

# Schlussbericht: Risikowahrnehmung «5G»

Renato Frey

Universität Basel

<https://renatofrey.net>

19. August 2021

Mit Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Der vorliegende Bericht ist eine Zusammenfassung dieses Forschungsprojekts. Detaillierte Informationen zum theoretische Hintergrund, den Methoden, und den Resultaten wurden im folgenden wissenschaftlichen Artikel publiziert:

Frey, R. (2021). Psychological drivers of individual differences in risk perception: A systematic case study focusing on 5G. *Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/0956797621998312>

## **Impressum**

Auftraggeber: Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Lärm und NIS, CH-3003 Bern.

Auftragnehmer: Fakultät für Psychologie, Universität Basel, CH-4055 Basel.

Projektleitung und Autor: Dr. Renato Frey, Fakultät für Psychologie, Universität Basel.

Begleitung BAFU: Elisabeth Lauper-Orth, Maurane Riesen.

Finanzierung: Das Forschungsprojekt wurde vom Bundesamt für Umwelt (Abteilung Lärm und NIS) in Auftrag gegeben und finanziert. Zusätzlich wurde das Projekt durch Projektmittel vom Schweizerischen Nationalfonds unterstützt (PZ00P1\_174042).

Wissenschaftliche Unabhängigkeit: Die wissenschaftliche Unabhängigkeit des Auftragnehmers war jederzeit gegeben. Für den Inhalt ist allein der Auftragnehmer verantwortlich.

Nutzungsrecht: CC-BY-NC

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zusammenfassung</b>	<b>4</b>
<b>2 Résumé</b>	<b>5</b>
<b>3 Hintergrund und Fragestellung</b>	<b>6</b>
<b>4 Methoden</b>	<b>7</b>
4.1 Übersicht und Studiendesign	7
4.2 Feldexperiment bezüglich Expertenbericht «Mobilfunk und Strahlung»	8
4.3 Rekrutierung der Studienteilnehmer/innen und soziodemographische Daten	8
4.4 Messinstrumente und statistische Analysen	8
<b>5 Resultate</b>	<b>10</b>
5.1 Studie 1: Interindividuelle Unterschiede in der Wahrnehmung von 5G	10
5.1.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen	10
5.1.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G	10
5.2 Studie 1: Psychologische Treiber von interindividuellen Unterschieden	11
5.2.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen	11
5.2.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G	12
5.3 Studie 2: Stabilität und Veränderung auf Stichproben-Ebene	14
5.3.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen	14
5.3.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G	15
5.4 Studie 2: Stabilität und Veränderung innerhalb einzelner Personen	15
5.4.1 Intraindividuelle Veränderungen in den abhängigen Variablen	15
5.4.2 Psychologische Treiber von intraindividuellen Veränderungen	15
5.5 Studie 2: Einfluss des Expertentberichtes «Mobilfunk und Strahlung»	17
<b>6 Zusatzanalysen</b>	<b>18</b>
6.1 Studie 1: Objektives Wissen bezüglich der aktuellen 5G-Abdeckung	18
6.2 Studie 1: Risikowahrnehmung von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken im Vergleich	19
<b>7 Diskussion</b>	<b>21</b>

# 1 Zusammenfassung

Öffentliche Demonstrationen und Debatten legen nahe, dass die neuste Mobilfunkgeneration, «5G», in der Schweizer Bevölkerung polarisiert. Das Ziel dieses Forschungsprojekts war es zu untersuchen, wie stark sich verschiedene Personen tatsächlich bezüglich ihrer Risikowahrnehmung von 5G und dem wahrgenommenen Nutzen von 5G unterscheiden, und inwiefern solche subjektiven Wahrnehmungen mit Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G zusammenhängen. Zusätzlich sollten die psychologischen Ursachen allfälliger interindividueller Unterschiede und deren Stabilität über die Zeit hinweg analysiert werden, insbesondere im Zusammenhang mit der Veröffentlichung des Expertenberichtes «Mobilfunk und Strahlung» im November 2019. Eine repräsentative Bevölkerungsstudie, die im Kontext dieses Forschungsprojekts durchgeführt wurde, hat erwartungsgemäss eine sehr starke Polarisierung aufgezeigt: Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (65%) nahm 5G als eher riskant bis sehr riskant wahr und sah einen geringen persönlichen Nutzen von 5G. Jedoch sah eine Mehrheit der Studienteilnehmer/innen einen Nutzen von 5G für die Gesellschaft und für die Wirtschaft. Unterschiede in der Risikowahrnehmungen von 5G zwischen den Studienteilnehmer/innen hingen zudem stark mit deren Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G zusammen (z.B. Bedarf für zusätzliche Regulierung oder Forschung). Eine psychologische Modellierung hat mögliche Ursachen für diese starken interindividuellen Unterschiede aufgezeigt und bietet auch einen Erklärungsansatz, wieso sich entsprechende Wahrnehmungen innerhalb einer Person über die Zeit verändern bzw. stabil bleiben. Allerdings konnten intraindividuelle Veränderungen, die sich über die Zeit hinweg ergaben, nicht systematisch auf einen Einfluss des Expertenberichts «Mobilfunk und Strahlung» zurückgeführt werden – und im Mittel zeigten sich auf Bevölkerungsebene sowohl in der Risikowahrnehmung von 5G wie auch im wahrgenommenen Nutzen von 5G keine kurzfristigen Veränderungen.

## 2 Résumé

Au vu des différentes manifestations et débats publics à ce sujet, la nouvelle technologie de téléphonie mobile «5G» semble polariser la population suisse. L'objectif de ce projet de recherche était de d'évaluer dans quelle mesure les perceptions des risques et des avantages de la 5G diffèrent d'un individu à l'autre, et dans quelle mesure ces perceptions subjectives sont liées aux points de vue politiques de ces individus concernant la 5G. Le but était également d'analyser les causes psychologiques d'éventuelles différences interindividuelles et leur stabilité dans le temps, notamment dans le contexte de la publication du rapport d'experts «Téléphonie mobile et rayonnement» en novembre 2019. Une étude représentative de la population suisse, menée dans le cadre de ce projet de recherche, a révélé, comme prévu, une très forte polarisation. La majorité des participant-e-s à l'étude (65%) ont perçu la 5G comme plutôt risquée à très risquée et ont vu peu d'avantages personnels à la 5G. Toutefois, la majorité des participant-e-s ont indiqué que la 5G représentait un avantage pour la société et l'économie. De plus, les différences de perception des risques de la 5G entre les participant-e-s à l'étude étaient fortement liées à leurs points de vue politiques à l'égard de la 5G (comme par exemple le besoin d'avoir davantage de réglementation ou de recherches). Un modèle psychologique a pu montrer des potentielles raisons à ces fortes différences interindividuelles et a également permis d'expliquer partiellement la raison pour laquelle les perceptions changent ou restent stables chez une personne au fil du temps. Les changements intra-individuels, qui se sont produits au fil du temps, n'ont toutefois pas pu être systématiquement attribués à une influence du rapport d'experts «Téléphonie mobile et rayonnement» – et en moyenne, il n'y a pas eu de changements à court terme de la perception des risques ou des avantages de la 5G au niveau de la population.

### 3 Hintergrund und Fragestellung

Die neuste Mobilfunkgeneration, «5G», scheint in der Bevölkerung sehr unterschiedlich aufgefasst zu werden: Während einige Personen hauptsächlich einen potentiellen Nutzen von 5G sehen, nehmen andere Personen primär Risiken (z.B. für die Gesundheit) wahr. Letztere Personen befürworten einen Stopp von 5G und machen sich, unter anderem bei öffentlichen Demonstrationen, gegen einen weiteren Netzausbau stark. Um ein besseres Verständnis der auseinandergehenden Wahrnehmungen von verschiedenen Personengruppen zu erreichen – und damit einen Beitrag für eine informierte öffentliche Debatte zu leisten – hat das vorliegende Forschungsprojekt folgende drei Fragestellungen adressiert:

1. Welche psychologischen Mechanismen sind hauptsächlich mit interindividuellen Unterschieden in der Risikowahrnehmung von 5G verbunden, und inwiefern sind Unterschiede in der Risikowahrnehmung mit bestimmten Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G assoziiert (z.B. Bedarf für stärkere Regulierung, zusätzliche Forschung, etc.)?
2. Wie stabil ist die Risikowahrnehmung von 5G einer Person über die Zeit hinweg, und welche Faktoren hängen hauptsächlich mit intraindividuellen Veränderungen der Risikowahrnehmung zusammen?
3. Welchen Einfluss hatte die Veröffentlichung des Expertenberichtes «Mobilfunk und Strahlung» (herausgegeben von der Arbeitsgruppe Mobilfunk und Strahlung im Auftrag des UVEK) auf die Wahrnehmung von Risiken und Nutzen von 5G in der Bevölkerung?



