



# 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

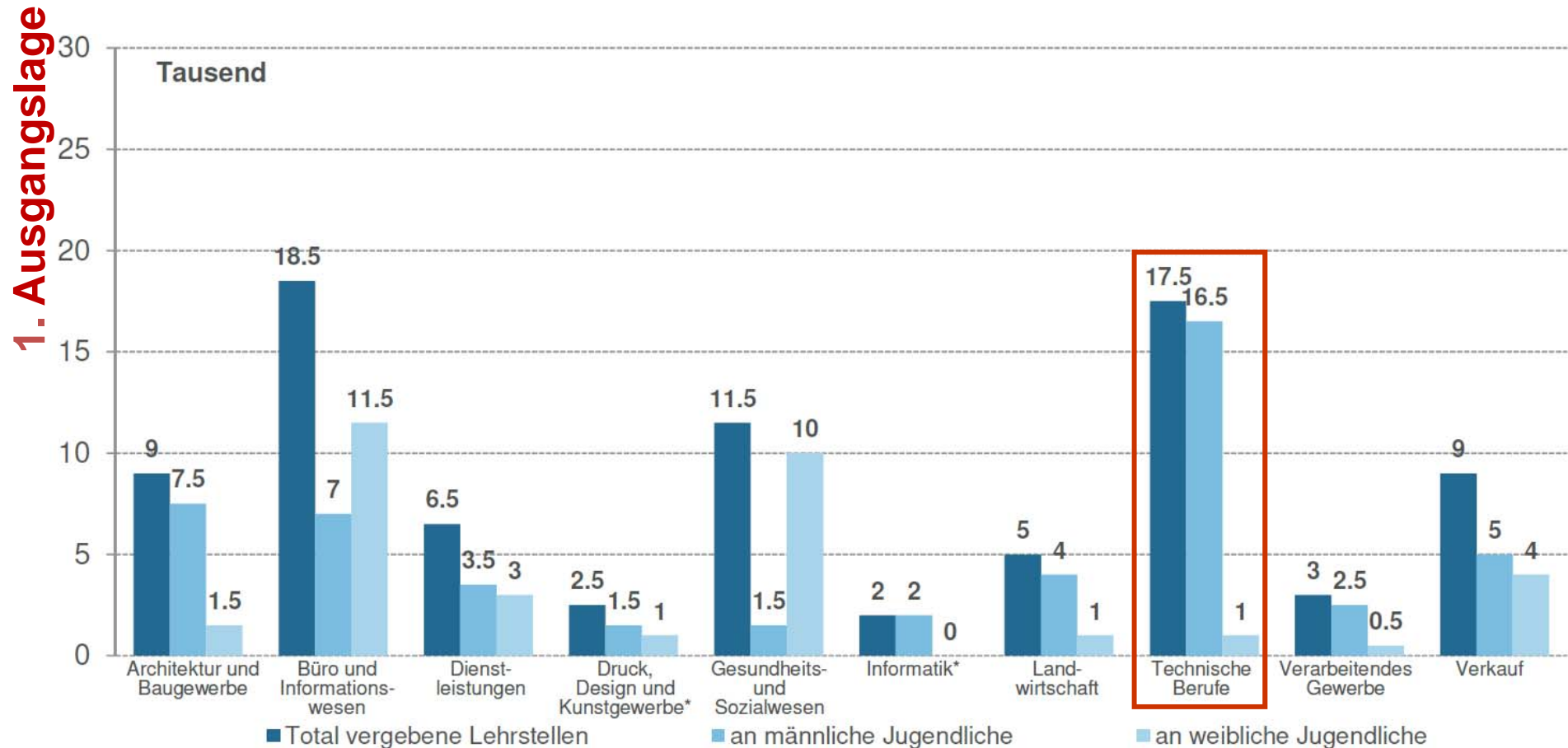
## Mädchen meiden Männerberufe

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

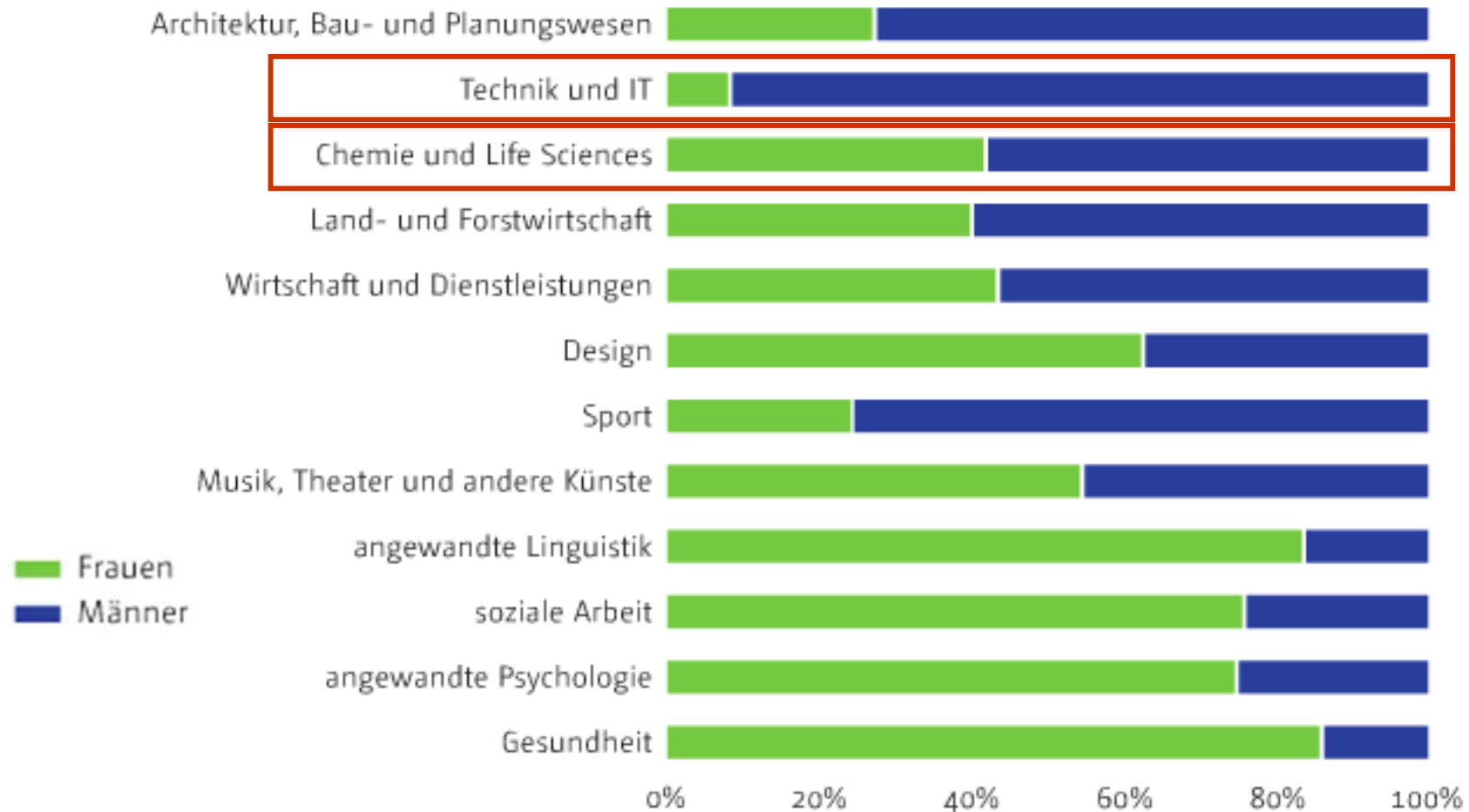


Lehrstellenbarometer 2016, Bundesamt für Berufsbildung

