



„Nices Institut, da! – Paul und Linda forschen lieber selbst nach.“ – Ein ClimaToon für Kinder

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

 **Bundesministerium**
Bildung, Wissenschaft
und Forschung



LAND
OBERÖSTERREICH



umweltbundesamt^U
PERSPEKTIVEN FÜR UMWELT & GESELLSCHAFT



Projektmitarbeiterinnen und Autorinnen des Berichts

Ivo Offenthaler, Sonja Völler, Natalie C. Sandner (2020): „Nices Institut, da! – Paul und Linda forschen lieber selbst nach.“ – Ein ClimaToon für Kinder. Wissenschaftlicher Projektbericht



Diese Publikation sollte folgendermaßen zitiert werden:

Offenthaler, I., Völler, S. und Sandner, N. (2020): „Nices Institut, da! – Paul und Linda forschen lieber selbst nach.“ – Ein ClimaToon für Kinder. Endbericht von StartClim2019.C in StartClim2019: Neue Impulse für die österreichische Anpassung, Auftraggeber: BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich.

Wien, im Juni 2020

StartClim2019.H

Teilprojekt von StartClim2019

Projektleitung von StartClim2019:

Universität für Bodenkultur, Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Gregor-Mendel-Straße 33, 1190 Wien

URL: www.startclim.at

StartClim2019 wurde aus Mitteln des BMK, BMWFW, Klima- und Energiefonds und dem Land Oberösterreich gefördert.

Inhaltsverzeichnis

H-1	Kurzfassung-----	4
H-2	Abstract-----	4
H-3	Motivation zu diesem Projekt -----	6
H-4	Welches Bild machen sich Oberstufenschüler von der Wissenschaft? -----	8
H-4.1	Wissenschaft – ein Job wie jeder andere? -----	8
H-4.2	Wissenschaft – das ist Chemie und Physik -----	9
H-4.3	Der Physiker als role model -----	9
H-4.4	Wissenschaft ist vor allem: interessant, nachvollziehbar und vertrauenswürdig-----	10
H-4.5	die verlässlichsten Informationsquellen: Schule und Wissenschaft -----	10
H-4.6	Egal, was „das Netz sagt“: ohne Quellen kein Vertrauen -----	11
H-4.7	Alarmsignale: mangelnde Seriösität und fehlende Fakten -----	13
H-4.8	Darfs ein bisserl mehr sein?-----	14
H-4.9	Im Zweifel für die Wissenschaft? -----	15
H-5	Schlussfolgerung -----	16
H-6	Literaturverzeichnis -----	18
H-7	Anhang-----	20
H-7.1	Wortlaut der Umfrage -----	20

H-1 Kurzfassung

Im diesem Projekt haben wir Oberstufenschülerinnen¹ zu ihrer Einstellung zu Wissenschaft befragt. Die Ergebnisse dienen der lebensnäheren Ausrichtung eines Comics, der vor dem Hintergrund der Klimawandeldebatte die häufigsten Missverständnisse oder Wissenslücken über die wissenschaftliche Arbeitsweise auszuräumen versucht. Missverständnisse über Funktion, Zweck, Möglichkeiten und Grenzen der Wissenschaft, die den Boden für alternative Erklärungsansätze bereiten.

Kernergebnisse aus knapp 100 Rückmeldungen verschiedener Schultypen waren: Naturwissenschaften prägen die Vorstellung von Wissenschaft mit Abstand, und darunter wieder die „harten“ Disziplinen Physik und Chemie. Dementsprechend dominiert der Physiker (sic) das Bild der vorbildlichen Wissenschaftlerin. Wissenschaft ist, in den Augen der Schülerinnen vor allem interessant, nachvollziehbar und vertrauenswürdig. Wissenschaft gehört, nach der Schule, zu den vertrauenswürdigsten Informationsquellen. Bei Forschungsberichten entscheidet sich die Vertrauensfrage in erster Linie anhand der Angabe seriöser Quellen und Fakten – gleich an zweiter Stelle folgt aber die Übereinstimmung mit dem eigenen Erleben und dann dem „Hausverstand“. Überraschend wenig Gewicht wird auf die Reaktion „des Netzes“ und von Freunden gelegt. Wird ein Konflikt zwischen wissenschaftliche Erkenntnissen und alternativen Erklärungszugängen wahrgenommen, wird dieser am liebsten durch Kompromisse oder „situationsflexibel“ aufgelöst – solange es nicht um Widersprüche zum eigenen Erleben oder der Religion geht (welche am stärksten polarisiert). Während der Einfluss der Wissenschaft auf Schule und Alltag mehrheitlich als „gerade richtig“ empfunden wird, wünschen sich 60 % der Schülerinnen einen stärkeren Einfluss auf die Politik.

Diese Kernaussagen bestätigen z. T. die Anlage der Comichandlung, werden aber in anderen Fällen (v.a. weibliches Rollenvorbild und *scientific literacy*) noch zu einer textlichen Umgewichtung führen.

H-2 Abstract

This project enquired attitudes towards scholarship among sixth formers [prevalently last two years of “Oberstufe”]. Results will support a more naturalistic content alignment of a comic book which, against the backdrop of climate change debates, tries to dispel the most common misconceptions and knowledge gaps about science. Specifically, misconceptions of its function, purpose, capability and limits – which lay the foundation for alternative constructions of knowledge.

Core results from almost 100 responses from varying school types were: science (as opposed to humanities) most strongly shapes the prospect of scholarship by far, and within science the “rigorous” disciplines physics and chemistry. Accordingly the (male) physicist dominates the image of an exemplary scientist. Science, in the respondents’ view, is primarily interesting, reproducible and trustworthy. Second to school education, science is held the most reliable information source. Trust in published studies primarily depends on the inclusion of legitimate sources and facts – while agreement with own experience and “common sense” follow second and third. Surprisingly little importance is

¹ Hinweis zur *gendergerechten Formulierung*: bereits Anfang der 1990er wurde das sog. Binnen-I im Bemühen um eine gerechtere Chancenverteilung und Gleichstellung von den ersten namhaften Zeitschriftenverlagen und bald darauf vermehrt in Universität und öffentlicher Verwaltung übernommen. Drei Jahrzehnte später ist die Faktenlage zu dessen Wirksamkeit nach wie vor unbefriedigend (worauf z. B. auch die völlige Unterrepräsentation weiblicher wissenschaftlicher Vorbilder in unseren Umfrageergebnissen hinweisen). Das berührt auch ein Kernanliegen dieses Projektes, die Revision von Annahmen im Zuge neuer Evidenz. Im Anerkennung sowohl der ursprünglichen Intention aber auch den Bedürfnissen nach Leserlichkeit verwenden wir in diesem Bericht ein **generisches Femininum**, mit dem sämtliche Gender gleichermaßen mitgemeint seien.

attributed to social media feedback or friends' opinions. Perceived conflict between scientific and alternative explanations is preferentially resolved through compromise or case-by-case decision – unless science contradicts own experience or religion (which polarizes most frequently). While science's influence on education and daily life is judged “just right” by the majority, 60 % of the respondents find that its influence in politics is insufficient.

