

Frauen und MINT: Determinanten der Berufs- und Studienwahl im schulischen Kontext

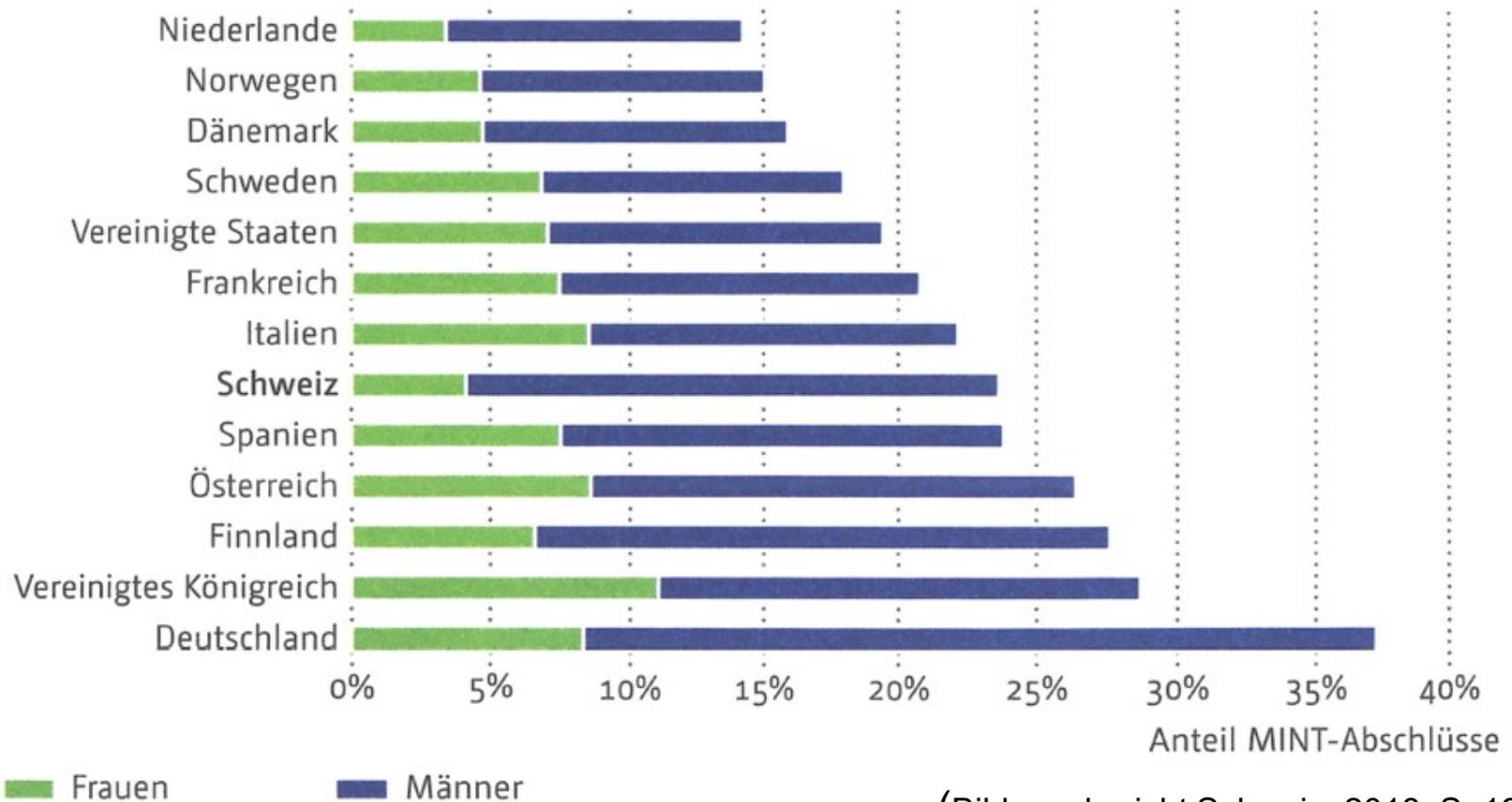
Prof. Dr. Elena Makarova, 2019

Weiterbildung für Gymnasiallehrpersonen

Dienstag, 12. März 2019, Kantonsschule Alpenquai Luzern

Anteil MINT-Abschlüsse

Daten: OECD

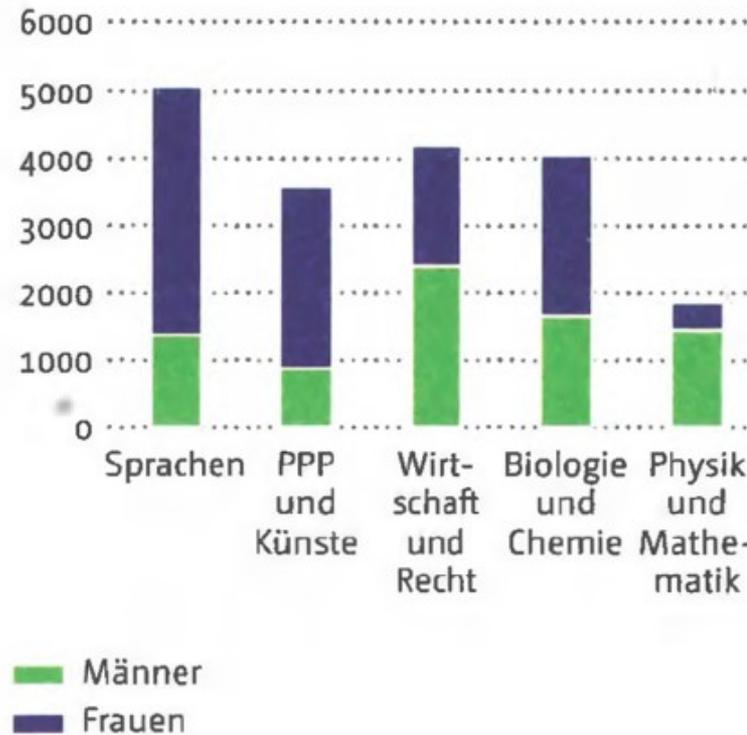


(Bildungsbericht Schweiz, 2018, S. 199)

Schwerpunktwahl und Geschlecht, 2016

Daten: BFS

Anzahl Maturitätszeugnisse nach Schwerpunktgruppen und Geschlecht



(Bildungsbericht Schweiz, 2018, S. 159)

Referatsstruktur

- Geschlechtsspezifische Konnotation der Schulfächer
- Rolle von Vorbildern im Berufswahlprozess
- Darstellung der Geschlechter in Schulbüchern

Geschlechtsspezifische Konnotation der Schulfächer



Makarova, E. & Herzog, W. (2015). Trapped in the gender stereotype? The image of science among secondary school students and teachers. *Equality, diversity and inclusion: An international journal*, 34(2), 106–123.