# Studienwahl nach Fachbereichen

## Fachhochschulen

### 1. Ausgangslage

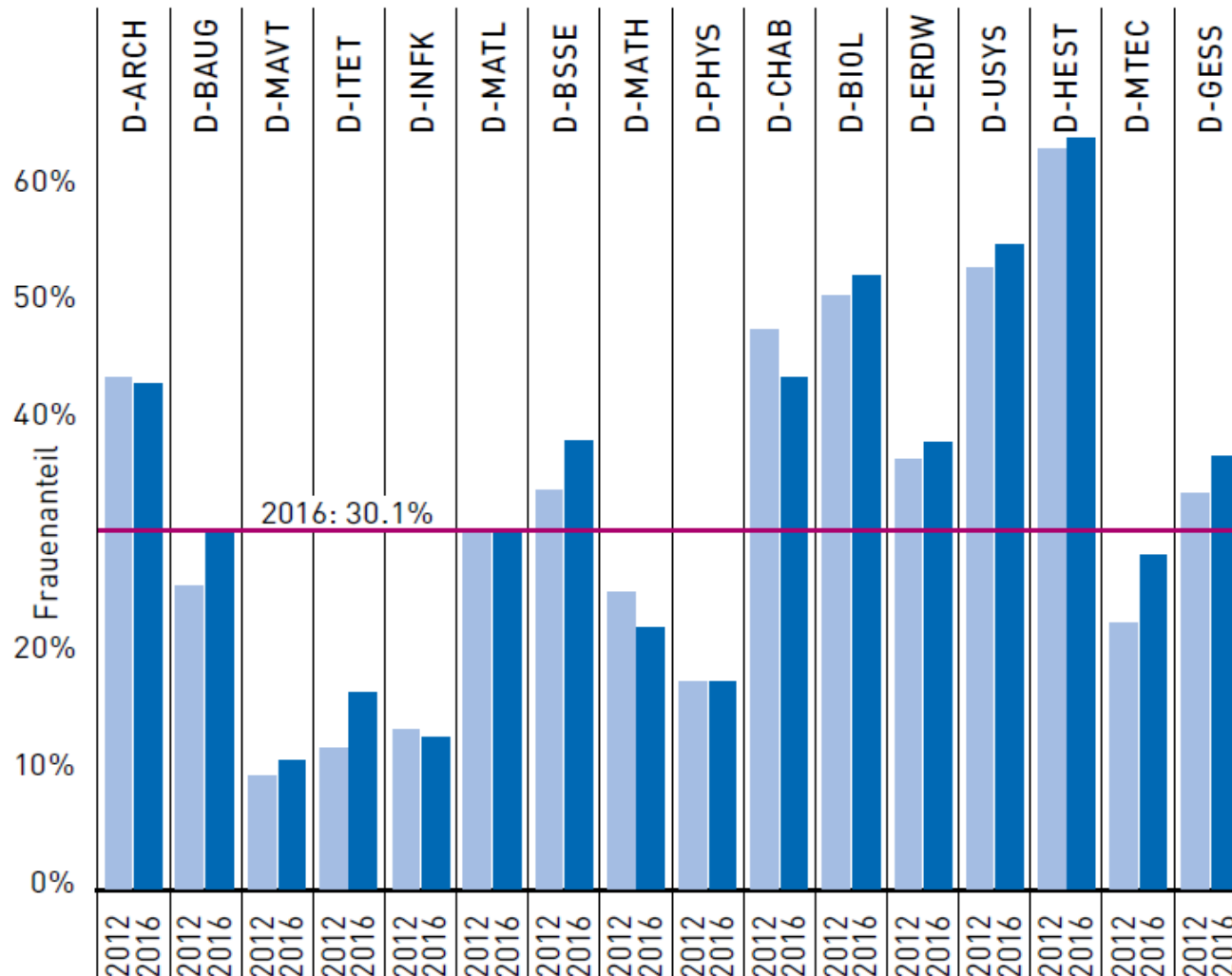


Bildungsbericht, Bundesamt für Statistik (2014) zum Anteil MINT-Abschlüsse:  
 „Auffällig ist zudem, dass das Verhältnis zwischen Frauen und Männern