## 4.2 Feldexperiment bezüglich Expertenbericht «Mobilfunk und Strahlung»

In der Längsschnitt-Stichprobe von Studie 1 und Studie 2 wurde ein Feldexperiment durchgeführt, in dem die Studienteilnehmer/innen zufällig in vier Gruppen aufgeteilt wurden: Die Studienteilnehmer/innen in den Gruppen A–C erhielten nach der ersten Studie – beziehungsweise nach der Veröffentlichung des Expertenberichtes «Mobilfunk und Strahlung» – einen Brief mit Auszügen des Expertenberichtes zugestellt (in drei verschiedenen Informationsformaten / Umfängen). Gruppe D diente als Kontrollgruppe und die entsprechenden Studienteilnehmer/innen haben keine Informationen per Post erhalten.

## 4.3 Rekrutierung der Studienteilnehmer/innen und soziodemographische Daten

Alle Studienteilnehmer/innen wurden durch einen externen Anbieter von einem bestehenden Online-Panel rekrutiert (Rücklaufquote von ca. 20%). Die Stichprobe von Studie 1 sowie die Querschnitt-Stichproben von Studien 2 und 3 wurden mit Quoten erstellt um sicherzustellen, dass diese Stichproben repräsentativ für die Schweizer Bevölkerung bezüglich vier Altersgruppen (15-29 Jahre, 30-44 Jahre, 45-59 Jahre, 60-79 Jahre), Geschlecht (weiblich, männlich), und zwei Sprachregionen (deutsch- und französischsprachige Schweiz) sind. Detaillierte Angaben zu den soziodemographischen Daten sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Soziodemographische Daten

		Studie 1	Studie 2 Querschnitt	Studie 2 Längsschnitt
N		2919	1013	839
Geschlecht	weiblich	1432 / 49.1%	503 / 49.7%	371 / 44.2%
	männlich	1487 / 50.9%	510 / 50.3%	468 / 55.8%
Sprachregion	deutsch	2178 / 74.6%	757 / 74.7%	640 / 76.3%
	französisch	741 / 25.4%	256 / 25.3%	199 / 23.7%
Alter		M=44.42 (SD=16.1)	M=44.23 (SD=16.2)	M=45.28 (SD=16.1)
Ausbildung	Obligatorische Schulzeit	999 / 34.2%	329 / 32.5%	266 / 31.7%
	Matura / Mittelschule	716 / 24.5%	282 / 27.8%	206 / 24.6%
	Hochschulabschluss	1175 / 40.3%	393 / 38.8%	358 / 42.7%
	Keine	29 / 1%	9 / 0.9%	9 / 1.1%
Hauptbeschäftigung	In Ausbildung	270 / 9.3%	102 / 10.1%	77 / 9.2%
	Angestellt	1856 / 63.6%	625 / 61.7%	529 / 63.1%
	Selbständig	185 / 6.3%	75 / 7.4%	51 / 6.1%
	Hausfrau / Hausmann	141 / 4.8%	47 / 4.6%	43 / 5.1%
	In Pension	403 / 13.8%	138 / 13.6%	124 / 14.8%
Keine		63 / 2.2%	26 / 2.6%	15 / 1.8%

## 4.4 Messinstrumente und statistische Analysen

Die Wahrnehmung der Studienteilnehmer/innen von 5G wurde durch Selbstberichte in einer Online-Studie mit *mobile first design* erfasst. Dabei wurden nach Möglichkeit bestehende Messinstrumente verwendet und gegebenenfalls auf 5G angepasst (für Details siehe Frey, 2021). Die Selbstberichte wurden mit beschrifteten Sliders erhoben (z.B., «sehr klein», «weder noch», «sehr gross»), die intern Werte zwischen 0 und 100 generierten.

Die nachfolgenden statistischen Resultate beinhalten primär Häufigkeitsverteilungen und Angaben der Mittelwerte («M»). Für die Modellierungen der Zusammenhänge zwischen psychologischen Treibern und der Risikowahrnehmung von 5G wurde eine bayesianische *multi-model inference* Analyse durchgeführt, und für das Ausmass der Veränderungen innerhalb einer Person (Längsschnitt-Stichproben) relativ zu den Unterschieden zwischen verschiedenen Personen werden *intraclass coefficients* berichtet (für Details siehe Frey, [2021](#)).

## 5 Resultate

### 5.1 Studie 1: Interindividuelle Unterschiede in der Wahrnehmung von 5G

#### 5.1.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen

Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (65%) nahm 5G als eher riskant bis sehr riskant (d.h. ein Selbstbericht von >50 auf der Skala von 0 bis 100) wahr (M=56.3). Insgesamt gab es allerdings eine starke Polarisierung, wobei einige Personen sehr grosse und andere Personen gar keine Risiken wahrnahmen (Abbildung 2). Bezüglich dem wahrgenommenen Nutzen sah die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (65%) eher keinen persönlichen Nutzen (oft sogar einen sehr tiefen persönlichen Nutzen; M=35.9). Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (61% und 76%) empfand jedoch tendenziell einen Nutzen für die Gesellschaft bzw. für die Wirtschaft (M=54.0 und M=64.4; Abbildung 2).

*Ihrer persönlichen Einschätzung nach...*

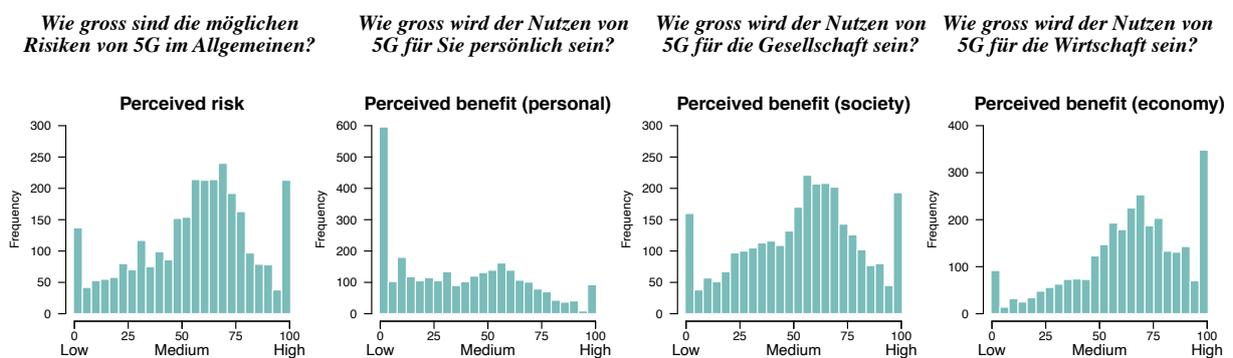


Abbildung 2: Verteilungen des wahrgenommenen Risikos und Nutzens von 5G (Studie 1). Abbildung aus Frey (2021).

#### 5.1.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G

Die Mehrheit (57%) der Studienteilnehmer/innen nahm die möglichen Risiken von 5G als eher inakzeptabel wahr (M=44.5), jedoch gab es diesbezüglich eine starke Polarisierung (Abbildung 3). Im Fall einer Abstimmung bezüglich 5G hätte sich eine knappe Mehrheit (52%) der Studienteilnehmer/innen gegen 5G ausgesprochen (M=44.5), jedoch gab es auch hier eine starke Polarisierung. Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (74% und 90%) war der Ansicht, dass es einen Bedarf für eine stärkere Regulierung von 5G gibt (M=63.6), sowie dass es mehr Forschung zu 5G braucht (M=75.3).