Forschungsstand: Draw-A-Scientist Test

Schülerinnen und Schüler

- **28** von insgesamt **4807** Bildern stellten eine Naturwissenschaftlerin dar (Chambers, 1983)
- **135** von insgesamt **1600** Bildern stellten eine Naturwissenschaftlerin dar (Fort & Varney, 1989)
- **72** von insgesamt **223** Bildern stellten eine Naturwissenschaftlerin dar (Huber & Burton, 1995)

Image of a scientist

«The common image was that of a scientist as a bespectacled male with unkempt hair in a white lab-coat» (Scherz & Oren, 2006, p. 977).



(Quelle: www.how-to-draw-funny-cartoons.com/cartoon-scientist.html)

Image of a scientist

«The scientist is a man who wears a white coat and works in a laboratory. He is elderly or middle aged and wears glasses ... He may wear a beard, may be unshaven and unkempt»

(Margret Mead & Rhoda Metraux, 1957, p. 386).

scale), the relativistic time modifications are negligible for travel within the solar system. For example, a man going to Neptune and stopping there, at an acceleration of 10 g, would spend 5 days on the trip but would gain only 1.5 minutes of time.

Then there is the question of the energy involved. The man who travels for 21 years at 1 g reaches a value of γ equal to 1.2×10^9 , at which point his kinetic energy is utterly fantastic. If his vehicle weighs (at rest) 1 ton, then its energy content is equal, in round numbers, to the energy released in the annihilation of 10^9 tons of matter, or in

the fusion of 10^{10} tons of uranium; it would be sufficient to melt the entire crust of the earth to a depth of about 30 miles. The man who makes the more modest trip to Neptune at 10 g reaches $\gamma = 1.0025$, and the kinetic energy of his 1-ton ship (2×10^9 joules) corresponds to that released in the fusion of about 2 tons of uranium; because of the limited efficiency of rocket propulsion, the actual energy needed would be much greater. The use of such energy quantities in a rocket ship is so far beyond any foreseeable practical limit, and the time gain in that case is so small, that it is hard to picture a practical case of space travel

in which the time dilatation can be considered important. This conclusion, of course, does not detract from the interest of the fundamental principles involved in the "clock paradox" (4).

References and Notes

1. W. H. McCrea, *Nature* 142, 480 (1951); 137, 206 (1956); 138, 341 (1956); 139, 309 (1957).
2. H. Dingle, *Nature*, 137, 282, 385 (1956); 138, 480 (1956); 139, 365, 1042 (1957).
3. F. S. Crawford, Jr., *Nature* 139, 55, 1078 (1957).
4. I would like to express my appreciation to Frank S. Crawford, Jr., David L. Judd, W. E. H. Partridge, Henry P. Stapp, and Edward Teller for many useful discussions. Since I have not read widely in the literature of this subject, I apologize to any authors who may have already published any of the material given.

Image of the Scientist among High-School Students

A Pilot Study

Margaret Mead and Rhoda Métraux

This study is based on an analysis of a nation-wide sample of essays written by high-school students in response to uncompleted questions. The following explanation was read to all students by each administrator: "The American Association for the Advancement of Science (1), a national organization of scientists having over 50,000 members, is interested in finding out confidentially what you think about science and scientists. Therefore, you are asked to write in your own words a statement which tells you what you think. What you write is

confidential. You are not to sign your name to it. When you have written your statement you are to seal it in an envelope. This is not a test in which any one of you will be compared with any other student, either at this school, or at another school. Students at more than 120 schools in the United States are also completing the statement and your answer and theirs will be considered together to really find out what all high-school students think as a group of people."

In general, the study shows that, while an official image of the scientist—that is, an image that is the correct answer to give when the student is asked to speak without personal career involvement—has been built up which is very positive, this is not so when the student's personal choices are involved. Science in general is represented as a good thing; without science we would still be living in caves; science is responsible for progress, is necessary for the defense of the country, is responsible for preserving more lives and for improving the health and comfort of the population. However, when the question becomes one of personal contact with science, as a career

choice or involving the choice of a husband, the image is overwhelmingly negative.

This is not a study of what proportion of high-school students are choosing, or will eventually choose, a scientific career. It is a study of the state of mind of the students among whom the occasional future scientist must go to school and of the atmosphere within which the science teacher must teach. It gives us a basis for reexamining the way in which science and the life of the scientist are being presented in the United States today.

Objectives

Our specific objectives in this study were to learn the following:

- 1) When American secondary-school students are asked to discuss scientists in general, without specific reference to their own career choices or, among girls, to the career choices of their future husbands, what comes to their minds and how are their ideas expressed in images?
- 2) When American secondary-school students are asked to think of themselves as becoming scientists (boys and girls) or as married to a scientist (girls), what comes to their minds and how are their ideas expressed in images?
- 3) When the scientist is considered as a general figure and/or as someone the respondent (that is, the student writer) might like to be (or to marry), or, alternatively, might not like to be (or to marry), how do (i) the positive responses (that is, items or phrases, not answers) cluster, and (ii) the negative responses (that is, items or phrases) cluster?
- 4) When clusters of positive responses and clusters of negative responses are compared and analyzed, in what respects are the two types of clusters of responses (i) clearly distinguishable, and (ii) overlapping?
- 5) Is a generally positive attitude to the idea of science, an attitude which we

There is a great disparity between the large amount of effort and money being devoted to interesting young people in careers as scientists or engineers and the small amount of information we have on the attitudes these young people hold toward science and scientists. The Board of Directors of the AAAS has on several occasions discussed this disparity and the desirability of learning more about what high-school students actually think of science and scientists. This paper is one result of those discussions. Hilda Dumas, director of the association's Traveling High-School Science Library Program, made all of the arrangements with the high schools and supervised the collection of the students' essays. The analysis shown herein and the preparation of this report were the responsibility of the two authors, Margaret Mead and Rhoda Métraux. Dr. Mead is associate curator of anthropology, American Museum of Natural History, New York, and Dr. Métraux is a research fellow at Cornell Medical College, New York.

(Science, 30 Aug 1957: Vol. 126, Issue 3270, p. 384-390)

Der Implizite Assoziations-Test

«About 70% of more than half a million Implicit Association Tests completed by citizens of 34 countries revealed expected implicit stereotypes associating science with males more than with females» (Nosek et al., 2009).