in der Schweiz deutlich weniger ausgeglichen ist (1:4) als in vielen anderen Ländern...“

# Frauenanteil an der ETHZ

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

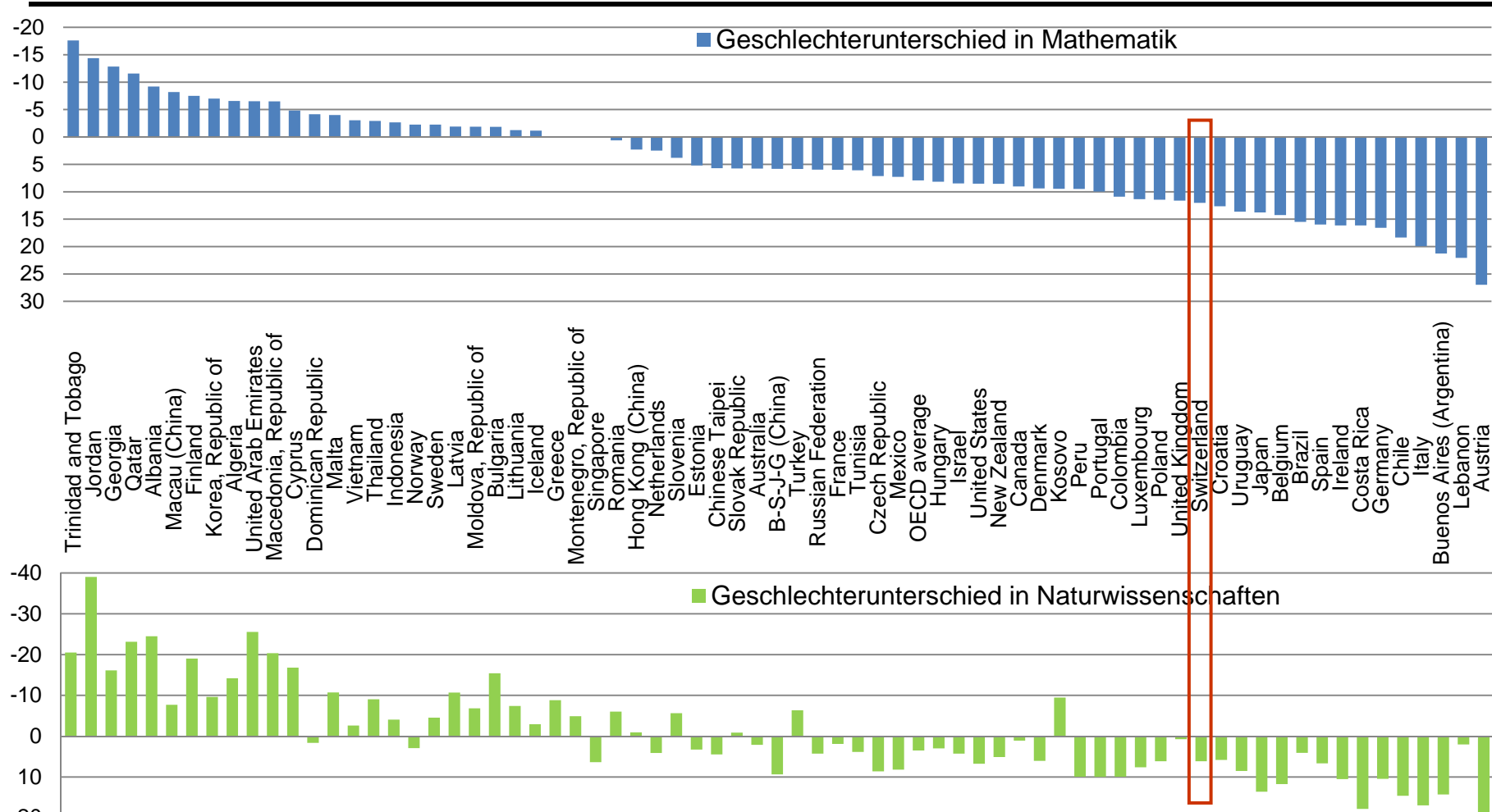
Studentinnen-Anteile in den Departementen 2012 vs. 2016