*Ihrer persönlichen Einschätzung nach...*

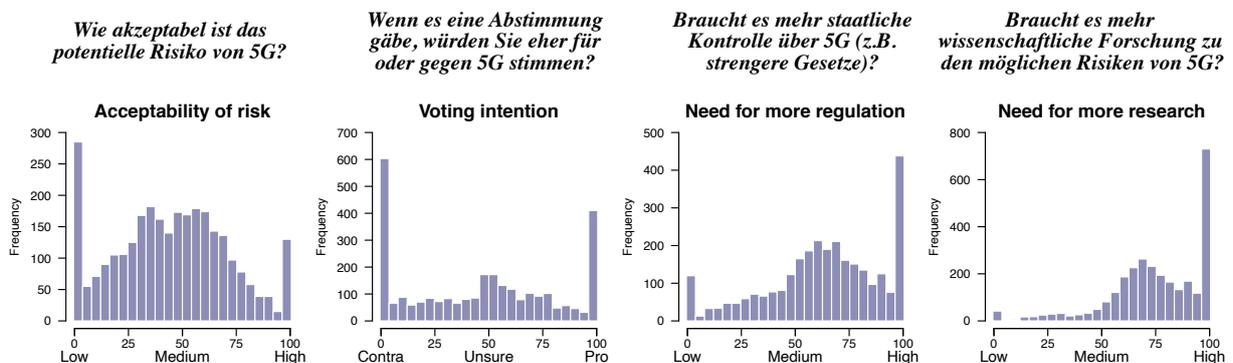


Abbildung 3: Verteilungen von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (Studie 1). Abbildung aus Frey (2021).

## 5.2 Studie 1: Psychologische Treiber von interindividuellen Unterschieden

In der bisherigen psychologischen Forschung wurden diverse Faktoren identifiziert, welche die Risikowahrnehmung einer Person beeinflussen können. Dabei kann man grob unterscheiden zwischen Technologie-spezifischen Faktoren und Personen-spezifische Faktoren. Technologie-spezifische Faktoren beziehen sich auf idiosynkratische Wahrnehmungen und Einschätzungen einer Person hinsichtlich einer bestimmten Technologie wie 5G. Personen-spezifische Faktoren sind hingegen weitgehend unabhängig von einer bestimmten Technologie und beziehen sich auf grundlegende Persönlichkeitseigenschaften und generische Merkmale einer Person.

Die folgenden *Technologie-spezifischen Faktoren* wurden in diesem Forschungsprojekt berücksichtigt:

- «Dread risk»: Die subjektive Wahrnehmung einer Bedrohung, wie zum Beispiel durch das unkontrollierbare und ungewollte Ausgesetztsein gegenüber einer Technologie (hier: 5G; Fischhoff et al., 1978; Slovic, 1987).
- «Unknown risk»: Die subjektive Wahrnehmung von Ungewissheit, wie zum Beispiel unsichtbare und diffuse Konsequenzen einer Technologie (hier: 5G; Fischhoff et al., 1978; Slovic, 1987).
- «Trust»: Das subjektiv wahrgenommene Vertrauen in die Institutionen, die eine Technologie (hier: 5G) regulieren (Siegrist, 2000).
- «Subjective / objective knowledge»: Der subjektive und objektive Wissensstand über technische Fakten zu einer Technologie (hier: 5G; Gstraunthaler & Day, 2008).

Die folgenden *Personen-spezifischen Faktoren* wurden in diesem Forschungsprojekt berücksichtigt:

- «Preference for progress»: Die Offenheit einer Person gegenüber Fortschritt, unter anderem gekennzeichnet durch die generelle Risikobereitschaft einer Person (Costa & MacCrae, 1992; Frey et al., 2017).
- «EHS»: Das subjektive Empfinden von elektromagnetischer Hypersensitivität (Genuis & Lipp, 2012).
- Diverse soziodemographische Faktoren (Alter, Geschlecht, Ausbildung, berufliche Hauptbeschäftigung), die möglicherweise mit stabilen interindividuellen Unterschieden in der Risikowahrnehmung zusammenhängen (Finucane et al., 2000; Frey et al., 2021).

Wo anwendbar wurden diese Faktoren mit mehreren Items erhoben und die entsprechenden Werte mit Hilfe von psychometrischen Messmodellen geschätzt (für eine Übersicht aller Items und Messmodelle, siehe Frey, 2021). Die Stärke und Richtung des Zusammenhangs zwischen den verschiedenen Faktoren mit der Risikowahrnehmung von 5G, dem wahrgenommenen Nutzen von 5G, sowie Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G, wurden mit einer bayesianischen *multi-model inference* Analyse (Abbildung 4) modelliert. Der Vorteil dieser Analyse liegt darin, dass viele Modell-Konfigurationen implementiert werden und die geschätzten Parameter über die verschiedenen Modelle hinweg mit einer Gewichtung aggregiert werden können, was die Aussagekraft und Robustheit der Resultate erhöht.

### 5.2.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen

In Abbildung 4 (Panel A) ist die Stärke und Richtung des Zusammenhangs jedes Faktors mit der Risikowahrnehmung von 5G dargestellt. Das Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren (inverser Zusammenhang), das subjektiv wahrgenommene Ausmass an «dread risk» (positiver Zusammenhang), sowie das subjektive Empfinden von elektromagnetischer Hypersensitivität (positiver Zusammenhang) stellten sich als die drei besten Prädiktoren der Risikowahrnehmung von 5G heraus. Zusätzlich spielte diesbezüglich der objektive

Wissensstand einer Person zu 5G eine Rolle (inverser Zusammenhang), die Offenheit einer Person gegenüber Fortschritt (inverserer Zusammenhang), sowie das Geschlecht (Männer nehmen ein tieferes Risiko wahr als Frauen).

Für den wahrgenommenen Nutzen von 5G, der mit einer Zusammensetzung aus dem wahrgenommenen persönlichem Nutzen, dem Nutzen für die Gesellschaft, und dem Nutzen für die Wirtschaft modelliert wurde, zeigte sich ein ähnliches, jedoch praktisch inverses Muster (Abbildung 4, Panel B) im Vergleich zur Risikowahrnehmung von 5G. Das Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren, war beispielsweise nach wie vor der stärkste Prädiktor, nun jedoch mit einem positiven Zusammenhang (d.h. je mehr Vertrauen, desto ein höherer Nutzen wird wahrgenommen). Zusätzlich zeigte sich ein inverser Zusammenhang zwischen dem Bildungsstand und dem wahrgenommenen Nutzen von 5G.

### **5.2.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G**

Abbildung 4 (Panel C) zeigt die Zusammenhänge der diversen Faktoren mit Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G. Letztere wurden mit einer Zusammensetzung aus der Akzeptanz des möglichen Risikos von 5G, der Abstimmungsintention, des wahrgenommenen Bedarfs für mehr Regulierung, sowie des wahrgenommenen Bedarfs für mehr Forschung modelliert.

Insgesamt war hier das Muster der Zusammenhänge sehr ähnlich wie für den wahrgenommenen Nutzen von 5G. In dieser Analyse wurden aber zusätzlich auch die Risikowahrnehmung von 5G und der wahrgenommene Nutzen von 5G als direkte Prädiktoren berücksichtigt. Dabei stellte sich heraus, dass diese mit Abstand die bedeutendsten Prädiktoren von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G waren. Insbesondere die Risikowahrnehmung war sehr stark (und invers) mit Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G assoziiert: Eine höhere Risikowahrnehmung ging einher mit einer geringeren Akzeptanz der möglichen Risiken von 5G, einer höheren Ablehnung von 5G im Falle einer Abstimmung, sowie einem höheren wahrgenommenen Bedarf für mehr Regulierung von 5G und mehr Forschung zu 5G.