These central findings partly corroborate the initial storyboard of our comic, of which some aspects (mainly female role models and scientific literacy) will need yet stronger emphasis as the survey showed.

H-3 Motivation zu diesem Projekt

Im Anschluss an den Flucht- und Migrationspeak 2015 und rund um die US-Präsidentenwahl Ende 2017 legten Qualitätsmedien redaktionelle Schwerpunkte aus gegebenem Anlass rund um die Schlagwörter *fake news*, *postfaktisch* und *evidenz(treue) Berichterstattung*.



Abb. H- 1: Rund um die US-Präsidentschaftswahlen 2016 kulminierten Google-Suchanfragen nach „postfaktisch“

Quelle: [google trends](https://www.google.com/trends/), relative Häufigkeit des Suchbegriffes „postfaktisch“ (Summe DE, AT und CH)

Im Sommer 2018 trat Fr. Greta Thunberg als Identifikationsfigur einer neuen Klimaschutzbewegung „Fridays for future“ auf den Plan und damit (auch) ihre Forderung „unite behind the science!“ [1]. Diese Bewegung findet in vielen Ländern weltweit enormen Anschluss mit dementsprechend hoher öffentlicher Aufmerksamkeit. Ab da liegt ein weiterer medialer Schwerpunkt auf der Wahrnehmung von Wissenschaft in der Öffentlichkeit: interessiert die Wissenschaft? Wird sie als glaubwürdig empfunden? [2]–[5]

Das Vorliegen eines menschengemachten Klimawandels wird, gegen alle Evidenz, unverändert in Frage gestellt [6]. Die Einwände sind von der fachlichen Bandbreite so überschaubar [7], dass eine Vielzahl einschlägiger Argumentarien zur deren Entkräftung zur Verfügung steht (z. B. [8], [9]) und das in unterschiedlichsten Medienformaten einschließlich dem auch für dieses Projekt gewählten visual narrative, lies: Comic [9].

Die Wirksamkeit faktenbasierter Argumentarien *setzt allerdings voraus, dass Wissenschaft grundsätzlich als faire Arena angenommen und betreten wird*. Tatsächlich spielt sich parallel dazu eine *übergeordnete Debatte* ab, die sich weniger mit unterschiedlichen Beurteilungen der Faktenlage aufhält („wie schlimm ist ein Grad mehr?“, „früher war’s auch heiß“), sondern den wissenschaftlichen Zugang als solchen *grundsätzlich oder im Wettstreit mit erwartungsgeneren Erklärungsansätzen* [10], [11] ablehnt. Folgt man Leserinnenbriefen und online-Foren, dann kristallisieren sich rasch einzelne Hauptvorwürfe an Forschungsergebnisse, aber auch deren Produzenten heraus: Widersprüchlichkeit, Unsicherheit, Mangel an Endgültigkeit, zudem der Verdacht der Parteilichkeit bis hin zur Käuflichkeit. Diese Vorwürfe können Resultat einer informierten Auseinandersetzung aber auch Vorwände einer anderweitig motivierten [12]–[14] Wissenschaftsablehnung sein.

Diese Einwände sind nicht von der Hand zu weisen und speisen sich aus manchmal spektakulären Fällen, in denen die Einhaltung wissenschaftlicher Grundregeln aus Unkenntnis, handwerklichen Mängeln [15] oder eben tatsächlichen Interessenskonflikten vernachlässigt wurde und wird [16]. *Paradoxe Weise führt die Beachtung der Regeln ebenso zu einem Vertrauensverlust*: die Nachführung der Lehrmeinung an den Fortschritt des Wissens, die dafür notwendige kritische

Auseinandersetzung der Theorien (und Wissenschaftler) und manche der Alltagsheuristik zuwiderlaufende² Ansätze werden als Schwäche statt als Weg zu verlässlicherem Wissen.

Solche Fehldeutung wissenschaftlicher Qualitätskontrollen und Kritikfreudigkeit ist sehr nachvollziehbar, weil diese nicht der Orientierung und Meinungsbildung im Alltag entsprechen (s. o.). *Vertrautheit mit diesen Werkzeugen muss erst erlernt werden*, und hierfür gibt es außerhalb der universitären Ausbildung kaum Angebote und wegen der (auch aus dem Widerspruch zum Vertrauten entstehenden) Anstrengungen auch wenig Motivation vorab.

Unzweifelhaft werden die für eine Begrenzung des Klimawandels notwendigen Verhaltensänderungen nur zu einem Teil über Sachargumente erreichbar sein. *Zumindest innerhalb dieses Rahmens aber sollte die empfundene Glaubwürdigkeit der Forschung nicht zusätzlich durch vermeidbare Missverständnisse über Zweck, Möglichkeiten und Grenzen der Wissenschaft geschmälert werden*. Hier wollen wir mit unserem Comic ansetzen.

² bspw. [11], vgl. auch Wasons bekanntes „4-KartenExperiment“ [17], [18]

H-4 Welches Bild machen sich Oberstufenschüler von der Wissenschaft?

Zur treffenderen inhaltlichen Ausrichtung des Comics war geplant, die Schülerinnen im unmittelbaren Austausch zu ihren Vorstellungen über und ihrer Einstellung zu Wissenschaft zu befragen. Die hierfür vorgesehenen Workshops konnten wegen der öffentlichen Maßnahmen zur Eindämmung von SARS-CoV-2 nicht abgehalten werden. Stattdessen wurde eine online-Erhebung zu den Kernfragen durchgeführt³. Im Folgenden sind die Antworten auf die Umfrage zusammengefasst. Wegen der einschränkenden Umstände sollten sie jedoch als **Streiflicht**⁴, nicht als robuste landesweite Statistik verstanden werden.

H-4.1 Wissenschaft – ein Job wie jeder andere?

Ziel dieser Frage war einerseits die gedankliche Einstimmung in die Thematik, andererseits die Sondierung, ob und wie weit das Angebot von *role models* im persönlichen Umfeld erleichternd oder motivierend für eine spätere Ausbildung zur Wissenschaftlerin wirkt.

Mit 56 % konnte sich etwas mehr als die Hälfte vorstellen, später selbst Wissenschaftlerin zu werden – und zwar relativ unabhängig davon, ob sie aus persönlicher Bekanntschaft schon einen Eindruck vom wissenschaftlichen „Job-Profil“ gewinnen konnten. Unter jenen, für die eine wissenschaftliche Laufbahn nicht in Frage kommt, überwogen jedoch deutlich⁵ die, die zumindest aus dem Bekanntenkreis keine Vorstellung vom Beruf einer Wissenschaftlerin gewinnen konnten.

Tab. H- 1: Mehr als die Hälfte kann sich später vorstellen, später selbst Wissenschaftlerin zu werden.