## 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)

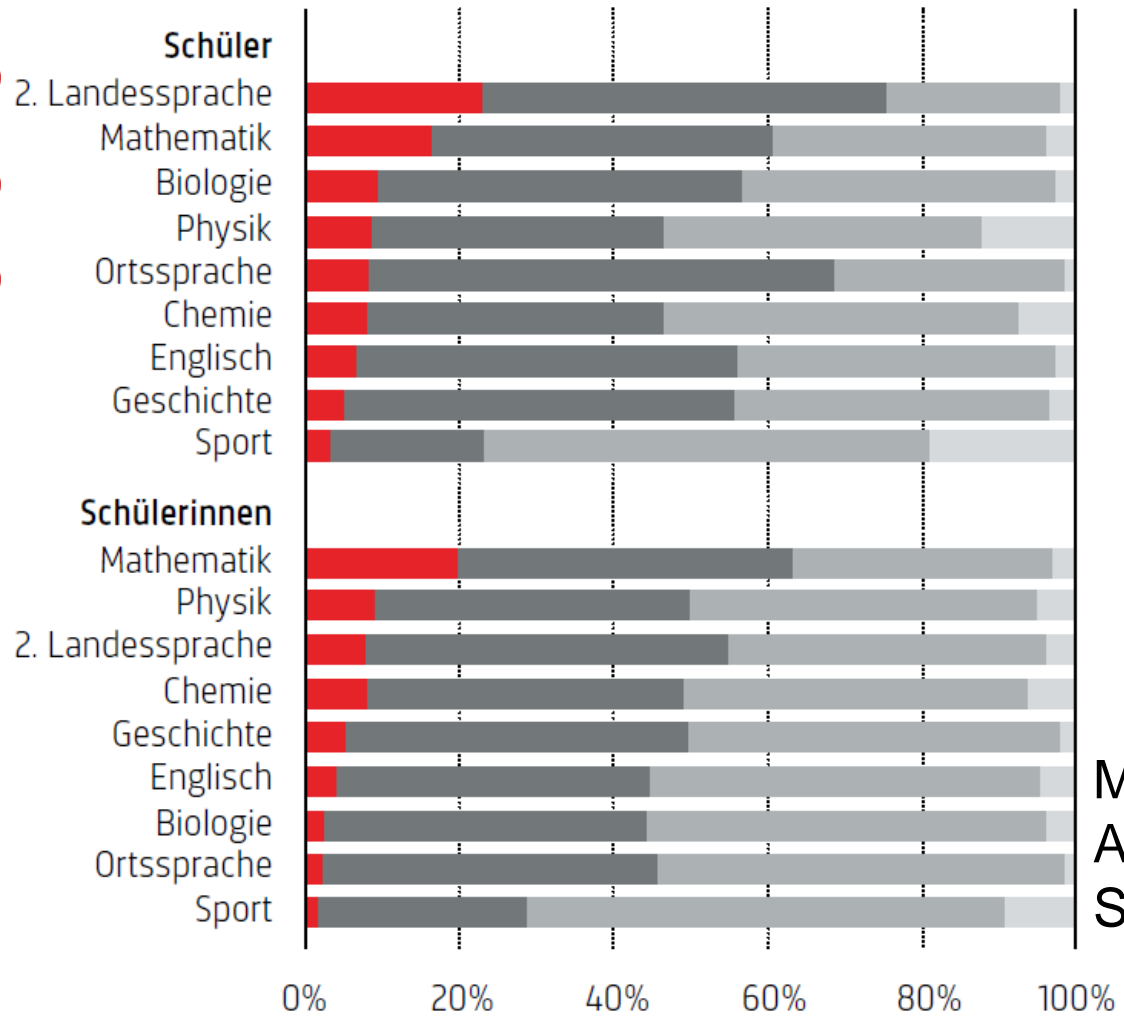


Geschlechterunterschiede sind kulturabhängig.  
Die Schweiz hat Nachholbedarf!