Brian Nosek



Mahzarin Banaji



Tony Greenwald

Project Implicit Homepage

<https://implicit.harvard.edu/implicit/germany/selectatest.jsp>

Zuschreibungen von Eigenschaften

Aus Sicht der Schülerinnen und Schülern

«In summary, it appears that sciences are not just rated as masculine on a scale, but also have other connotations associated with cultural stereotype of masculinity» (Weinreich-Haste, 1981).

Aus Sicht der Schüler

(Archer et al., 2010)

- Flamboyant and explosive nature of science
- The scientists ... are all men
- Fashion and science don't mix

Aus Sicht der Schülerinnen

(Steele, 2003)

- Jungen interessieren sich mehr für Naturwissenschaften
- Jungen sind begabter als Mädchen

Forschungsprojekt

- **Projekt:** Geschlechtsuntypische Berufs- und Studienwahlen bei jungen Frauen
- **Hauptfragestellung:** Weshalb wählen Frauen (keine) Männerberufe?
- **Fokus:** Bedingungen aus dem Erziehungs- und Bildungsbereich
 - Familie
 - Schule



Semantisches Differential

Im Folgenden finden Sie zum Begriff „Frau“ 25 Paare gegensätzlicher Eigenschaftswörter. Die meisten Eigenschaftspaare stehen in einer *übertragenen* (metaphorischen) Beziehung zum Begriff „Frau“. Bitte kreuzen Sie bei jedem Eigenschaftspaar dasjenige Feld an, das der Bedeutung, die der Begriff „Frau“ für Sie hat, am besten entspricht. Überlegen Sie jeweils nicht zu lange, sondern urteilen Sie nach Ihrer spontanen Reaktion.

41. Der Begriff „Frau“ hat für mich die Bedeutung von

	sehr	ziemlich	etwas	weder noch	etwas	ziemlich	sehr	
weich	<input type="checkbox"/>	hart						
heiter	<input type="checkbox"/>	traurig						
verschwommen	<input type="checkbox"/>	klar						
stark	<input type="checkbox"/>	schwach						

Im Folgenden finden Sie zum Begriff „Physik“ 25 Paare gegensätzlicher Eigenschaftswörter. Die meisten Eigenschaftspaare stehen in einer übertragenen (metaphorischen) Beziehung zum Begriff „Physik“. Bitte kreuzen Sie bei jedem Eigenschaftspaar dasjenige Feld an, das der Bedeutung, die der Begriff „Physik“ für Sie hat, am besten entspricht. Überlegen Sie jeweils nicht zu lange, sondern urteilen Sie nach Ihrer spontanen Reaktion.

36. Der Begriff „Physik“ hat für mich die Bedeutung von...

	sehr	ziemlich	etwas	weder noch	etwas	ziemlich	sehr	
weich	<input type="checkbox"/>	hart						
beide	<input type="checkbox"/>	traurig						
verschwommen	<input type="checkbox"/>	klar						
stark	<input type="checkbox"/>	schwach						
grünlich	<input type="checkbox"/>	sparsam						
passiv	<input type="checkbox"/>	aktiv						
versteilt	<input type="checkbox"/>	ernst						
zurückhaltend	<input type="checkbox"/>	offen						
höflich	<input type="checkbox"/>	egoistisch						
trübselig	<input type="checkbox"/>	gehemmt						
aktiv	<input type="checkbox"/>	gefühllos						
reifeilig	<input type="checkbox"/>	verschlagen						
traulich	<input type="checkbox"/>	aggressiv						
perfekt	<input type="checkbox"/>	gebrochen						
nüchtern	<input type="checkbox"/>	verleumdend						
strenge	<input type="checkbox"/>	nachgiebig						
zurückgezogen	<input type="checkbox"/>	gerneig						
reifeilig	<input type="checkbox"/>	naiv						
wegweicht	<input type="checkbox"/>	menschenfurchig						
aktiv	<input type="checkbox"/>	passiv						
starr	<input type="checkbox"/>	beweglich						
starr	<input type="checkbox"/>	flau						
frucht	<input type="checkbox"/>	erlosch						
unbewusst	<input type="checkbox"/>	hemmsch						
gesund	<input type="checkbox"/>	krank						

(Hofstätter, 1993)