		Ich kann mir vorstellen, selbst Wissenschaftler zu werden ▼		
		nein	ja	
Ich habe über persönliche Bekanntschaften schon einen Eindruck von der Arbeit eines Wissenschafters	nein	31%	30%	62%
	ja	13%	25%	38%
		44%	56%	n=99

³ Der Entfall des direkten Austauschs in den Workshops ist bedauerlich. Zumindest von der Möglichkeit einer anonymen Beantwortung des online-Fragebogens erhoffen wir aber auch den Vorteil eines freieren Feedbacks u. a. ohne Druck in Richtung vermeintlich (von Mitschülerinnen, Lehrkräften oder den Autorinnen [in der Rolle der Wissenschaftlerin]) erwünschter Antworten – gerade auch in den Maturajahrgängen.

⁴ Wegen Stichprobenumfang und Zusammensetzung des Rücklaufs sind die hier vorgestellten Ergebnisse indikativ – es kann aber **nicht von einer Repräsentativität** (z. B. nach landesweiter Häufigkeit der Schultypen oder geschlechtsspezifischen Unterschieden) **ausgegangen** werden.

⁵ wengleich nicht signifikant (chi square, p = 0.16)

H-4.2 Wissenschaft – das ist Chemie und Physik

Beim Begriff Wissenschaft dachten fast 9/10 der Befragten in erster Linie an Naturwissenschaften (obwohl dies weder durch Fragestellung noch die hierzu verlinkte Liste von Wissenschaftsdisziplinen nahegelegt wurde). Immer noch zwei Drittel nannten auch an zweiter Stelle eine Disziplin aus den Naturwissenschaften.

Unter den solchermaßen schon dominierenden Naturwissenschaften prägen außerdem Chemie und Physik (inkl. ausdrücklich genannter Astrophysik) mit fast absoluter Mehrheit die Vorstellung davon, was Wissenschaft sei. Auf den weiteren Rängen folgen Biologie, Medizin und Mathematik.

Die Metapher der *rocket science* für herausragende Forschung findet sich somit auch in diesen Umfrageergebnissen wieder. Damit übereinstimmend rekrutierte sich auch die genannte wissenschaftliche Prominenz in erster Linie aus den „harten“ Disziplinen (s. weiter unten).

Tab. H- 2: Beim Begriff „Wissenschaft“ denkt der überwiegende Mehrheit an Naturwissenschaften.



F: „Bei Wissenschaft denke ich vor allem an folgende Disziplinen (Fachgebiete) ... in erster Linie an / und dann noch an“

Tab. H- 3: Chemie und Physik prägen die Vorstellung von Wissenschaft



F: „Bei Wissenschaft denke ich vor allem an folgende Disziplinen (Fachgebiete) ... in erster Linie an“

H-4.3 Der Physiker (sic) als role model

Nicht nur bei der Frage nach wissenschaftlichen Disziplinen, auch unter den angegebenen wissenschaftlichen Vorbildern führen Forscherpersönlichkeiten aus Physik und Chemie. Allen voran Albert Einstein, gefolgt von Stephen Hawking. Immerhin zwei Nennungen erhielt Mai Thi Nguyen-Kim, eine Naturwissenschaftlerin und Wissenschaftsjournalistin, der die Vermittlung von Forschung auch an Jugendliche ein Anliegen ist. Wiederum entfielen nur zwei von 24 Nennungen auf ein Gebiet außerhalb der Naturwissenschaften. Trotz der deutlichen Mehrheit von Schülerinnen (unter den hierzu auskunftsbereiten Teilnehmerinnen; Geschlechterverhältnis w:m = 2,68:1) überwogen Männer klar unter den genannten Vorbildern.

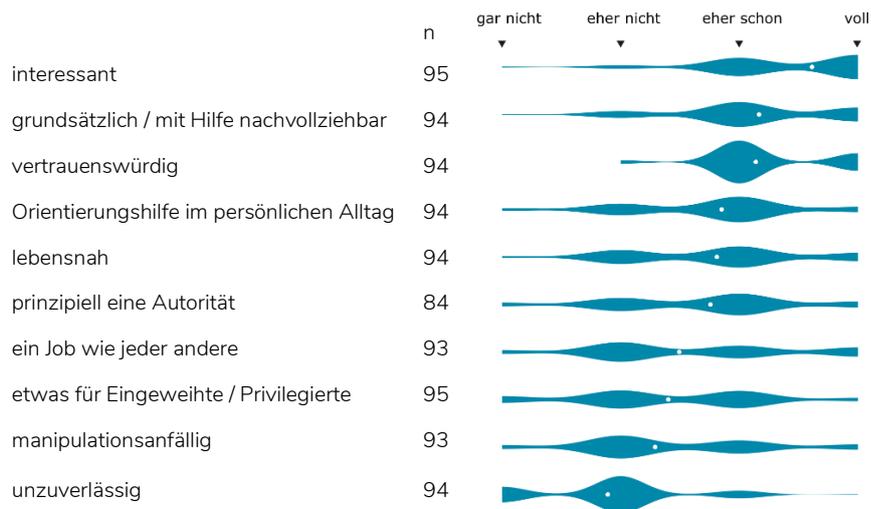
Tab. H- 4: Der ideale Wissenschaftler (sic) ist Physiker und männlich

Name	Beruf	Nennungen
Albert Einstein	Physik	8
Stephen Hawking	Physik / Astronomie	5
Mai Thi Nguyen-Kim	Chemie	2
Richard Feynman	Physik	1
Shirley Ann Jackson	Physik	1
... weitere Einzelnennungen	Naturwissenschaften	17
... weitere Einzelnennungen	Psychologie	2

F: „Diese(s) Person / Team ist ein wissenschaftliches Vorbild:“

H-4.4 Wissenschaft ist vor allem: interessant, nachvollziehbar und vertrauenswürdig

Bei der Charakterisierung anhand einer Kriterienauswahl benannten die Teilnehmerinnen Wissenschaft vor allem als **interessant**, **nachvollziehbar** (ggf. mit fremder Hilfe) und **vertrauenswürdig**. Neutral bis zurückhaltend wurde hingegen bei den Punkten Lebensnähe und Autorität der Wissenschaft an sich beurteilt. Im Einklang mit og. Einschätzung, wird Wissenschaft tendenziell als **eher nicht manipulationsanfällig oder unzuverlässig** empfunden.