# Zeugnisnoten am Gymnasium

## MINT-Nachwuchsbarometer Schweiz

**1. Ausgangslage**



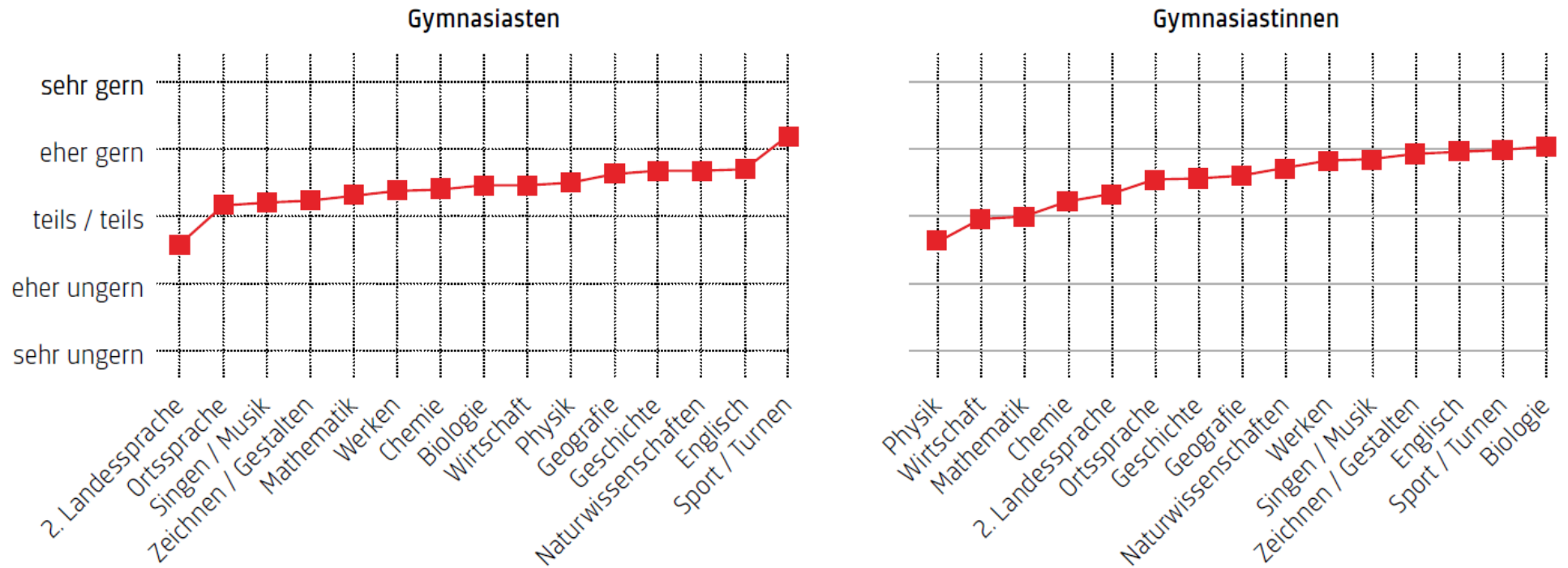
Anteile der Noten ungenügend (1 bis 3.9), genügend (4 bis 4.9), gut (5 bis 5.9) und sehr gut (6) am Gymnasium

MINT-Nachwuchsbarometer Akademien der Wissenschaften Schweiz (2014)