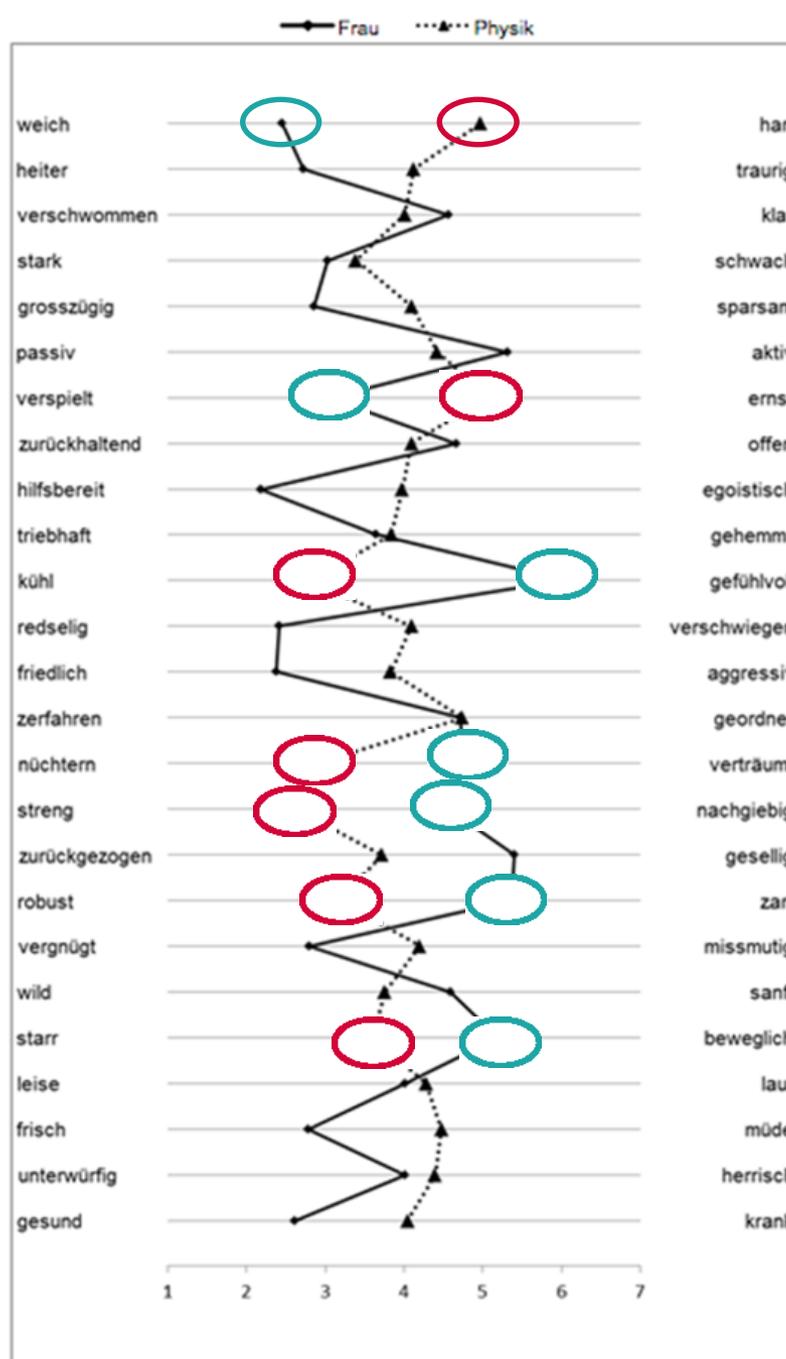


Abbildung 9: Profile Frau und Physik: Perspektive der Gymnasiastinnen

Geschlechtsbezogenes Image der Fächer am Gymnasium

Mathematik

Geschlechterstereotype Wahrnehmung
aus der Perspektive der **Schülerinnen**
und **Schüler** sowie der **Lehrpersonen**

Chemie

Geschlechterstereotype Wahrnehmung
aus der Perspektive der **Schüler**

Diffuse Wahrnehmung aus der
Perspektive der **Schülerinnen**

Stereotypfreie Wahrnehmung aus der
Perspektive der **Lehrpersonen**

Physik

Geschlechterstereotype Wahrnehmung
aus der Perspektive der **Schülerinnen**
und **Schüler**

Stereotypfreie Wahrnehmung aus der
Perspektive der **Lehrpersonen**

Geschlechtsspezifische Konnotation der Schulfächer: Fazit

Forschung zeigt ein konsistentes Bild in Bezug auf

- Eindeutiges Gender Bias im Image der Naturwissenschaft
- Das maskuline Image der Fächer Mathematik und Physik aus der Schülerinnen- und Schülerperspektive
- Perspektive der Lehrpersonen fällt differenzierter aus

Rolle von Vorbildern im Berufswahlprozess



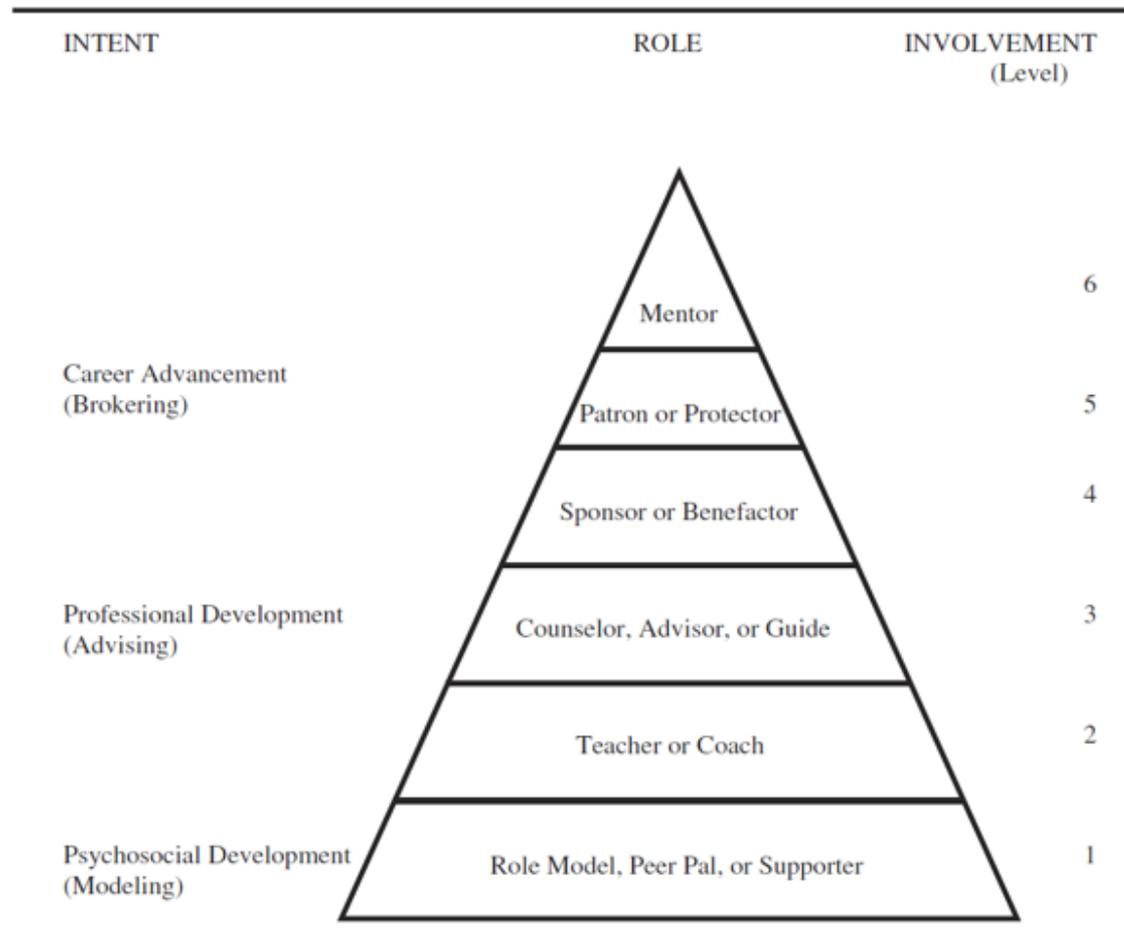
Makarova, E., Aeschlimann, B. & Herzog, W. (2016). „Ich tat es ihm gleich“ – Vorbilder junger Frauen mit naturwissenschaftlich-technischer Berufswahl. [bwp@Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online](#).

Wer wird zum Vorbild?

- Vorbilder werden kontextungebunden gewählt.
- Vorbilder werden einseitig gewählt.
- Ein Vorbild ist nicht zwingend eine bestimmte Person, sondern kann ein Vorbild-Prototyp darstellen.