F: „Wissenschaft ist für mich ...“

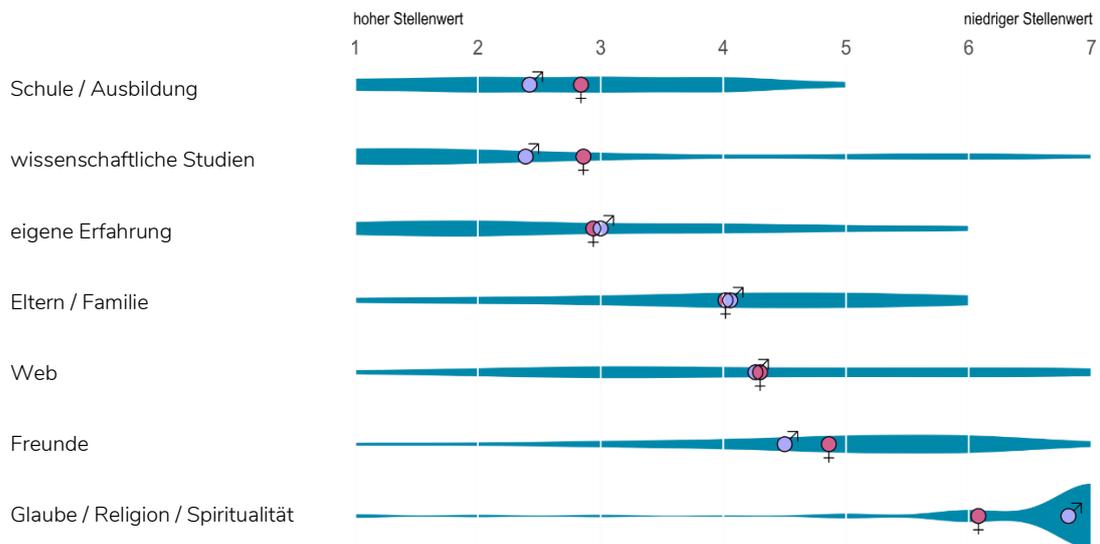
Abb. H- 2: Wissenschaft ist vor allem: interessant, nachvollziehbar und vertrauenswürdig

Die Zustimmung nimmt von oben nach unten ab. Je dicker der Balken, desto häufiger wurde dieser Grad der Zustimmung genannt (weiße Punkte: durchschnittliche Zustimmung).

H-4.5 die verlässlichsten Informationsquellen: Schule und Wissenschaft

Die Jugendlichen räumten verschiedenen Informationsquellen puncto Nützlichkeit und Verlässlichkeit ganz unterschiedlichen Stellenwert ein (wobei ausdrücklich gefragt war, nicht die reine Verwendungshäufigkeit = Verfügbarkeit zu beurteilen). **Schule / Ausbildung und wissenschaftliche Studien hatten den höchsten Stellenwert** (wobei weibliche Jugendliche Schule und Ausbildung, männliche Jugendliche hingegen wissenschaftliche Studien an erste Stelle reichten). **Glaube / Religion / Spiritualität nahm als Informationsquelle den letzten Rang ein, Freunde den vorletzten.**

Die stärksten geschlechtsspezifischen Präferenzunterschiede traten bei Schule/Ausbildung, Studien und Glaube/Religion/Spiritualität auf, wobei Männer Schule und wissenschaftlichen Studien höheren Stellenwert gaben, Frauen Glauben/Religion/Spiritualität.



F: „Welchen Stellenwert haben diese Informationsquellen für dich? Beurteile bitte Nützlichkeit und Verlässlichkeit, nicht wie häufig du darauf verwendest“

Abb. H- 3: Schule / Ausbildung und wissenschaftliche Studien werden als nützlichste und verlässlichste Informationsquellen erachtet.

Der durchschnittliche Stellenwert der Informationsquelle nimmt von oben nach unten ab. Je dicker der Balken, desto häufiger wurde dieser Stellenwert (Rang unter allen Vorschlägen) genannt (Symbole: durchschnittlicher Stellenwert bei weiblichen / männlichen Teilnehmern).

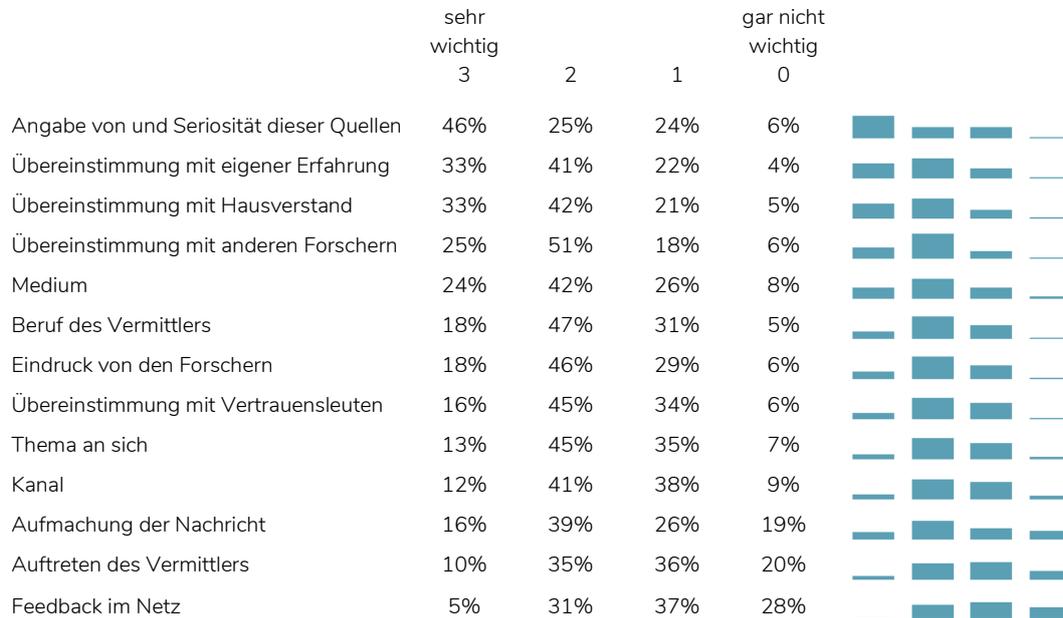
Wie oben dargestellt, nahmen wissenschaftliche Studien unter den Befragten den zweithöchsten Stellenwert unter einer Reihe an Informationsquellen ein, unter Berücksichtigung der Schwankungsbreite (also der Eindeutigkeit des Urteils) sogar den ersten Rang.

Bei der Nutzung dieser für sie so zentralen Informationsquelle ist die Zielgruppe (noch) auf eine vermittelnde Rolle angewiesen, wie übrigens die wschl. absolute Mehrheit der Bevölkerung auch. Das verdeutlicht die Wichtigkeit einer objektiven und richtigen Wiedergabe der Forschungsergebnisse durch die jeweiligen Vermittler.

H-4.6 Egal, was „das Netz sagt“: ohne Quellen kein Vertrauen

Als wichtigstes Kriterium für die Einstufung einer wissenschaftlichen Erkenntnis aus zweiter Hand wurde die Angabe von Quellen und die (wahrgenommene) Seriosität dieser Quellen genannt, und damit ein Kernstück wissenschaftlichen Arbeitens. Im Kontrast dazu folgten die Übereinstimmung der Ergebnisse mit der eigenen Erfahrung oder dem „Hausverstand“ an zweiter und dritter Stelle. Hier spiegelt die Stichprobe die landläufige Gleichwertung von empirischer und anekdotischer Evidenz also einigermaßen wider. Die Wichtigkeit der eigenen Erfahrung ggü. der wiedergegebenen Wissenschaft deckt sich mit der Wahrnehmung von Wissenschaft, bei der Lebensnähe und Orientierungshilfe im Alltag nur durchschnittliche Bewertungen erhielten (vgl. Abb. H-1 weiter oben).