■ 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

---

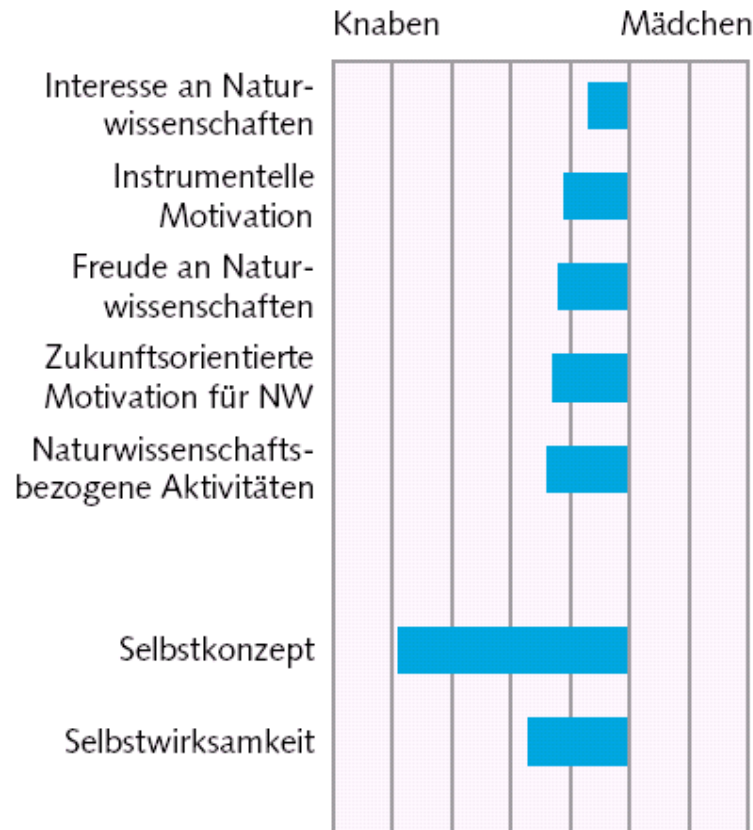
## 3. Ursachen

- ▶ 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

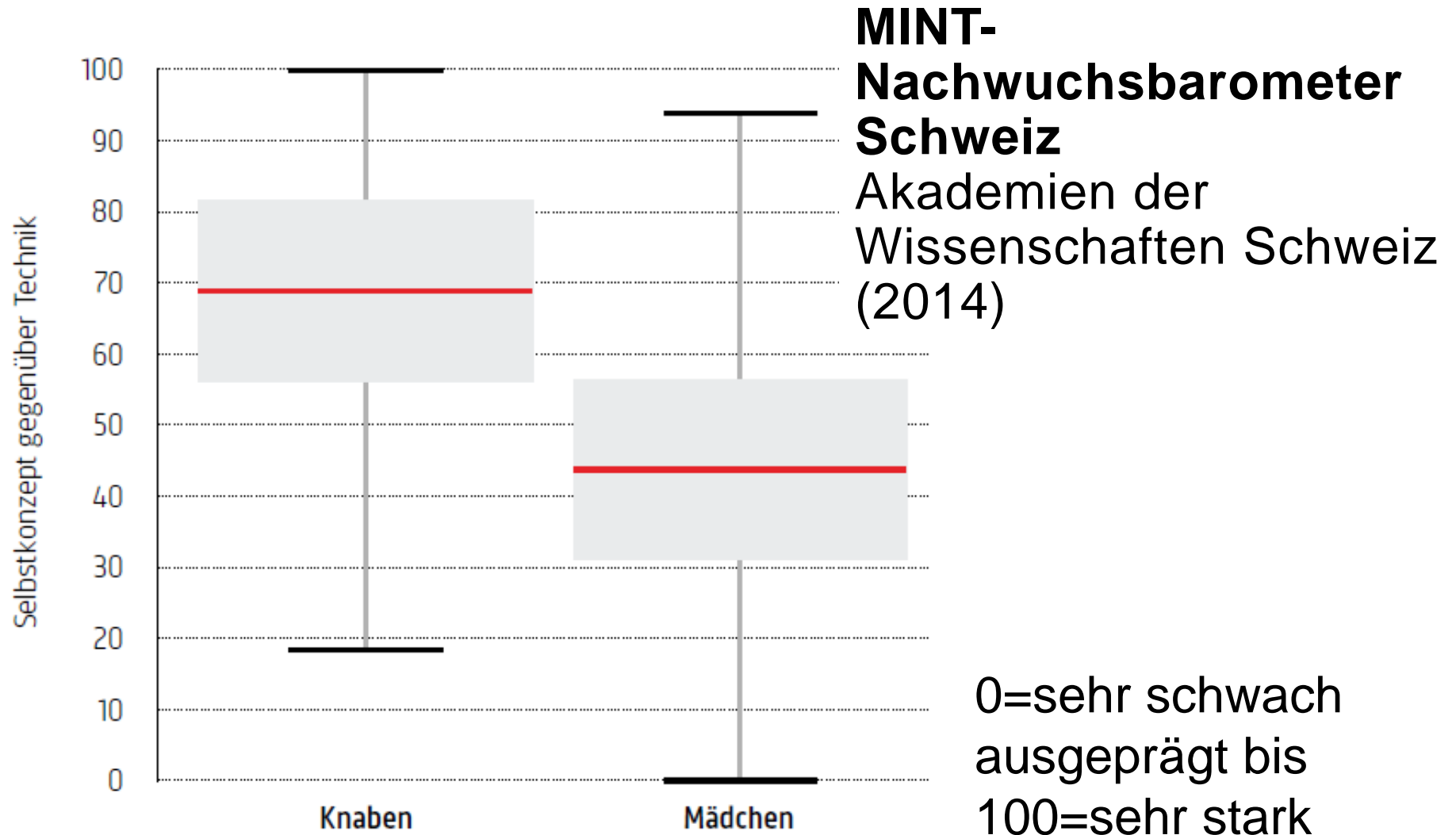


„Folglich scheint die **Selbsteinschätzung** der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf ihre eigenen Fähigkeiten einen wichtigen Erklärungsansatz im Hinblick auf die **Leistungs-differenzen** zu liefern.“  
 (PISA-Vertiefungsbericht, Bundesamt für Statistik, 2009)

persönliche Einstellungen zu Naturwissenschaften (Schweiz)