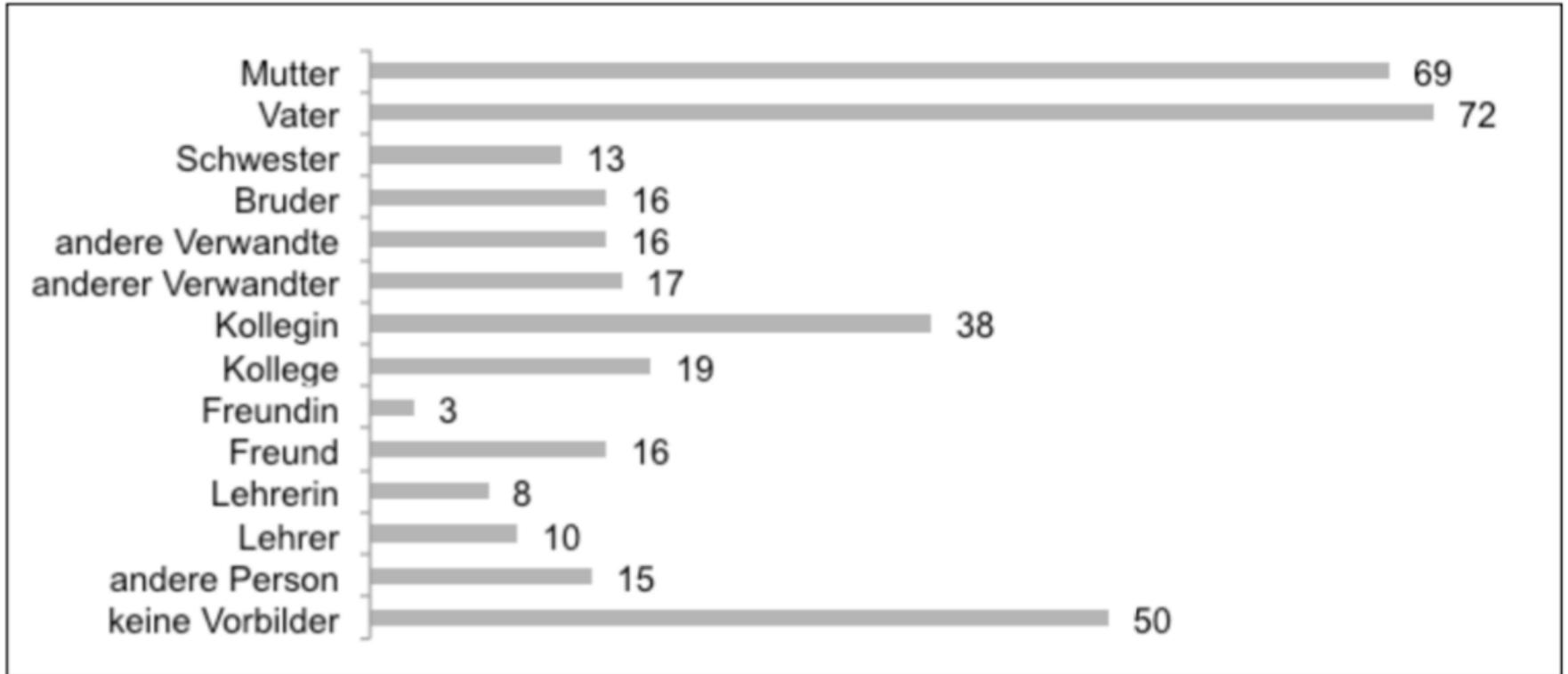
(Gibson, 2004, S. 142)

Vorbild: Role Model oder Mentor?



(Mertz, 2004, S. 551)

Vorbilder der jungen Frauen



Anmerkung: Verteilung innerhalb der Antwortkategorien (Mehrfachantworten möglich).

Abbildung 1: Vorbilder der jungen Frauen (N = 354)

Lehrperson als Vorbild

„Weil ich es auch gesehen habe, eben, dass **eine Frau Mathe studiert** hat“ (IN_3248; Zahntechnikerin).

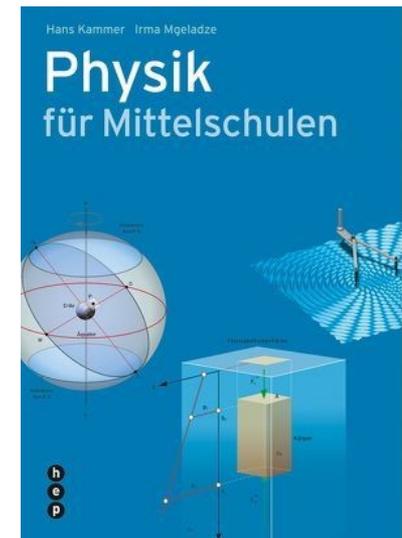
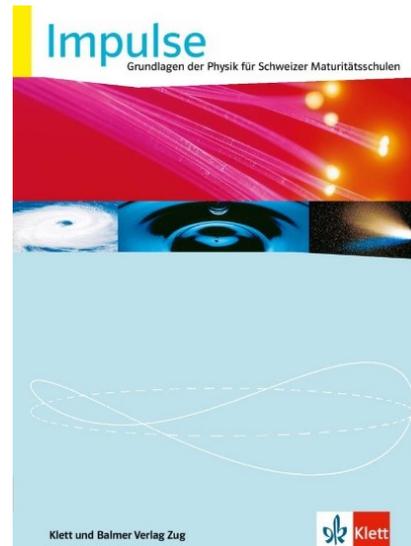
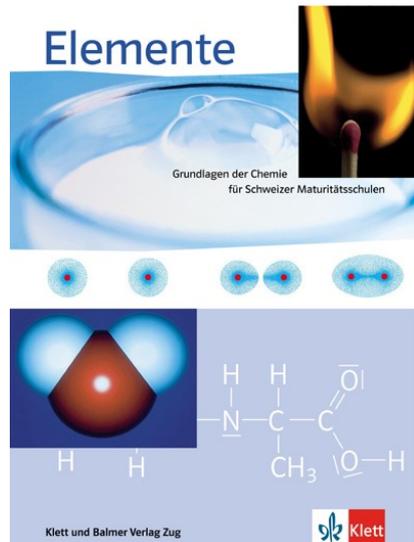
„Die **Lehrerin** hat zu mir gesagt, sie sähe in mir die typische ETH-Studentin“ (IN_3824; Hochbauzeichnerin).

„Er [**der Lehrer**] hat nämlich ganz viele Firmen gekannt, unter anderem auch meinen Lehrmeister [...] und dann erzählt er halt dem immer, wer gerade gut ist in seiner Klasse oder so, und dann hat er eben von mir geschwärmt [...]. Und ich denke jetzt im Nachhinein hat das sicher geholfen, dass er schon diese Industrie gekannt hat, und er hat uns auch aus erster Hand viele Sachen vermitteln können, wie es denn später sein wird in der Lehre“ (IN_3834; Konstrukteurin).