Tab. H- 5: Angabe und Seriosität der Quellen, Übereinstimmung mit eigener Erfahrung und „Hausverstand“ sind die wichtigsten Kriterien für das Vertrauen in eine richtige Wiedergabe von Studien



F: „Im Alltag erhalten wir Forschungsergebnisse nicht direkt von der Quelle, sondern aus verschiedenen Medien. Oft übernehmen Medien diese Berichte selber aus zweiter Hand. Wie stark beeinflussen folgende Punkte dein Vertrauen, dass die Forschungsergebnisse 1. richtig und 2. objektiv wiedergegeben wurden?“

Beim zweitwichtigsten Vertrauenskriterium „Übereinstimmung mit der eigenen Erfahrung“ zeigte sich der deutlichste geschlechtsspezifische Unterschied. Diese war den weiblichen Jugendlichen deutlich wichtiger als ihren Mitschülern – welche umgekehrt mehr Wert auf Konsens der Forscher untereinander legen.

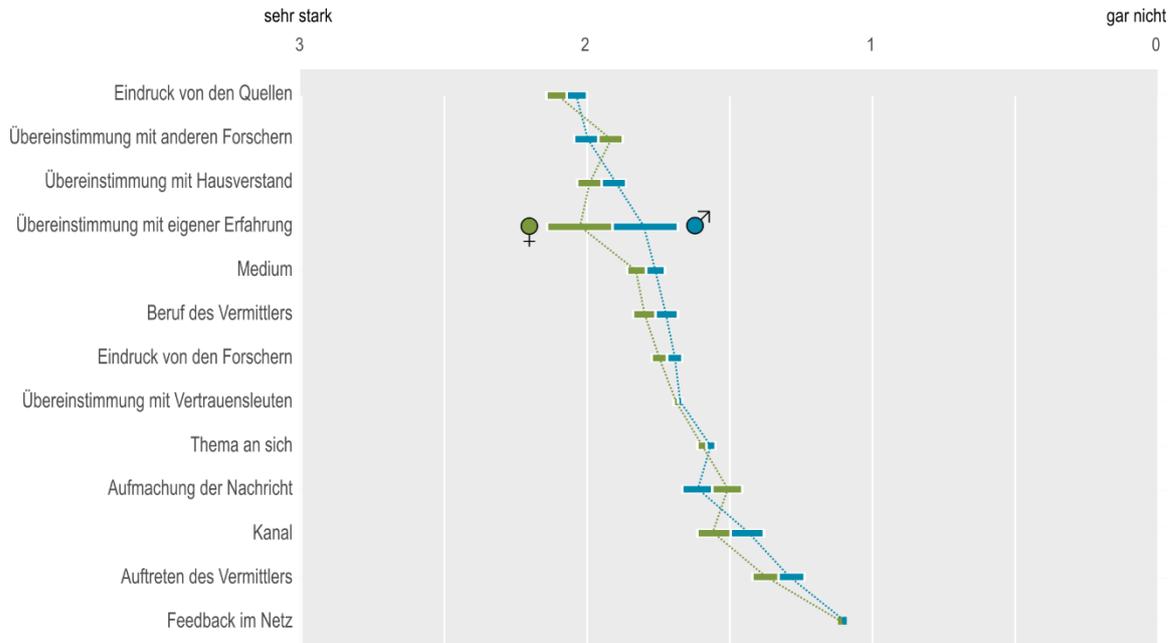


Abb. H- 4: Übereinstimmung mit der eigenen Erfahrung schafft bei Schülerinnen mehr Vertrauen in eine objektive Studienwiedergabe als bei Schülern.
 grüne/blau Balken: Abstand der geschlechtsspezifischen Mittelwerte vom geschlechtsübergreifenden Mittelwert (Rückmeldungen ohne Geschlechtsangabe nicht berücksichtigt).

H-4.7 Alarmsignale: mangelnde Seriösität und fehlende Fakten

Komplementär zum vorigen Punkt wurde auch abgefragt, was die stärksten Alarmsignale für eine zweifelhafte Wiedergabe von Forschungsergebnissen sind. An erster Stelle steht der Eindruck, den das Medium hinterlässt: als *unseriös empfundene Medien transportieren die stärksten Zweifel* an den dargestellten Studien. Als zweitstärkstes Alarmsignal dienen *fehlende Fakten*. Widersprüchliche Angaben wurden zur zur Übereinstimmung des Berichteten mit der Eigenerfahrung gemacht: wurde diese zuvor als eine Hauptvoraussetzungen für Vertrauen in die Studie genannt, so wurde ihr bei dieser Frage wenig Bedeutung beigemessen.

Tab. H- 6: Ein als unseriös empfundenen Medium und fehlende Fakten mindern die Glaubwürdigkeit einer Wissenschaftsreportage am stärksten.

würde mich zweifeln lassen:	gar nicht				n	
	0	1	2	3		
Medium (Zeitung, Website etc.) wirkt unseriös ⁶	0%	21%	34%	45%	38	
fehlende Fakten (Statistiken, Aussagen etc.)	3%	24%	26%	47%	62	
„passende“ Anekdoten oder reine Autorität („Gurus“)	3%	28%	44%	25%	32	
Methoden nicht nachvollziehbar	10%	23%	33%	33%	60	
vage/unverbindliche Formulierungen/Schlüsse	5%	33%	48%	14%	63	
Ergebnis widerspricht Eigenerfahrung / „Hausverstand“	5%	36%	44%	16%	64	
unverhältnismäßig komplizierte Darstellung	13%	51%	24%	13%	63	

F: „Welche der folgenden Kriterien würden dich an einer Studie (oder dem Bericht darüber) zweifeln lassen? Wie wichtig wäre das Alarmsignal jeweils?“

H-4.8 Darfs ein bisserl mehr sein?

“Unite behind the science!” ist ein zentrales Motto der Bewegung *Fridays For Future*, die einen maßgeblichen Stellenwert der Wissenschaft in gesellschaftspolitischer Planung und Entscheidung nicht nur einräumt, sondern fordert. *Im Einklang damit fand eine deutliche Mehrheit (59 %) der Schülerinnen den Einfluss der Wissenschaft auf die Politik zu schwach.* Weitere zwei Fünftel meinten jeweils, dass Wissenschaft auch in Unterricht und Alltag mehr Einfluss haben solle, wobei die Mehrheit in diesen Gebieten für ein „gerade richtig“ votierte. Immerhin jede Zehnte fand den Einfluss der Wissenschaft im einen oder anderen Bereich zu stark⁷.