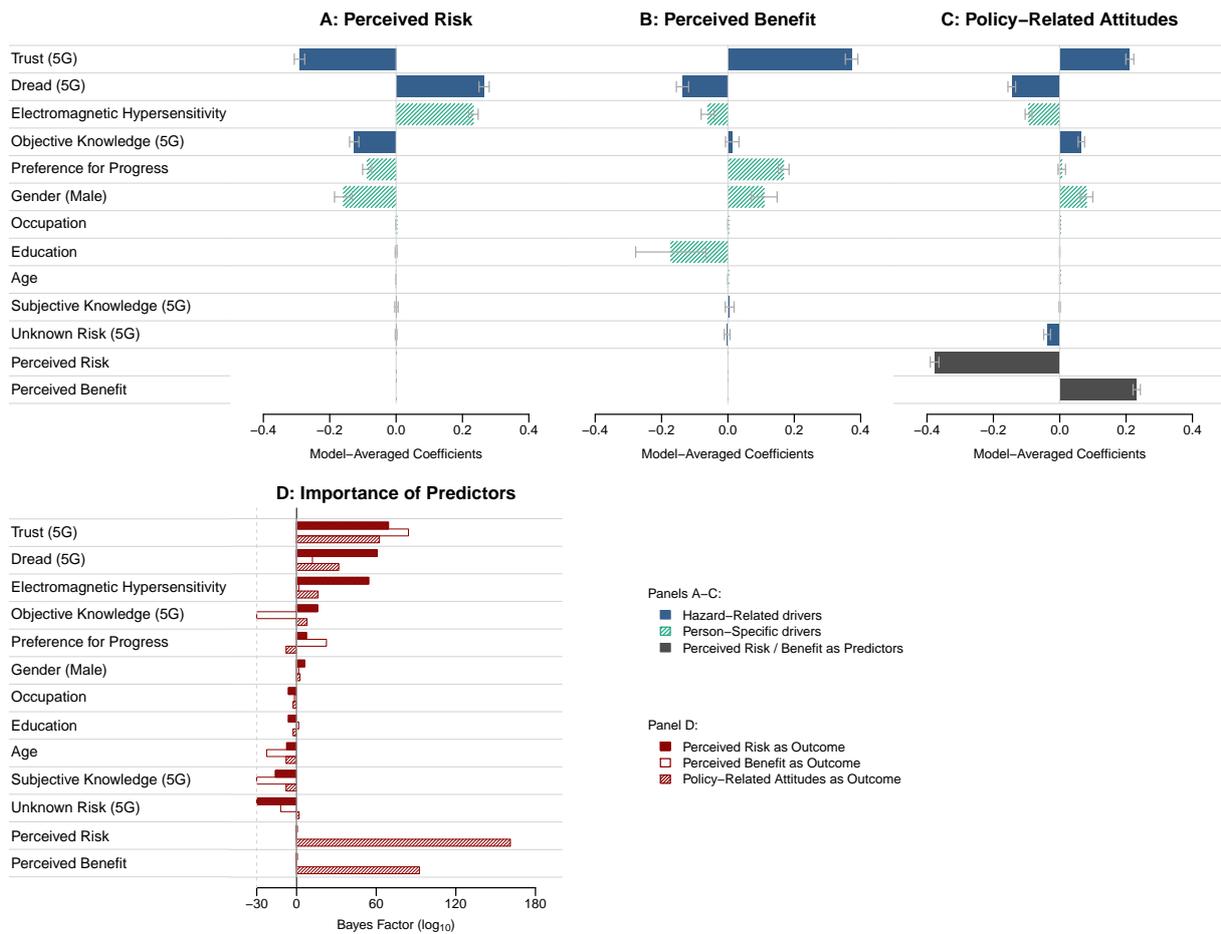


Abbildung 4: Bayesianische *multi-model inference* Analyse, die den Zusammenhang der verschiedenen psychologischen Treiber mit der Risikowahrnehmung von 5G (Panel A), dem wahrgenommenen Nutzen von 5G (Panel B), und Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (Panel C) zeigt. Panel D zeigt, wie wichtig die verschiedenen Prädiktoren sind, um interindividuelle Unterschiede in den verschiedene Variablen zu erklären. Abbildung aus Frey (2021).

### 5.3 Studie 2: Stabilität und Veränderung auf Stichproben-Ebene

#### 5.3.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen

Wie Abbildung 5 zeigt, haben sich die Verteilungen bezüglich der Risikowahrnehmung und dem wahrgenommenem Nutzen von 5G im Zeitraum von November 2019 und Dezember 2020 (d.h. der Zeitraum, in dem der Expertenbericht «Mobilfunk und Strahlung» veröffentlicht wurde) in den Querschnitt-Stichproben praktisch nicht verändert. Das heisst, die Mittelwertsunterschiede dieser Querschnitt-Stichproben betragen alle praktisch 0, wie auch in Abbildung 7 (blaue vertikale Linien im Hintergrund) ersichtlich wird.

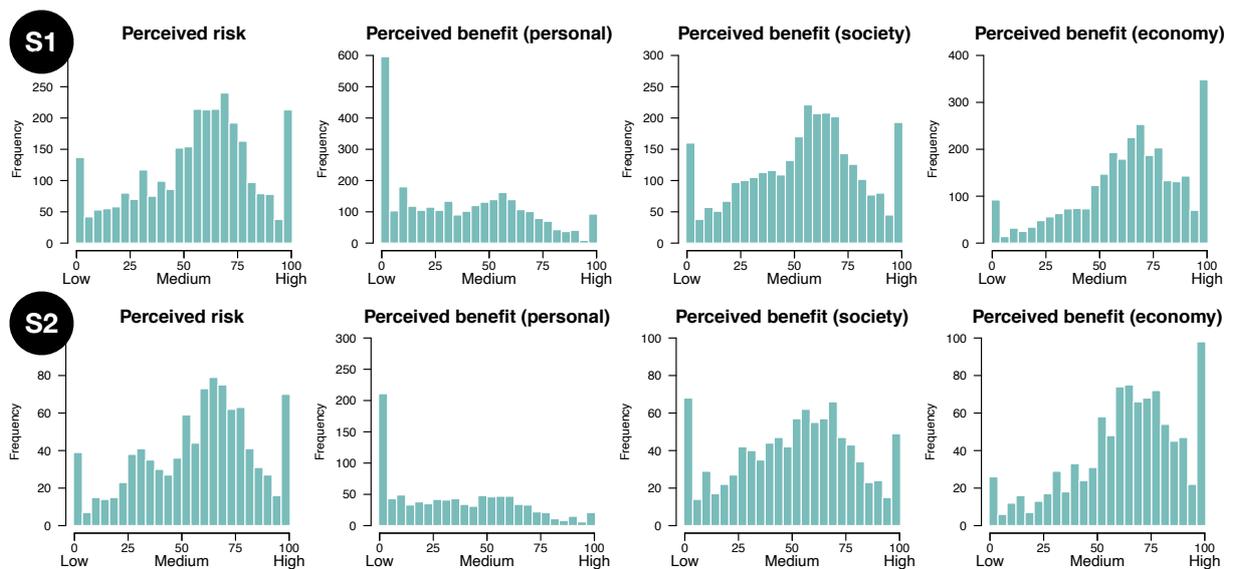


Abbildung 5: Vergleich der Risikowahrnehmung und des wahrgenommenen Nutzens von 5G in den Querschnitt-Stichproben von Studie 1 (November 2019) und Studie 2 (Januar 2020). Abbildung aus Frey (2021).