Vorbilder im Berufswahlprozess: Fazit

- Familie ist ein wichtiger Herkunftsbereich für Vorbilder.
- Weibliche und männliche Lehrpersonen wurden im vergleichbaren Ausmass von jungen Frauen als Vorbilder genannt.
- Die Lehrpersonen werden als Vorbilder gewählt, weil sie zur Wahl eines geschlechtsuntypischen Berufs ermuntern und ihre Schülerinnen bei der Entscheidungsfindung unterstützen und begleiten.

Darstellung der Geschlechter in Schulbüchern



E. Makarova (Hrsg.) (im Druck). *Gendersensible Berufsorientierung und Berufswahl: Beiträge aus Forschung und Praxis*. Bern: hep.

Forderungen

EDK (1993)

«Im Unterricht und in den Unterrichtsmitteln ist die Lebens- und Berufswelt beider Geschlechter offen und in ihrer Vielfalt zu behandeln.»

Lehrplan 21

„Es (das Thema 'Geschlechter und Gleichstellung') befasst sich mit Wahrnehmung und Umgang mit Geschlecht und Rollen in der Gesellschaft und thematisiert die Auseinandersetzung mit Gestaltungsmöglichkeiten und Lebenschancen aufgrund des Geschlechts. Die Schülerinnen und Schüler setzen sich dabei mit Geschlechterrollen, Stereotypen, Vorurteilen und Klischees im Alltag und in der Arbeitswelt auseinander.»

Aktuell: GESBI-Projekt

1. Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Analyse der Gendergerechtigkeit von Lehrmitteln im naturwissenschaftlichen Unterricht
2. Überarbeitung des Physik-Schulbuchs **Physik für Mittelschulen** nach den Kriterien der Gendergerechtigkeit
3. Entwicklung einer Handreichung für Lehrpersonen zur gendergerechten Unterrichtsgestaltung in den naturwissenschaftlichen Fächern



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
Eidgenössisches Büro für die Gleichstellung von Frau und Mann EBG
Finanzhilfen nach dem Gleichstellungsgesetz

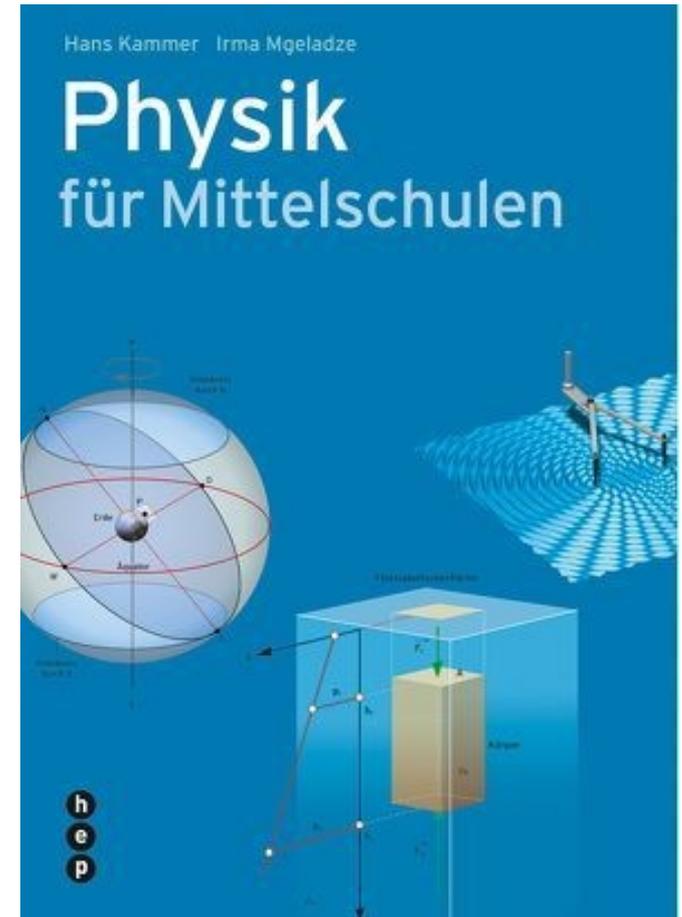
Kriterien eines gendergerechten Lehrmittels

Nr.	Kriterien	Umsetzungsindikatoren	Umsetzungsbereich
1	Lehrinhalte zeigen Frauen und Männer, Mädchen und Knaben in <u>zeitgemässen, vielfältigen Rollen</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung einer gendergerechten Sprache • Berücksichtigung von unterschiedlichen sozialisations- und entwicklungsbezogenen Erfahrungen von Mädchen/Frauen und Knaben/Männern • Darstellung von egalitären Geschlechterrollen • Darstellung von genderatypischen (beruflichen) Vorbildern • Ausgewogene Darstellung der Anzahl Frauen/Mädchen und Männer/Knaben 	Lehrmittel Schulbücher Unterrichtsmaterialien
2	Lehrinhalte orientieren sich an den <u>Interessen und Erfahrungen beider Geschlechter</u>		
3	In Sprache, Texten und Bildern werden die Geschlechter <u>gleichwertig angesprochen</u>		