Tab. H- 7: Der Einfluss der Wissenschaft wird vor allem in der Politik vermisst, von zwei Fünfteln der Teilnehmerinnen aber auch in Unterricht und Alltag.

	zu schwach	gerade richtig	zu stark		n
Politik	59%	35%	6%		51
Unterricht	37%	59%	4%		54
Alltag	38%	62%	0%		53

F: „ich finde den Einfluss der Wissenschaft in folgenden Gebieten ...“

⁶ vollständiger Fragenwortlaut im Anhang

⁷ Hier wäre interessant, ob es sich um einen Grundanteil des Unbehagens ggü. der Wissenschaft handelt, oder ob ein mit Fortgang der SARS-CoV-2-Maßnahmen wachsender Widerwille gegen eine so empfundene (und teils auch medial so aufgegriffene) einseitige Steuerung der Politik durch bestenfalls als fachblind empfundene [19] Forscher Niederschlag fand.

H-4.9 Im Zweifel für die Wissenschaft?

Während die vorangegangenen Fragen vorrangig die Wissenschaft als isoliertes Thema beleuchteten, lag diesem Projekt die Absicht zugrunde, den Stellenwert der Wissenschaft *unter einer Reihe weiterer* Orientierungsangebote zu beleuchten. Dies vor dem Hintergrund eines bis zur Projekteinreichung kontinuierlichen Interessens- und Imageverlustes, der durch SARS-CoV-2 einen deutlichen Wandel erfahren hat [20]–[23] (mit noch ungewisser Dauer und Ausgang [19], [24]).

Besonders interessant aus Projektsicht waren daher die Rückmeldungen, wie Wissenschaft im Widerstreit zu alternativen Angeboten gewichtet wird.

Fast unabhängig vom jeweiligen „Konkurrenzangebot“ *bevorzugten die Teilnehmerinnen* durchwegs, *etwaige Konflikte zwischen Wissenschaft und alternativen Erklärungsansätzen über einen Kompromiss aufzulösen*; gefolgt von der Variante einer „situationselastischen“ Entscheidung. Wird allerdings ein Widerspruch zu eigener Lebenserfahrung oder Religion wahrgenommen, verlaufen die wahrgenommenen Fronten viel ausgeprägter, zum Nachteil der Wissenschaft. Unter anderem würde sich ein Drittel der Befragten *im Zweifelsfall für die Religion entscheiden, das sind doppelt so viele, wie die wissenschaftliche Ansicht* übernehmen würden (wohlgemerkt: unter jenen, die überhaupt einen Konflikt zwischen Glaubenslehre und wissenschaftlichen Befunden ausmachen). Ausgeprägter – aber mit deutlich mehr Kompromissbereitschaft – ist die Skepsis ggü. der Wissenschaft nur, sobald deren Ergebnisse dem eigenen Erleben widersprechen.

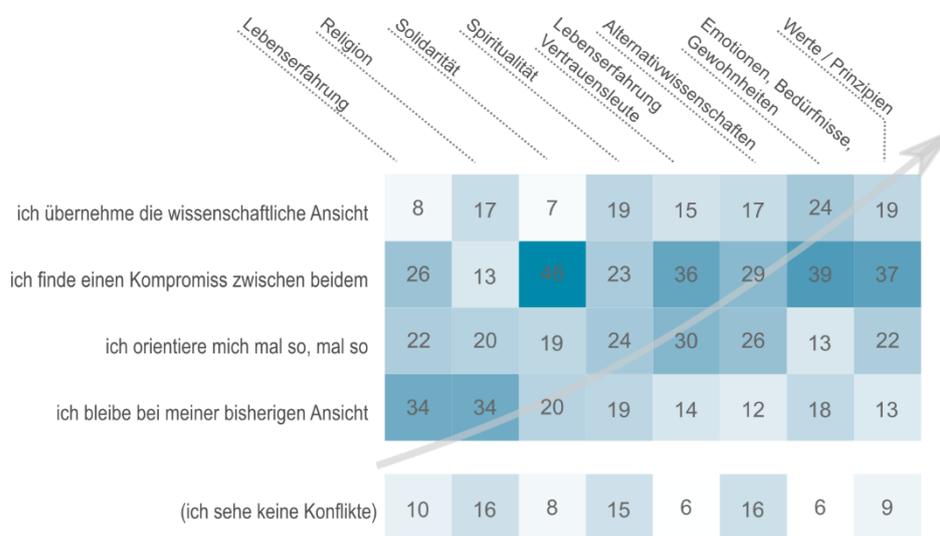


Abb. H- 5: Im Konflikt von wissenschaftlichen Erkenntnissen mit bestehenden Haltungen wird am ehesten bei bestehenden Prinzipien und Emotionen der Wissenschaft der Vorrang gegeben. Eigene Lebenserfahrung und Religion sind im Zweifelsfall am robustesten gegenüber der Übernahme wissenschaftlicher Erkenntnisse.

Je kräftiger der Farbton, desto höher die Zustimmung. Angaben in Prozent der Antworten zum jeweiligen Konfliktgebiet (n=76–89). Der Pfeil veranschaulicht den Trend der Präferenz von wissenschaftlichen Erkenntnissen gegenüber bestehenden abweichenden Einstellungen.

H-5 Schlussfolgerung

Die Schülerinnenbefragung lieferte zum Teil unerwartete Ergebnisse. Das ist erfreulich, weil diese Sondierung falsche Annahmen über eine erfolgreiche Ausrichtung des Comics ausräumen sollte – sowohl dessen Handlung als auch die Charaktere betreffend. Wir führen das auch auf die Möglichkeit, frei von Gruppendruck oder vermuteten Erwartungshalten zu antworten, zurück.

Die Erkenntnisse aus der Umfrage gehen folgendermaßen in die Comic-Gestaltung⁸ ein:

Umfrageergebnis	Umsetzung
Trotz einer starken weiblichen Mehrheit unter den Antworten dominieren Wissenschaftler klar die Vorstellung der vorbildlichen Forscherin.	Während die „wissen(schaft)sbegierige“ Hauptperson von vornherein weiblich angelegt war (Linda vs. ihrem hierzu etwas unbedarften sidekick Paul), wird noch stärkerer Nachdruck auf Wissenschaftlerinnen in der Expertenrolle gelegt.
Die exakten Wissenschaften Physik, v. a. theoretische Physik, und Chemie prägen das Leitbild „der Wissenschaft“	Handlung und Grafik werden die physikalischen Aspekte des Klimawandels noch stärker als Ankerpunkte nützen.
Die Angabe von Quellen und Fakten spielen eine Hauptrolle bei Vertrauen und Zweifel.	Die Belegbarkeit von Aussagen scheint bereits als ein Qualitätsmerkmal der Wissenschaft angekommen und könnte kürzer als geplant abgehandelt werden.
Übereinstimmung mit eigener Erfahrung und Hausverstand hat bei der Vertrauensfrage sehr hohen Stellenwert.	Die Rolle der wissenschaftl. Methode als Torhüter gegen div. kognitive Verzerrungen (z. B. confirmation bias) wird noch eingehender erklärt werden.
Religion und wiederum eigene Erfahrung führen im empfundenen Konflikt mit der Wissenschaft zur größten Polarisierung und Ablehnung wissenschaftlicher Erkenntnisse.	Die Unterschiede und Überlappungen zwischen den verschiedenen Orientierungsansätzen werden noch deutlicher hervorgearbeitet werden.