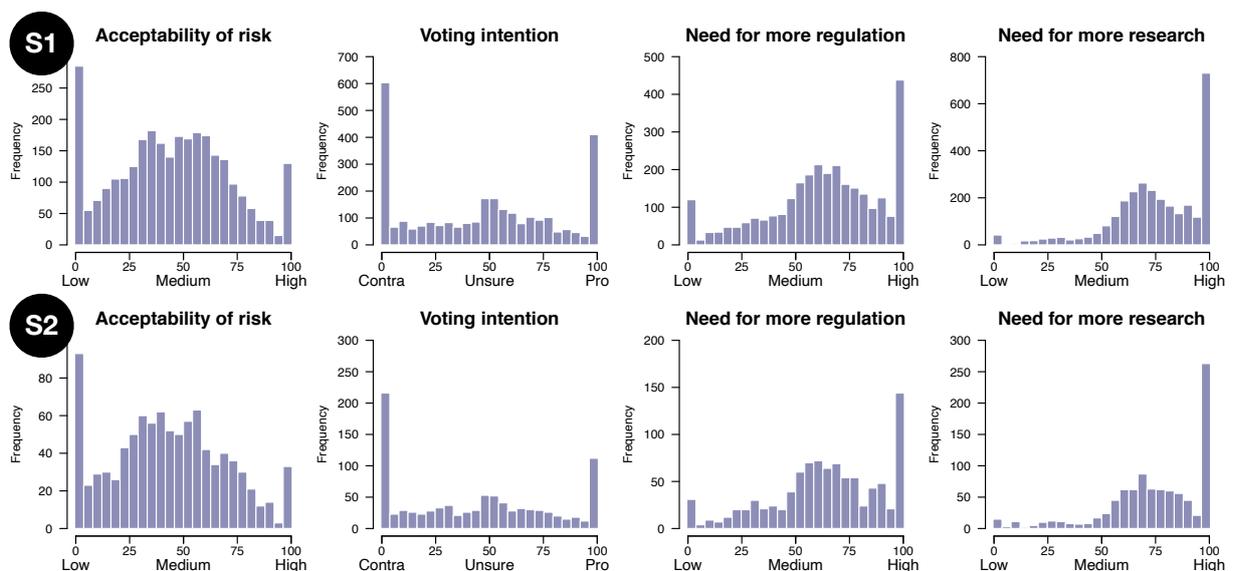


Abbildung 6: Vergleich von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G in den Querschnitt-Stichproben von Studie 1 (November 2019) und Studie 2 (Januar 2020). Abbildung aus Frey (2021).

### 5.3.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G

Wie Abbildung 6 zeigt, ergab sich auch ein ähnliches Bild für Politik-bezogene Einstellungen zu 5G. Die entsprechenden Verteilungen bezüglich der Akzeptanz des möglichen Risikos von 5G, der Abstimmungsintention, des wahrgenommenen Bedarfs für mehr Regulierung, sowie des wahrgenommenen Bedarfs für mehr Forschung, blieben alle praktisch unverändert über den Zeitraum von November 2019 und Dezember 2020 (Querschnitt-Stichproben). Die entsprechenden Mittelwertsunterschiede sind zudem in Abbildung 7 (blaue vertikale Linien im Hintergrund) dargestellt und betragen wie für die Risikowahrnehmung von 5G und den wahrgenommen Nutzen von 5G alle praktisch 0.

## 5.4 Studie 2: Stabilität und Veränderung innerhalb einzelner Personen

### 5.4.1 Intraindividuelle Veränderungen in den abhängigen Variablen

Die nahezu identischen Verteilungen der Querschnitt-Stichproben von Studie 1 und Studie 2 bedeuten allerdings nicht notwendigerweise, dass es keine Veränderungen *innerhalb* einzelner Personen über die Zeit geben kann. Wie die Verteilungen in Abbildung 7 zeigen, gab es in allen abhängigen Variablen (d.h. Risikowahrnehmung von 5G, wahrgenommener Nutzen von 5G, Politik-bezogene Einstellungen zu 5G) substantielle intraindividuelle Veränderungen. Diese Veränderungen beinhalteten allerdings Veränderungen in beide Richtungen (z.B. eine Vergrößerung der Risikowahrnehmung für bestimmte Personen und eine Verkleinerung der Risikowahrnehmung für andere Personen), wodurch sich auf Stichproben-Ebene schlussendlich keine Haupteffekte ergaben (siehe Abschnitt 5.3).

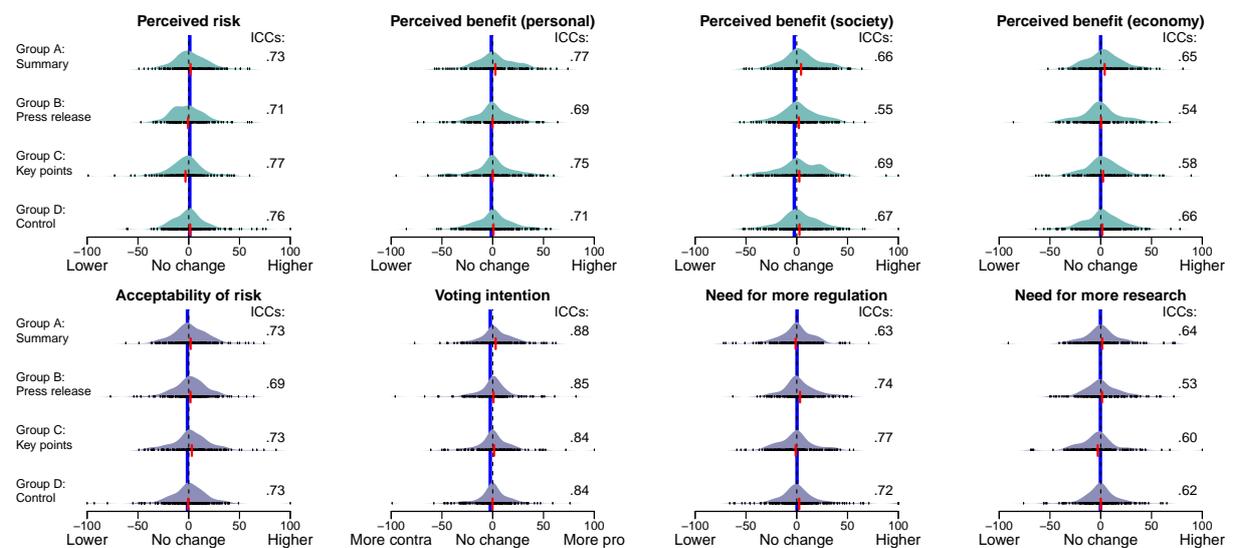


Abbildung 7: Verteilungen der intraindividuellen Veränderungen von Studie 1 zu Studie 2 bezüglich der Risikowahrnehmung von 5G, dem wahrgenommenen Nutzen von 5G, und Politik-bezogene Einstellungen zu 5G. ICCs = Intraclass coefficients, die das relative Verhältnis von inter- und intraindividuelle Varianz quantifizieren. Die blauen vertikalen Linien im Hintergrund stellen die Mittelwertsunterschiede der Querschnitt-Stichproben dar. Die Verteilungen der intraindividuellen Veränderungen sind separat für die vier experimentellen Bedingungen des Feldexperimentes dargestellt. Abbildung aus Frey (2021).

### 5.4.2 Psychologische Treiber von intraindividuellen Veränderungen

Wie die Verteilungen in Abbildung 8 zeigen, gab es auch substantielle intraindividuelle Veränderungen (d.h. von Studie 1 zu Studie 2) bezüglich diverser psychologischer Treiber. Diese Veränderungen waren teilweise stark assoziiert mit intraindividuellen Veränderungen in der Risikowahrnehmung von 5G.

Konkret zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen Veränderungen im subjektiv wahrgenommenen Ausmass an «dread risk» und der Risikowahrnehmung von 5G, sowie inverse Zusammenhänge zwischen dem objektiven Wissen zu 5G sowie dem Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren, und der Risikowahrnehmung von 5G.