Analyse und Überarbeitung des Lehrmittels

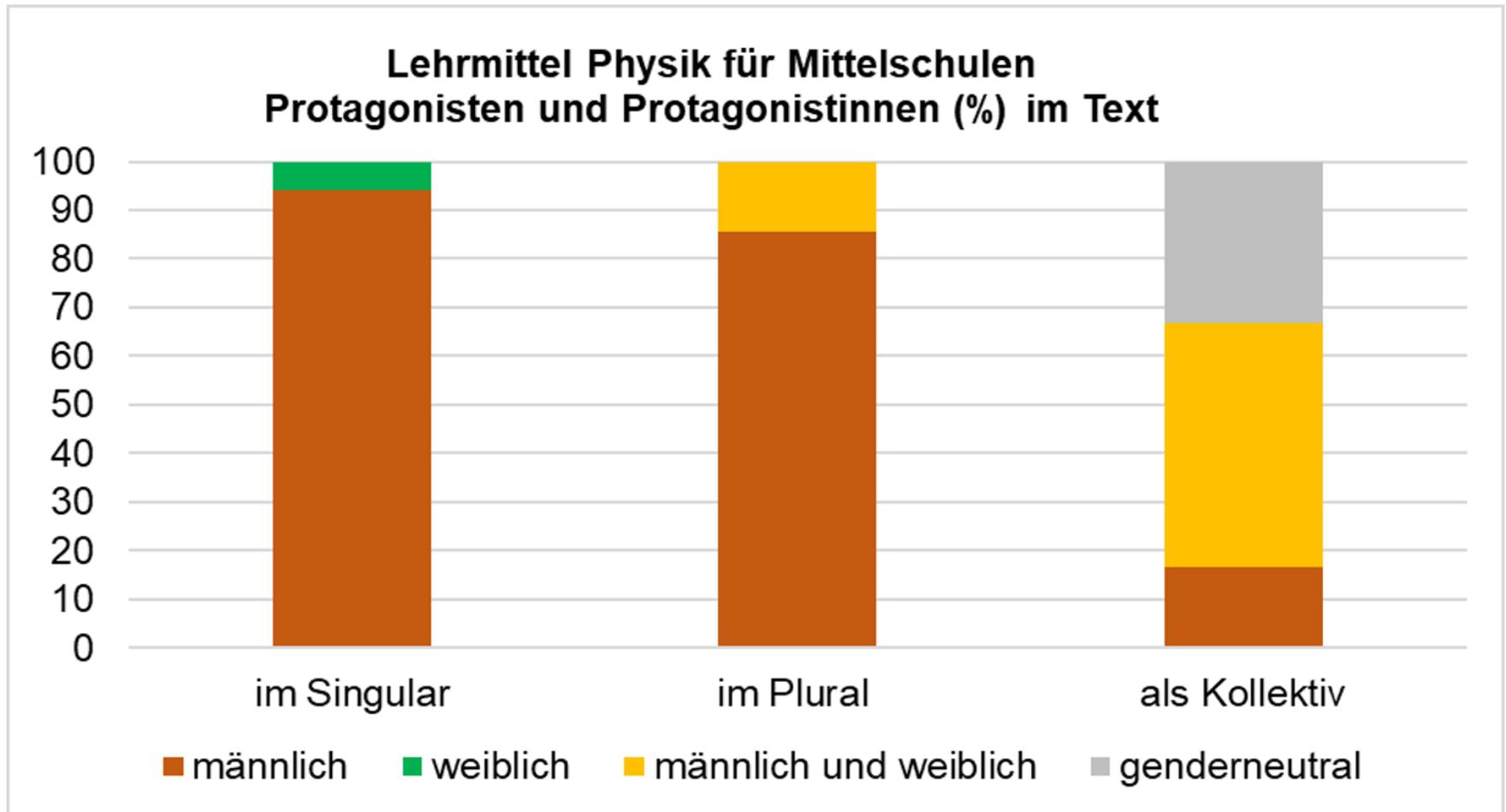
Oberkaterkategorien

1. Anrede
2. Protagonist_innen
3. Kontexte/ Orte (mit und ohne Handlungssubjekte)



(Kammer, Hans & Mgeladze, Irma (2014). Physik für Mittelschulen (2. Auflage). hep: Bern.)