⁸ Mit den genannten Überarbeitungen wird der Comic zum Projekt als separates Medium ausgearbeitet.



H-6 Literaturverzeichnis

- [1] E. Holden, „Greta Thunberg leaves US with simple climate crisis message: vote“, *The Guardian*, Nov. 12, 2019.
- [2] P. Illetschko, „Warum das Vertrauen in die Wissenschaft gesunken ist“, *DER STANDARD*, Okt. 16, 2019. <https://www.derstandard.at/story/2000109935980/warum-das-vertrauen-in-die-wissenschaft-gesunken-ist> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [3] „Studie zeigt: Österreicher haben kaum Interesse an Wissenschaft“, *DER STANDARD*, Juni 27, 2019. <https://www.derstandard.at/story/2000105535409/studie-zeigt-oesterreicher-haben-wenig-interesse-an-wissenschaft> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [4] S. Gerhard und J. Meyer, „March for Science: ‚Forschung basiert auf Fakten, nicht auf Meinungen‘“, *Die Zeit*, Hamburg, Apr. 22, 2017.
- [5] M. J. Hartung und A. Sentker, „March for Science: Die Wissenschaft braucht Sie, jetzt!“, *Die Zeit*, Hamburg, Apr. 21, 2017.
- [6] „Europas Netzwerk der Klimawandelleugner“, *DER STANDARD*. <https://www.derstandard.at/story/2000093526199/das-europaweite-netzwerk-der-klimaleugner> (zugegriffen Juni 16, 2020).
- [7] G. Dettwiler, „Klimawandel: Forscher antworten auf die Argumente von Skeptikern“, *Neue Zürcher Zeitung*. <https://www.nzz.ch/wissenschaft/klimawandel-forscher-antworten-auf-die-argumente-von-skeptikern-ld.1468011> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [8] A. Felderer und M. Balas, *Irrtümer über den Klimawandel: gängige Behauptungen widerlegt*. Wien, 2018.
- [9] „Arguments from Global Warming Skeptics and what the science really says“, *Skeptical Science*. <https://skepticalscience.com/argument.php> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [10] M. E. Oswald und S. Grosjean, „Confirmation bias“, *Cogn. Illusions Handb. Fallacies Biases Think. Judgement Mem.*, Bd. 79, 2004.
- [11] R. S. Nickerson, „Confirmation Bias: A Ubiquitous Phenomenon in Many Guises“, *Rev. Gen. Psychol.*, Bd. 2, Nr. 2, S. 175–220, Juni 1998, doi: 10.1037/1089-2680.2.2.175.
- [12] M. J. Hornsey, „Attitude roots and Jiu Jitsu persuasion: Understanding and overcoming the motivated rejection of science.“, *American Psychologist*, 20170720. [/fulltext/2017-29745-009.html](https://doi.org/10.1037/0096-3445.72.7.720) (zugegriffen Juni 16, 2020).
- [13] S. Lewandowsky und K. Oberauer, „Motivated Rejection of Science“, *Curr. Dir. Psychol. Sci.*, Bd. 25, Nr. 4, S. 217–222, Aug. 2016, doi: 10.1177/0963721416654436.
- [14] „Why Do Many Reasonable People Doubt Science?“, *Magazine*, März 01, 2015. <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2015/03/science-doubters-climate-change-vaccinations-gmos/> (zugegriffen Juni 17, 2020).
- [15] „Opinion | The Excel Depression“. <https://www.nytimes.com/2013/04/19/opinion/krugman-the-excel-depression.html> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [16] B. Goldacre, *Bad science: quacks, hacks, and big pharma flacks*, 1st American ed. New York: Faber and Faber, 2010.
- [17] P. C. Wason, „Reasoning about a rule“, *Q. J. Exp. Psychol.*, Bd. 20, Nr. 3, S. 273–281, Aug. 1968, doi: 10.1080/14640746808400161.

- [18] „Wason selection task“, *Wikipedia*. Apr. 23, 2020, Zugegriffen: Juni 14, 2020. [Online]. Verfügbar unter: https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Wason_selection_task&oldid=952659558.
- [19] M. Probst, „Corona-Krise: Überall Experten, überall Kritik“, *Die Zeit*, Hamburg, Apr. 18, 2020.
- [20] „Diplomatie und Wissenschaft: Vertrauen als Gegenmittel zu Fake-News“, *DER STANDARD*. <https://www.derstandard.at/story/2000111241053/diplomatie-und-wissenschaft-vertrauen-als-gegenmittel-zu-fake-news> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [21] B. Lugger, „Forschung: Klärt uns auf!“, *Die Zeit*, Hamburg, März 27, 2020.
- [22] „Netzwerke, Kommunikation und Vertrauen: Wie Forschung passiert“, *DER STANDARD*. <https://www.derstandard.at/story/2000115830132/netzwerke-kommunikation-und-vertrauen-wie-forschung-passiert> (zugegriffen Juni 14, 2020).
- [23] „Wissenschaftsbarometer Corona Spezial“, *Wissenschaft im Dialog*. <https://www.wissenschaft-im-dialog.de/projekte/wissenschaftsbarometer/wissenschaftsbarometer-corona-spezial/> (zugegriffen Juni 16, 2020).
- [24] S. McAndrew, „Institutional Trust, Trust in Scientists and Medical Professionals, and Vaccine Acceptance: Analyses of the Wellcome Monitor Studies“, 2020.

H-7 Anhang

Für die online-Befragung wurden Lehrkräfte aus dem Bekanntenkreis, über Vermittlung anderer StartClim 2019-Projekte und unter den Forschungspartnerschulen 2018 des Österreichischen Akademischen Austauschdienstes mit der Bitte um Unterstützung kontaktiert. Den Lehrkräften und allen anonymen Teilnehmerinnen sei an dieser Stelle herzlich für ihre Mühe gedankt!

Die Umfrage lief von 18. März bis 7. Juni (das bedeutet: durchwegs unter dem Eindruck der SARS-CoV-2 Pandemie und einer unter starker öffentlicher Anteilnahme und teils energisch geführten Debatte über die Rolle der Wissenschaft im Umgang mit der Pandemie).

Von insgesamt 150 Rückläufern hatten knapp 100 den Fragebogen zum Großteil ausgefüllt. Keine der Antworten war verpflichtend. Die Stichprobengröße schwankt deswegen von Antwort zu Antwort und bewegt sich im Bereich $n=60-100$ (Angabe jeweils im Text).