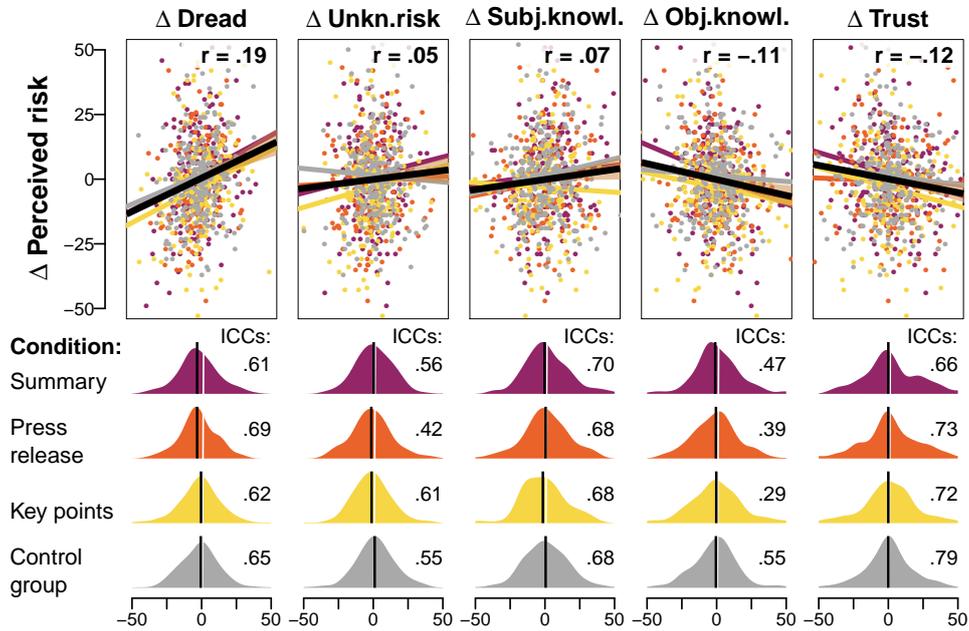


Abbildung 8: Zusammenhänge zwischen intraindividuellen Veränderungen in diversen psychologischen Treibern und der intraindividuellen Veränderung der Risikowahrnehmung von 5G (Veränderungen von Studie 1 zu Studie 2). ICCs = Intraclass coefficients, die das relative Verhältnis von inter- und intraindividuelle Varianz quantifizieren. Die Abbildung fokussiert auf Technologie-spezifische Faktoren, da die Personen-spezifischen Faktoren (z.B. Geschlecht) per Definition zeitlich stabil sind (siehe Abschnitt 5.2). Die Verteilungen der intraindividuellen Veränderungen sind separat für die vier experimentellen Bedingungen des Feldexperimentes dargestellt. Abbildung aus Frey (2021).

## 5.5 Studie 2: Einfluss des Expertentberichtes «Mobilfunk und Strahlung»

Wie bereits in Abbildungen 7 und 8 ersichtlich wurde, zeigten sich im Durchschnitt (d.h. auf Stichprobenebene) weder markanten Veränderungen in den abhängigen Variablen (d.h. Risikowahrnehmung von 5G, wahrgenommener Nutzen von 5G, Politik-bezogene Einstellungen zu 5G), noch als Funktion der experimentellen Bedingung des Feldexperiments in den verschiedenen psychologischen Treibern (z.B., dread risk, trust). Bezüglich Letzterem ergaben sich konkret keine substantiellen Unterschiede a) zwischen den drei Gruppen, die in drei verschiedenen Informationsformaten / Umfängen per Post Auszüge aus dem Expertentbericht «Mobilfunk und Strahlung» erhalten haben, und b) zwischen den drei Experimentalgruppen und der Kontrollgruppe (die keine Information zum Expertentbericht «Mobilfunk und Strahlung» per Post erhalten hat).

Wie in Abbildung 9 ersichtlich wird, hatten die Studienteilnehmer/innen der Gruppen A–C allerdings mehrheitlich Kenntnis vom Expertentbericht genommen, während in der Kontrollgruppe die grosse Mehrheit der Studienteilnehmer/innen keine Kenntnis vom Expertentbericht hatte. In Übereinstimmung mit den Resultaten der vorhergehenden Analysen illustriert Abbildung 9, dass allerdings auch subjektiv kein starker Einfluss des Expertentberichtes stattgefunden hat.

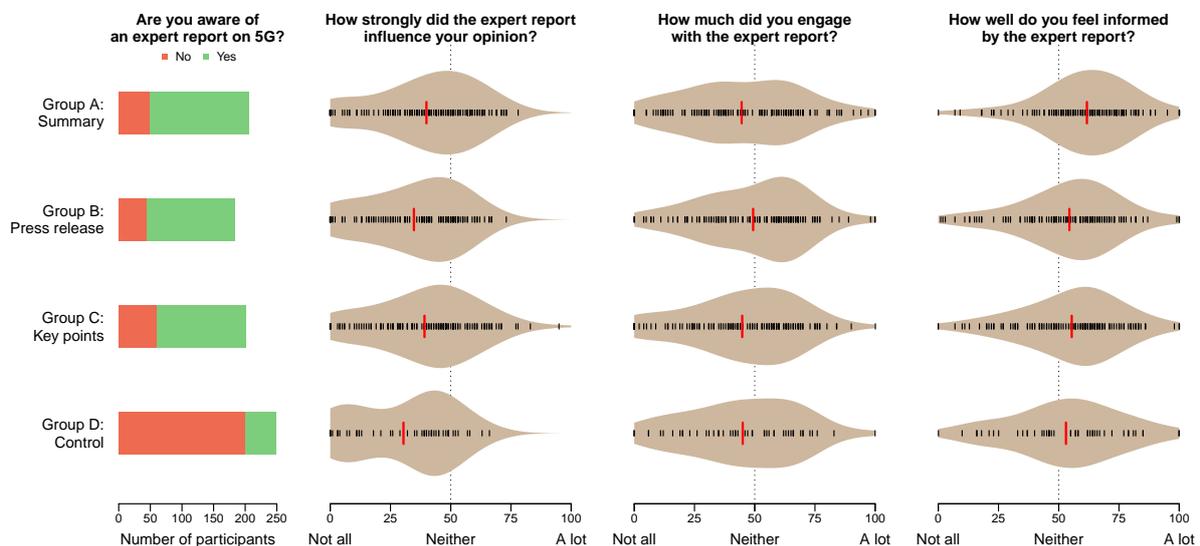


Abbildung 9: Kenntnis über den und potentieller Einfluss vom Expertentbericht «Mobilfunk und Strahlung», separat für die vier Gruppen des Feldexperiments. Abbildung aus Frey (2021).

## 6 Zusatzanalysen

### 6.1 Studie 1: Objektives Wissen bezüglich der aktuellen 5G-Abdeckung

Insgesamt war sich ein grosser Anteil an Studienteilnehmer/innen sehr unsicher, ob zum Zeitpunkt der Studie in ihrer Wohngemeinde (oder einem Umkreis von einem Kilometer davon) bereits eine aktive 5G-Antennen aufgeschaltet war (oberste Grafik in Abbildung 10). Von den Studienteilnehmer/innen, die gemäss einer GIS-Analyse bereits über eine 5G-Abdeckung verfügten (mittlere Grafik in Abbildung 10), waren ähnlich viele davon überzeugt, dass es noch keine beziehungsweise dass es bereits eine 5G-Abdeckung gibt. Von den Studienteilnehmer/innen ohne 5G-Abdeckung gemäss GIS-Analyse (unterste Grafik in Abbildung 10) hatte eine vergleichsweise höhere Zahl an Studienteilnehmer/innen (korrekterweise) geglaubt, dass es noch keine 5G-Abdeckung gibt. Insgesamt war das Wissen über den aktuellen Netzausbau aber eher gering.

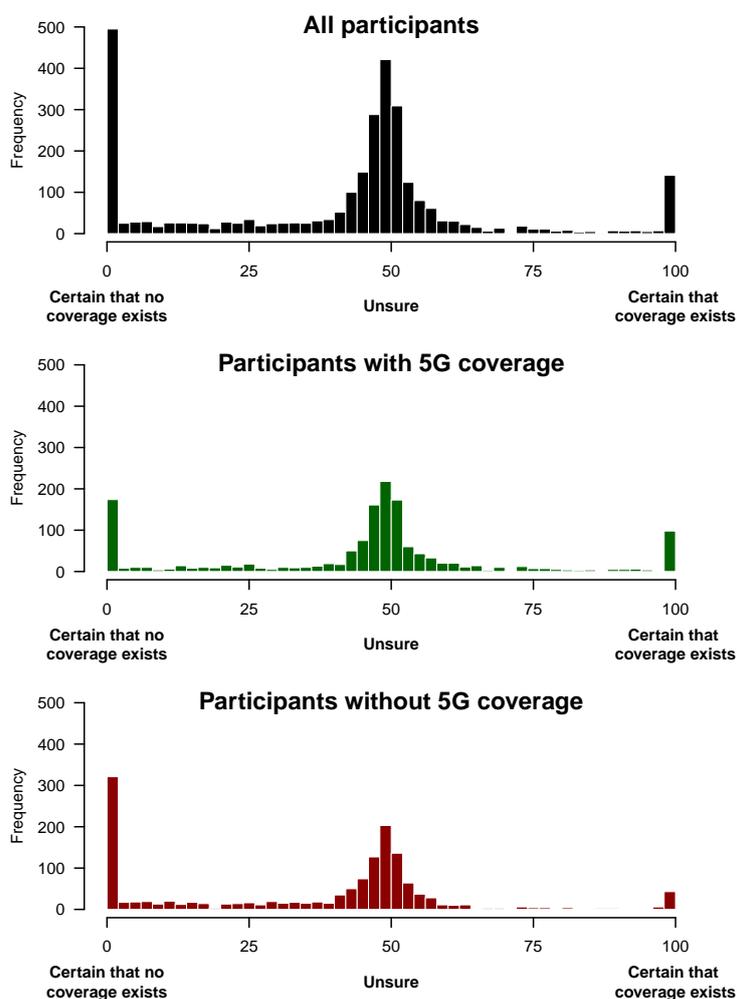


Abbildung 10: Der objektive Wissensstand der Studienteilnehmer/innen bezüglich der aktuellen 5G-Netzabdeckung zum Zeitpunkt von Studie 1. Die Verteilungen sind separat dargestellt für alle Studienteilnehmer/innen, nur für Studienteilnehmer/innen mit 5G-Netzabdeckung, und Studienteilnehmer/innen ohne 5G-Netzabdeckung (gemäss einer GIS-Analyse). Abbildung aus Frey (2021).