# Selbstkonzept in Bezug auf Technik

## 3. Ursachen



# Selbstkonzept im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht

---

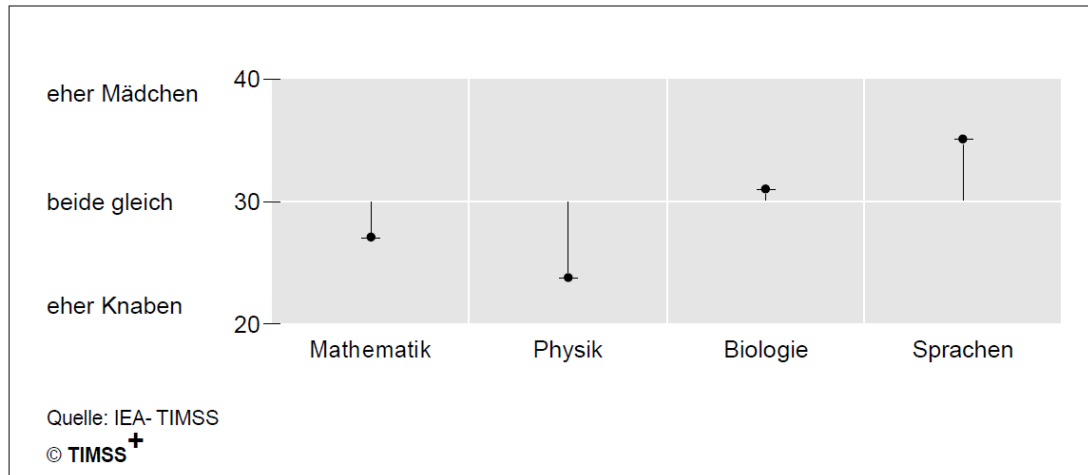
## 3. Ursachen

- ▶ 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

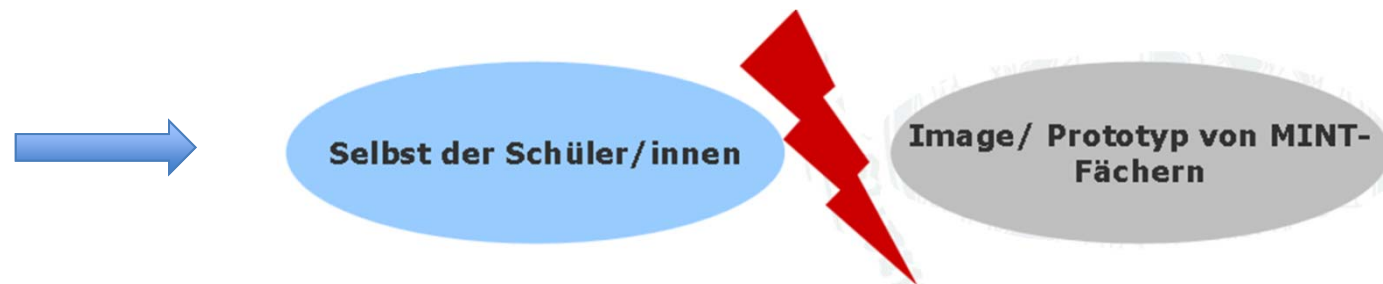


# Selbst-Prototypen-Abgleich

## 3. Ursachen

Physik-Prototypen (nach Kessels, 2005):

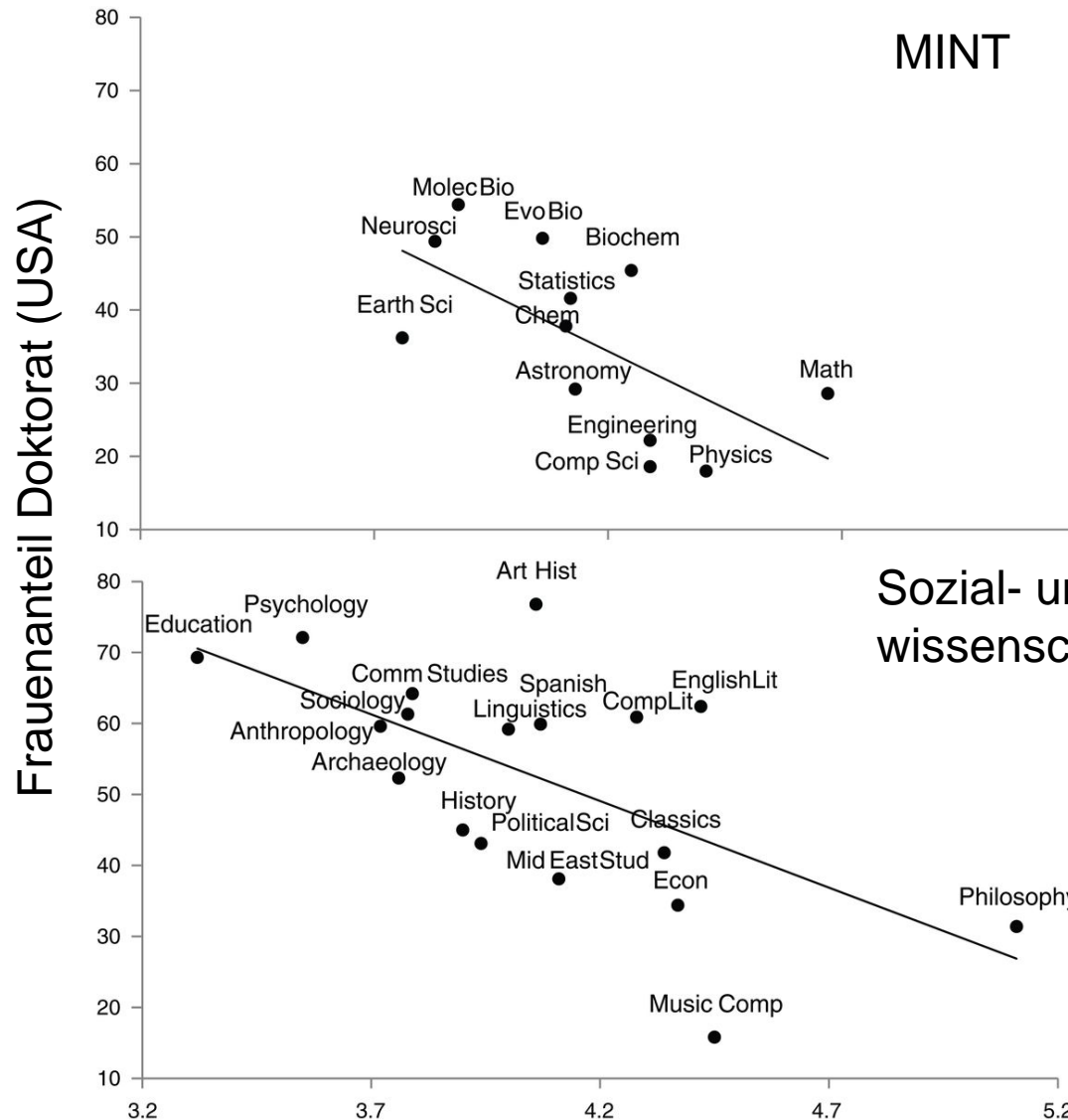
- wenig soziale Kompetenz / schlecht integriert
- geringe soziale und physische Attraktivität
- eher arrogant / selbstbezogen
- wenig kreativ und emotional
- intelligent und motiviert
- Weiblicher Prototyp: nicht feminin und bei Jungen nicht beliebt