Mit 83 Schülerinnen ggü. 31 Schülern bestand ein deutlicher Unterschied in der Beteiligung (bei allerdings 36 Teilnehmern ohne Geschlechtsangabe). Das Medianalter war 16 Jahre.

Der stärkste Rücklauf kam aus dem Schultyp HTL, gefolgt von AHS und HBLFA, wobei aber nur 65 Angaben zum Schultyp vorlagen: HTL (22), AHS (10), HBLFA (10), HBLA (6), BHS (5), HLW (4), NMS (1), HLK(1)

Die Schülerinnen nahmen sich typischerweise rund 12 min Zeit für die Beantwortung (Median; gerechnet wurden jene Rückmeldungen, die zumindest bis zu Seite 5 von 6 vorgedrungen waren).

H-7.1 Wortlaut der Umfrage

Aus Platzgründen sind manche Fragen und Antworten in einigen Abbildungen und Tabellen sinngemäß, aber verkürzt wiedergegeben. Im Folgenden der Originalwortlaut:

Teil A: Drei Fragen für die Statistik

- Alter (gültig: 10–19)
- Geschlecht (weiblich/männlich)
- Schultyp (Freitext)

Teil B: Quiz (als Teaser, wurde aber im Hinblick auf Beantwortungsdauer und ggf. Demotivation fallengelassen)

Teil C: Aufwärmrunde

- Wissenschaft als Job:
 - Ich habe über persönliche Bekanntschaft(en) schon einen Eindruck von der Arbeit eines Wissenschafters (Nein / Ja)
 - Ich kann mir vorstellen, selbst Wissenschaftler zu werden (Nein / Ja)
- Bei Wissenschaft denke ich vor allem an folgende Disziplinen (Fachgebiete):
 - in erster Linie an (Freitext)
 - und dann noch an (Freitext)

- Welchen Stellenwert haben diese Informationsquellen für dich? Beurteile bitte Nützlichkeit und Verlässlichkeit, nicht wie häufig du sie verwendest. Eine grobe Sortierung reicht (nicht jede Quelle wird für jede Lebenssituation relevant sein). (Rangfolge)
 - wissenschaftliche Studien
 - eigene Erfahrung
 - Glaube / Religion / Spiritualität
 - Freunde
 - Eltern / Familie
 - Web
 - Schule / Ausbildung

Teil D: Vertrauenssache (Was macht Wissenschaft für dich vertrauenswürdig — und was nicht? Egal, ob du bei dem Begriff an Quantenphysik oder Kommunikationswissenschaft denkst. Auch wenn's schwerfällt: bitte lass dich dabei nicht vom Gedanken an einzelne Forscherpersönlichkeiten beeinflussen (egal, ob Superstar oder schwarzes Schaf). Auch nicht davon, wie du dem Forschungsthema selber gegenüberstehst.

- Wissenschaft ist für mich ... (Einstufung: gar nicht / eher nicht / eher schon / schon)
 - etwas für Eingeweihte / Privilegierte (trotz Internet)
 - grundsätzlich nachvollziehbar (ggf. mit Internet, Freunden, Bekannten)
 - interessant
 - prinzipiell eine Autorität
 - vertrauenswürdig
 - lebensnah
 - eine Orientierungshilfe im persönlichen Alltag
 - unzuverlässig (Wissenschaftsirrtümer, Gegenstudien ...)
 - manipulationsanfällig
 - ein Job wie jeder andere
- Manchmal können wissenschaftliche Erkenntnisse deutlich von den eigenen Überzeugungen abweichen. Wie gehst du – je nach Lebensbereich – damit um, wenn eine Studie deinen aktuellen Überzeugungen stark widerspricht? (Einstufung: ich bleibe bei meiner bisherigen Ansicht / ich finde einen Kompromiss zwischen beidem / ich orientiere mich mal so, mal so / ich übernehme die wissenschaftliche Ansicht / ich sehe keine Konflikte in diesem Bereich)
 - Glaube / Religion
 - eigene Lebenserfahrung
 - Lebenserfahrung von Vorbildern oder Vertrauten
 - Werte & Prinzipien z. B. bei den Themen Ernährung, Politik,
 - Globalisierung, Moral ...
 - Spiritualität z. B. „viele Phänomene sind wissenschaftlich nicht erklärbar“
 - Emotionen, Bedürfnisse, Gewohnheiten z. B. Gewohnheit X ist eigentlich ein Gesundheitsrisiko; mein Verhalten X schädigt Y (ohne, dass ich das bisher gewusst hätte)
 - Solidarität Bsp.: nahestehende Personen oder Gruppen schneiden in der Studie ungünstig ab.
 - „Alternativ“wissenschaften d.h.: Untersuchungen außerhalb der Spielregeln der dann oft eher abgelehnten „Schulwissenschaft“
- Im Alltag erhalten wir Forschungsergebnisse nicht direkt von der Quelle, sondern aus verschiedenen Medien. Oft übernehmen Medien diese Berichte selber aus zweiter Hand. Wie stark beeinflussen folgende Punkte dein Vertrauen, dass die Forschungsergebnisse 1. richtig und 2. objektiv wiedergegeben wurden?
 - Thema selbst („Hype“, Aktualität, Praxisnähe, Image, Sensationsgehalt...)
 - Kanal (gedruckte Zeitung, Website, social media, TV, Radio)

- Beruf des Vermittlers (Wissenschaftler [Interview], Journalist, Wissenschaftsjournalist, Wiedergabe durch Bekannte)
- Persönlichkeit des Vermittlers (Sprache, Hintergrund; ggf.: Auftreten, Kleidung ...)
- Präsentation der Forscher oder des Themas („kämpfen/forschen für eine gute Sache“, „bei so viel Gegenwind muss was dran sein“ ...)
- Medium (Beispiele: Tageszeitung oder Lifestyle-Magazin? öffentlicher Rundfunk oder Privatsender? Pressemeldung durch Uni oder Interessensvertretung?)
- Feedback im Netz (Anzahl Likes, Bewertungen, Anzahl Follower des Vermittlers ...)
- Angabe und Seriosität der Quellen
- Übereinstimmung mit früheren Studien oder anderen Forschergruppen
- Übereinstimmung mit „Hausverstand“
- Übereinstimmung mit den Ansichten von lebenserfahrenen Vertrauenspersonen (die Vertrauensperson hat aber keine spezielle Fachkenntnis vom Thema)
- Übereinstimmung mit eigener Erfahrung / Erinnerung
- Aufmachung schrill, nüchtern, offiziell, werbelastig (clickbait), Qualitätssiegel ...

Teil E: Gute Studien, schlechte Studien

- So muss das! Eine Top-Studie (oder ein Top-Wissenschaftsbericht) hat folgende Stärken (Freitext)
- Geht gar nicht! Eine Flop-Studie (oder Wissenschaftsbericht) hat folgende Mängel (Freitext)

Teil F: Feedback zum Fragebogen (Freitext)