## 6.2 Studie 1: Risikowahrnehmung von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken im Vergleich

Wie Abbildung 11 zeigt, wurde 5G im Vergleich mit diversen anderen (potentiellen) Gesundheitsrisiken wie zum Beispiel Rauchen (M=88.8) oder Alkoholkonsum (M=85.5) als tieferes Gesundheitsrisiko wahrgenommen (M=60.2). Absolut gesehen wurde 5G allerdings als ein eher grosses Gesundheitsrisiko wahrgenommen: Konkret nahmen 70% der Studienteilnehmer/innen das Gesundheitsrisiko von 5G als mittel bis gross war (Angabe von >50). Zudem wurde 5G als ein deutlich grösseres Gesundheitsrisiko als 4G wahrgenommen (M=47.9).

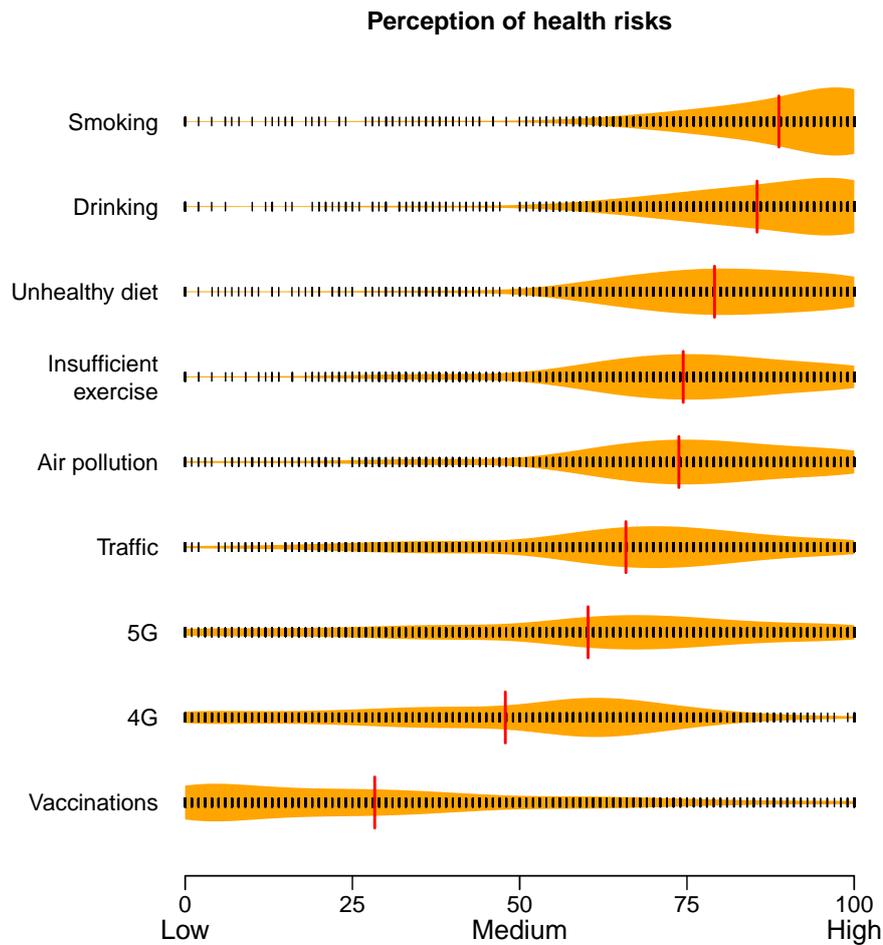


Abbildung 11: Verteilungen der Wahrnehmung von verschiedenen (potentiellen) Gesundheitsrisiken, sortiert nach Ausmass der mittleren Risikowahrnehmung. Abbildung aus Frey (2021).

Wie die in Abbildung 12 dargestellten Korrelationen der wahrgenommenen Gesundheitsrisiken illustrieren, wurden zwei Gruppen von Gesundheitsrisiken relativ konsistent als entweder hoch oder tief wahrgenommen: Einerseits wurden Rauchen, Alkoholkonsum, eine ungesunde Ernährung, und ungenügend Bewegung konsistent als entweder hohe oder tiefe Gesundheitsrisiken wahrgenommen. Davon relativ unabhängig haben verschiedene Studienteilnehmer/innen 5G, 4G, und Impfungen mit einer gewissen Konsistenz als entweder hohe oder tiefe Gesundheitsrisiken wahrgenommen.

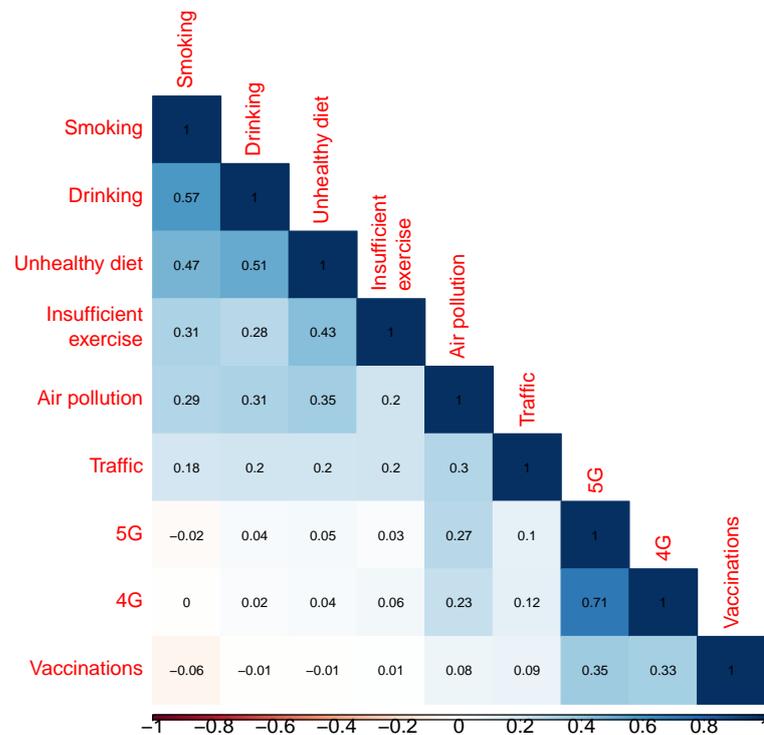


Abbildung 12: Korrelationen zwischen den Wahrnehmungen von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken. Abbildung aus Frey (2021).

## 7 Diskussion

Dieses Forschungsprojekt hat untersucht, welche psychologischen Mechanismen mit interindividuellen Unterschieden in der Risikowahrnehmung von 5G verbunden sind, sowie welche Faktoren mit bestimmten Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (z.B. Bedarf für stärkere Regulierung von 5G, Bedarf für zusätzliche Forschung zu 5G) zusammenhängen. Zusätzlich hat dieses Forschungsprojekt analysiert, wie stabil die Risikowahrnehmung von 5G über die Zeit hinweg ist, welche Faktoren mit entsprechenden intraindividuellen Veränderungen zusammenhängen, und inwiefern solche Veränderungen auf die Publikation des Expertenberichtes «Mobilfunk und Strahlung» zurückgeführt werden können.