Ergebnisse: Protagonisten und Protagonistinnen

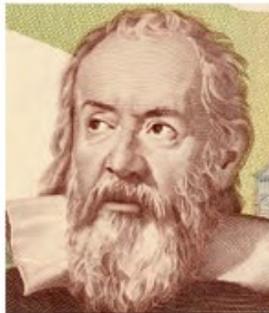


Ergebnisse: Protagonist_innen im Singular

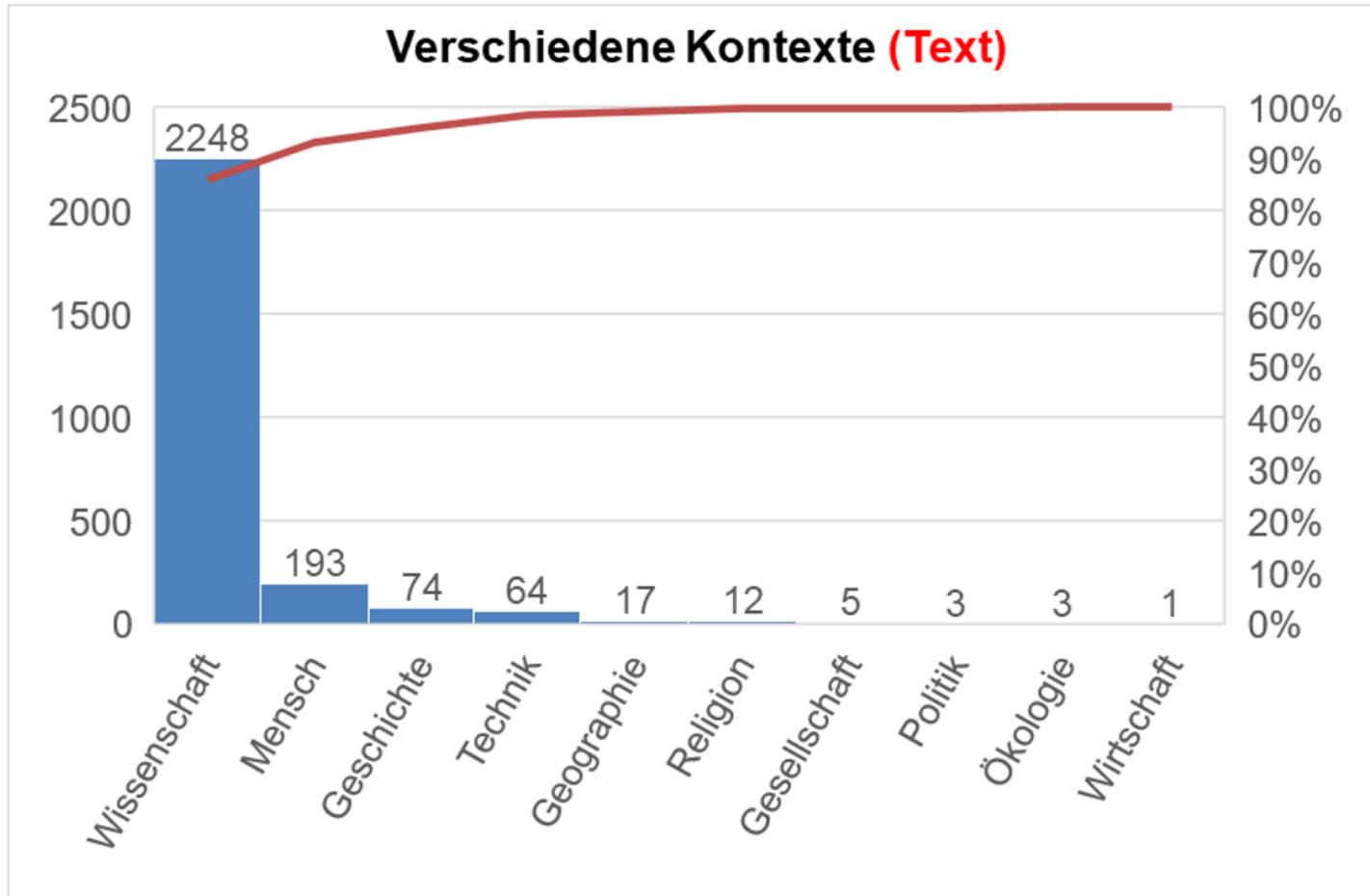
3 Protagonistinnen



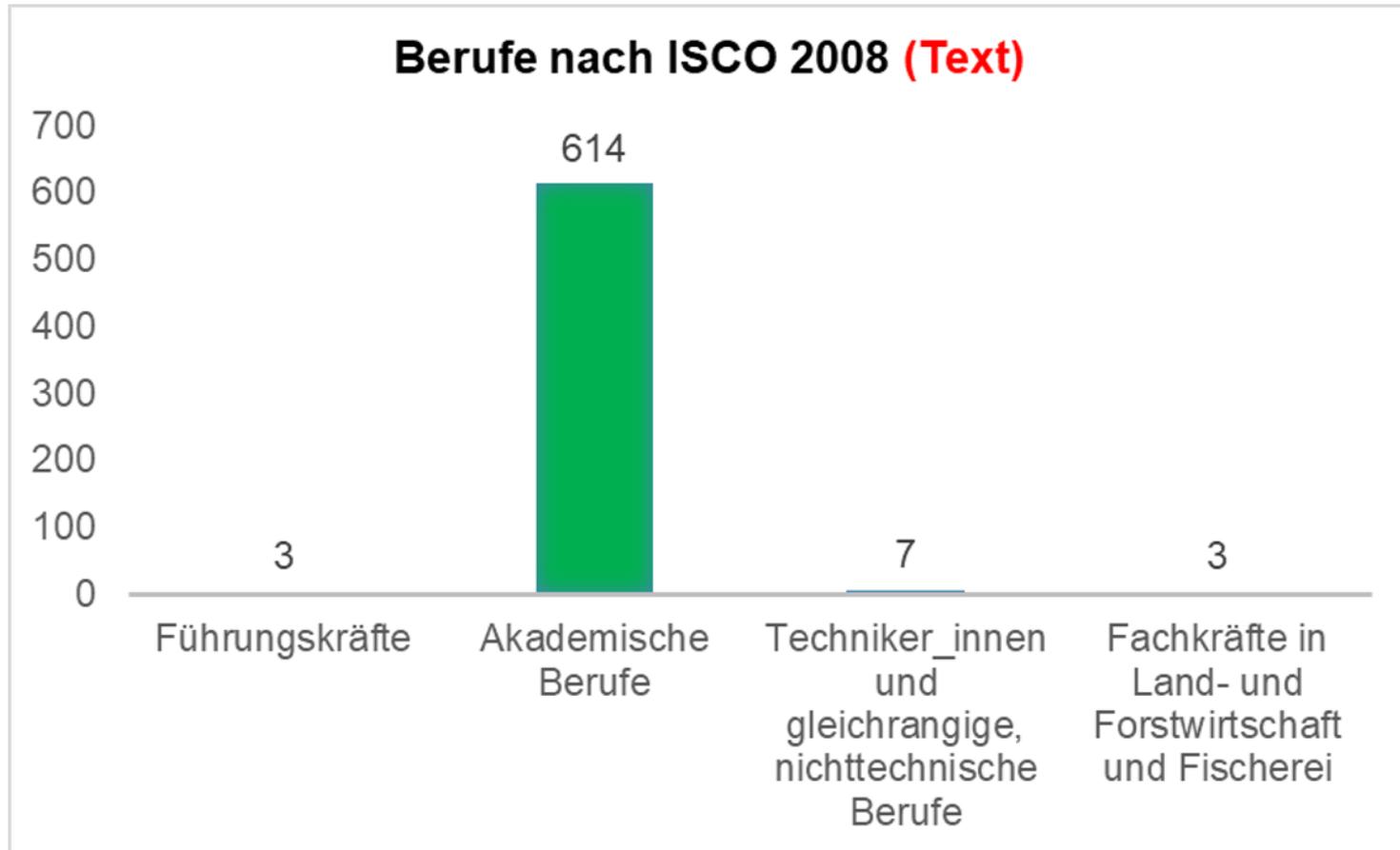
7 Protagonisten



Ergebnisse: Kontexte



Ergebnisse: Berufe

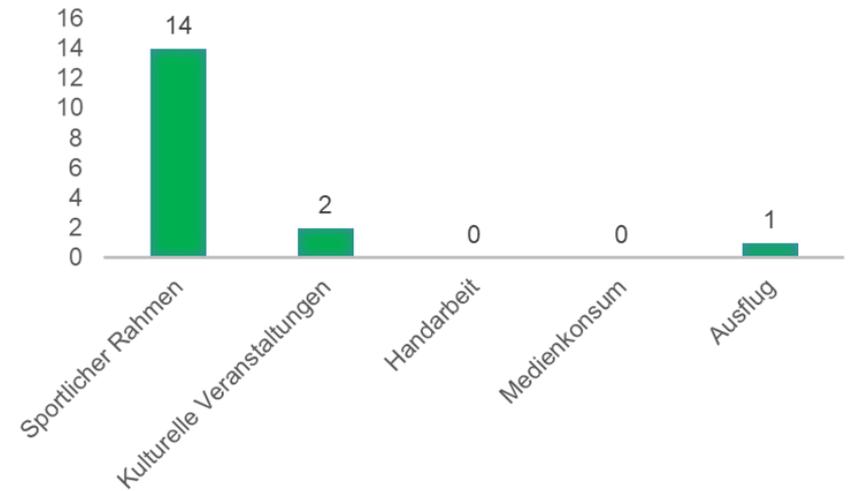


Ergebnisse: Freizeit

Freizeit (Text)



Freizeit (Bild)



Fazit

- Anredeformen sind vorwiegend geschlechterneutral
- Männliche Personen im Text werden weitaus häufiger dargestellt als weibliche
- Stereotype Darstellungen der Geschlechterrollen
- Die Erfahrungswelt von männlichen Personen dominiert in der Darstellung der Fachinhalte
- Berufliche Vorbilder sind nicht ausgeglichen vertreten
- Breitere Kontexte fehlen



Universität
Basel

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Prof. Dr. Elena Makarova
elena.makarova@fhnw.ch
www.elenamakarova.ch