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

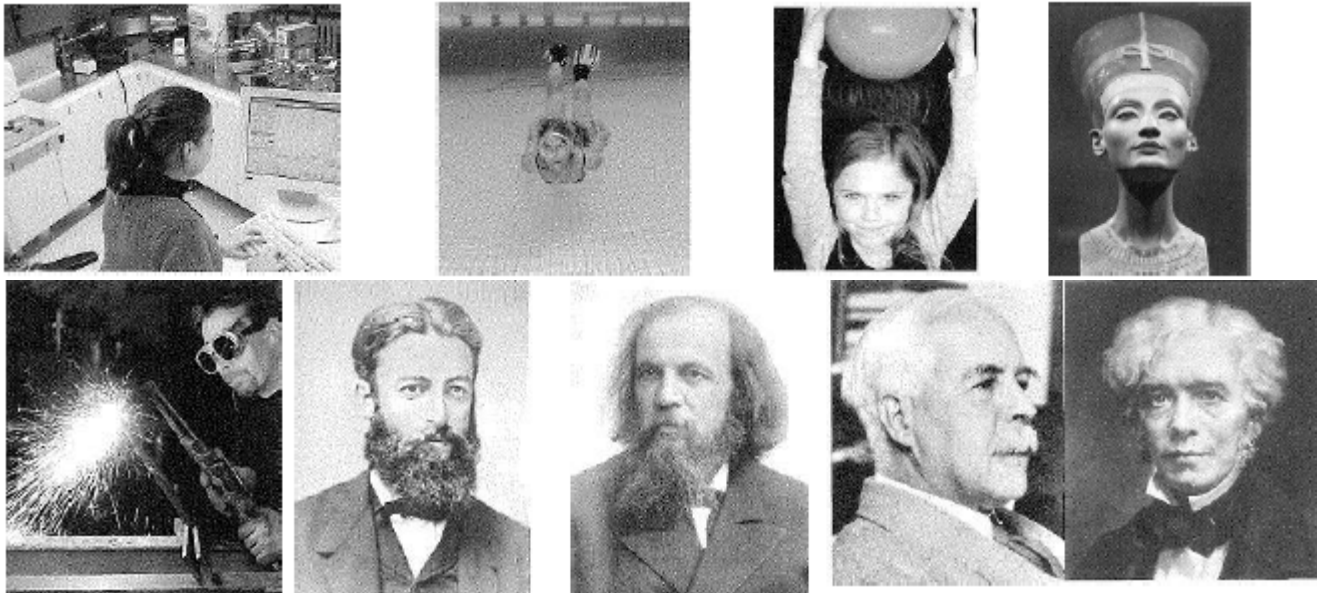
Chemiebuch «Elemente» (Fanger & Makarova, 2013)

---

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

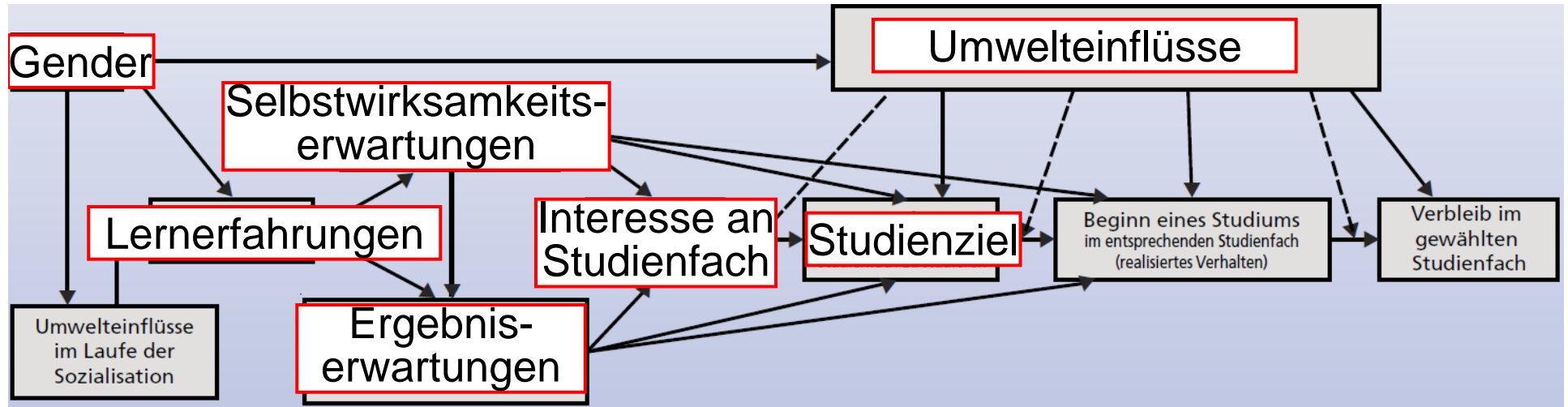
4. Konsequenzen

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

Selbstvertrauen und  
Kompetenzgefühl anstreben

Rollenvorbilder anbieten

Stereotype abbauen

**Gemeinsame Bestrebungen verschiedener  
Akteure im Bildungsbereich sind notwendig!**