Zu diesem Zweck wurde ein Studiendesign mit parallelen Querschnitt- und Längsschnitt-Stichproben implementiert. Erstere waren dabei repräsentativ für die Schweizer Bevölkerung bezüglich vier Altersgruppen, Geschlecht, und zwei Sprachregionen (deutsch- und französischsprachige Schweiz). Letztere wurden benutzt, um ein Feldexperiment durchzuführen und zu testen, inwiefern die Zustellung von Auszügen aus dem Expertenbericht «Mobilfunk und Strahlung» zu systematischen intraindividuellen Veränderungen bezüglich der Wahrnehmung von 5G führt. Die wichtigsten Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

Erstens zeigte sich, dass es bezüglich der Risikowahrnehmung von 5G eine starke Polarisierung in der Bevölkerung gibt, und diverse psychologische Treiber stark mit interindividuellen Unterschieden darin zusammen hängen (Bemerkung: mit Ausnahme des durchgeführten Feldexperiments zeigen die berichteten Analysen nicht direkt kausale Zusammenhänge auf, sondern liefern korrelative Hinweise). Unter diese psychologischen Treiber fielen sowohl Technologie-spezifische Faktoren, wie zum Beispiel das wahrgenommene Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren, oder das subjektiv wahrgenommene Ausmass an «dread risk» (d.h. die subjektive Wahrnehmung einer Bedrohung, wie zum Beispiel durch das unkontrollierbare und ungewollte Ausgesetztsein gegenüber 5G) – als auch Personen-spezifische Faktoren, wie zum Beispiel das persönliche Empfinden von elektromagnetischer Hypersensitivität, oder das Geschlecht einer Person (für die Stärke und Richtung dieser Zusammenhänge, siehe Abbildung 4). Während erstere Faktoren sich potentiell über die Zeit hinweg verändern können, sind letztere Faktoren tendenziell (oder sogar komplett) stabil. Da also eine Kombination von potentiell veränderlichen wie auch eher stabilen psychologischen Faktoren eine Rolle zu spielen scheint, kann davon ausgegangen werden, dass die Risikowahrnehmung von 5G eine gewisse Stabilität aufweist, und zumindest kurzfristig wenig veränderlich ist.

Zweitens zeigte sich, dass es auch bezüglich Politik-bezogener Einstellungen zu 5G eine starke Polarisierung in der Bevölkerung gibt, und interindividuelle Unterschiede darin insbesondere mit der Risikowahrnehmung von 5G zusammenhängen (d.h. deutlich stärker als mit anderen Variablen, die in diesem Kontext untersucht wurden). Spezifisch hat sich gezeigt, dass Personen mit einer hohen Risikowahrnehmung von 5G a) das potentielle Risiko von 5G eher inakzeptabel finden, b) bei einer Abstimmung eher gegen einen weiteren Ausbau von 5G stimmen würden, c) einen grösseren Bedarf für mehr Regulierung von 5G sehen, und d) eine starke Notwendigkeit von zusätzlicher Forschung zu den möglichen Konsequenzen von 5G empfinden.

Drittens zeigte sich, dass auf Bevölkerungsebene zumindest kurzfristig (d.h. von Studie 1 zu Studie 2) und trotz der Veröffentlichung des Expertenberichtes «Mobilfunk und Strahlung» keine substantiellen Veränderungen in der Wahrnehmung von 5G erfolgte. Ebenso hat sich im Feldexperiment gezeigt, dass auch die systematische Zustellung von Informationen aus dem Expertenbericht per Post zu keinen deutlichen Veränderungen zwischen den verschiedenen Gruppen geführt hat. Innerhalb einzelner Personen haben sich allerdings durchaus Veränderungen über die Zeit hinweg ergeben (z.B. bezüglich der Risikowahrnehmung von 5G oder dem wahrgenommenen Nutzen von 5G), und solche intraindividuellen Veränderungen waren assoziiert mit intraindividuellen Veränderungen in bestimmten psychologischen Treibern: So ging zum Beispiel eine Verringerung vom subjektiv wahrgenommenen Ausmass an «dread risk» (siehe vorletzter Abschnitt) mit einer tieferen Risikowahrnehmung von 5G einher, während eine Vergrösserung des Vertrauens

in die Behörden, die 5G regulieren, mit einer tieferen Risikowahrnehmung von 5G einher ging.

Zusammengefasst konnte dieses Forschungsprojekt bestätigen, dass es bezüglich dem wahrgenommenen Risiko von 5G, teilweise bezüglich dem wahrgenommenen Nutzen von 5G, wie auch bezüglich Politikbezogenen Einstellungen zu 5G in der Bevölkerung eine starke Polarisierung gibt. Die Resultate legen nahe, dass eine Kombination von verschiedenen psychologischen Treibern ausschlaggebend für diese Polarisierung ist. Da einige dieser psychologischen Treiber relativ stabil über die Zeit hinweg sind, kann entsprechend von einer eher stabilen Risikowahrnehmung von 5G ausgegangen werden – wie es die vorliegenden Studien auch empirisch belegten. Gleichzeitig sind allerdings auch potentiell veränderliche psychologische Treiber involviert (z.B. das Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren; «dread risk» bezüglich 5G; der objektive Wissensstand zu 5G). Diese haben sich im Zusammenhang mit dem Expertenbericht «Mobilfunk und Strahlung» zwar nicht systematisch verändert, könnten in Zukunft aber möglicherweise durch gezieltere Massnahmen wie eine transparente und fokussierte Aufklärung über neue empirische Fakten, sowie eine evidenzbasierte Risikokommunikation (siehe z.B. Spiegelhalter, 2017), spezifisch adressiert werden. Zusammen versprechen solche Massnahmen, zu einer Stärkung des Vertrauens und parallel möglicherweise zu einer verringerten Polarisierung in der Bevölkerung zu führen – und somit zu einer informierten öffentlichen Debatte bezüglich dem Risiko und Nutzen von 5G beizutragen.

## Literatur

- Costa, P. T., & MacCrae, R. R. (1992). *Revised NEO personality inventory (NEO PI-R) and NEO five-factor inventory (NEO-FFI): Professional manual*. Psychological Assessment Resources, Incorporated.
- Finucane, M. L., Slovic, P., Mertz, C. K., Flynn, J., & Satterfield, T. A. (2000). Gender, race, and perceived risk: The 'white male' effect. *Health, Risk & Society*, 2(2), 159–172. <https://doi.org/10.1080/713670162>
- Fischhoff, B., Slovic, P., Lichtenstein, S., Read, S., & Combs, B. (1978). How safe is safe enough? A psychometric study of attitudes towards technological risks and benefits. *Policy Sciences*, 9(2), 127–152. <https://doi.org/10.1007/BF00143739>
- Frey, R. (2021). Psychological drivers of individual differences in risk perception: A systematic case study focusing on 5G. *Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/0956797621998312>
- Frey, R., Pedroni, A., Mata, R., Rieskamp, J., & Hertwig, R. (2017). Risk preference shares the psychometric structure of major psychological traits. *Science Advances*, 3, e1701381. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1701381>
- Frey, R., Richter, D., Schupp, J., Hertwig, R., & Mata, R. (2021). Identifying robust correlates of risk preference: A systematic approach using specification curve analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 120(2), 538–557. <https://doi.org/10.1037/pspp0000287>
- Genuis, S. J., & Lipp, C. T. (2012). Electromagnetic hypersensitivity: Fact or fiction? *Science of The Total Environment*, 414, 103–112. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.11.008>
- Gstraunthaler, T., & Day, R. (2008). Avian influenza in the UK: Knowledge, risk perception and risk reduction strategies. *British Food Journal*, 110(3), 260–270. <https://doi.org/10.1108/00070700810858673>
- Siegrist, M. (2000). The influence of trust and perceptions of risks and benefits on the acceptance of gene technology. *Risk Analysis*, 20(2), 195–204. <https://doi.org/10.1111/0272-4332.202020>
- Slovic, P. (1987). Perception of risk. *Science*, 236(4799), 280–285. <https://doi.org/10.1126/science.3563507>
- Spiegelhalter, D. (2017). Risk and uncertainty communication. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 4(1), 31–60. <https://doi.org/10.1146/annurev-statistics-010814-020148>