer Koedukationsstudie, Herzog, Labudde u.a. 1997)

1. Vorerfahrungen
2. Sprache
3. Kontextbezug
4. Lernstil
5. Kommunikation
6. Attributionsstil
7. Geschlechtsidentität



→ Mädchengerechter Unterricht ist auch in anderer Hinsicht guter Unterricht!

Und die Jungs?

4. Konsequenzen

Aus der Schweizer Koedukationsstudie:

Nach mädchengerechtem Physikunterricht sind Leistungen und Interesse der Mädchen gestiegen

...und die der Jungen auch!

Wagenschein (1965):

"Ich habe im Koedukationsunterricht immer die Erfahrung gemacht: Wenn man sich nach den Mädchen richtet, so ist es auch für die Jungen richtig; umgekehrt aber nicht."

Fazit:

Auswahl vielversprechender Massnahmen

4. Konsequenzen

Lehrpersonen
sensibilisieren

Möglichkeiten für (frühe!)
Lernerfahrungen schaffen

Zusätzliche Einblicke in den
MINT-Bereich ermöglichen

Rollenvorbilder anbieten

Selbstvertrauen und
Kompetenzgefühl anstreben

Stereotype abbauen

Gemeinsame Bestrebungen verschiedener
Akteure im Bildungsbereich sind notwendig!