

# Veränderungen in der Risikowahrnehmung von «5G» im Zeitraum von 2019 bis 2022

Renato Frey

Cognitive and Behavioral Decision Research  
Psychologisches Institut, Universität Zürich  
<https://renatofrey.net>

28. April 2023

Mit Unterstützung durch das Bundesamt für Umwelt (BAFU)

## Impressum

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

Auftragnehmer: Prof. Dr. Renato Frey, Cognitive and Behavioral Decision Research, Psychologisches Institut, Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich.

Projektleitung und Autor: Prof. Dr. Renato Frey, Cognitive and Behavioral Decision Research, Psychologisches Institut, Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich.

Begleitung BAFU: Clara Balsiger und 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 (#194540).

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 Rekrutierung der Studienteilnehmer/innen und soziodemographische Daten  | 7         |
| 4.3 Messinstrumente und statistische Analysen                               | 7         |
| <b>5 Resultate</b>  | <b>9</b>  |
| 5.1 Interindividuelle Unterschiede in der Wahrnehmung von 5G                | 9         |
| 5.1.1 Stand Dezember 2020 (Studie 3)  | 9         |
| 5.1.2 Stand Dezember 2022 (Studie 4)  | 9         |
| 5.2 Psychologische Treiber von interindividuellen Unterschieden             | 10        |
| 5.2.1 Risikowahrnehmung und wahrgenommener Nutzen                           | 11        |
| 5.2.2 Politik-bezogene Einstellungen zu 5G                                  | 11        |
| 5.3 Stabilität und Veränderung auf Bevölkerungsebene                        | 12        |
| 5.4 Stabilität und Veränderung innerhalb einzelner Personen                 | 13        |
| 5.5 Psychologische Treiber von intraindividuellen Veränderungen             | 14        |
| <b>6 Zusatzanalysen</b>   | <b>16</b> |
| 6.1 Wahrnehmung von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken im Vergleich | 16        |
| 6.2 Wissensstand bezüglich der aktuellen 5G-Abdeckung                       | 17        |
| <b>7 Diskussion</b>   | <b>19</b> |

# 1 Zusammenfassung

Empirische Untersuchungen aus den Jahren 2019 und 2020 (Frey, [2021a](#), [2021b](#)) haben aufgezeigt, dass die neuste Mobilfunkgeneration «5G» in der Schweizer Bevölkerung polarisiert – insbesondere bezüglich den wahrgenommenen Risiken und dem Nutzen dieser Technologie. Basierend auf diesen Erkenntnissen war das Ziel des aktuellen Forschungsprojekts, mögliche Veränderungen der subjektiven Wahrnehmung von 5G sowie mögliche Veränderungen von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G über die Zeit hinweg zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden im Dezember 2020 und im Dezember 2022 zwei repräsentative Bevölkerungsstudien durchgeführt (d.h. ein Jahr bzw. drei Jahre nach der initialen Datenerhebung).

Diese Studien haben aufgezeigt, dass es tendenziell einen leichten Rückgang im wahrgenommenen Risiko von 5G über die Zeit hinweg gab. Parallel gab es einen leichten Anstieg im wahrgenommenen persönlichen Nutzen von 5G. Allerdings blieben viele der in Studie 1 und 2 identifizierten Muster erhalten, wie zum Beispiel eine relativ grosse Polarisierung in der Wahrnehmung von 5G und Politik-bezogenen Einstellungen dazu. Ebenso scheinen nach wie vor die selben psychologischen Treiber mit Unterschieden in diesen Wahrnehmungen zusammenzuhängen. Diese Resultate sprechen dafür, dass der (Risiko)-Wahrnehmung von 5G relativ stabile psychologische Mechanismen zugrunde liegen, die sich möglicherweise nur in einem längeren als dem hier beobachteten Zeitraum von drei Jahren substantiell verändern.

## 2 Résumé

Des études empiriques réalisées en 2019 et 2020 (Frey, [2021a](#), [2021b](#)) ont montré que la dernière génération de téléphonie mobile «5G» polarise la population suisse – en particulier en ce qui concerne les risques et les avantages perçus de cette technologie. Sur la base de ces conclusions, l'objectif du projet de recherche actuel était d'examiner les changements possibles de la perception subjective de la 5G ainsi que les changements possibles des opinions politiques sur la 5G au fil du temps. Pour ce faire, deux sondages représentatifs de la population ont été menés en décembre 2020 et en décembre 2022 (respectivement un an et trois ans après la collecte initiale des données).

Ces études ont montré qu'il y a eu une tendance à une légère diminution du risque perçu de la 5G au fil du temps. Parallèlement, il y a eu une légère augmentation des avantages personnels perçus de la 5G. La plupart des schémas identifiés dans les deux premiers sondages sont restés présents, comme par exemple la polarisation relativement importante dans la perception de la 5G et les opinions politiques à son égard. Ce sont également les mêmes déterminants psychologiques qui semblaient être liés aux différences de perception. Ces résultats suggèrent que la perception (du risque) de la 5G repose sur des mécanismes psychologiques relativement stables, qui ne peuvent changer de manière substantielle que sur une période plus longue que les trois ans observés ici.

### 3 Hintergrund und Fragestellung

Gemäss ersten Untersuchungen aus den Jahren 2019 und 2020 wird die neuste Mobilfunkgeneration «5G» in der Bevölkerung sehr unterschiedlich aufgefasst: Während einige Personen hauptsächlich einen potentiellen Nutzen von 5G sahen, nahmen andere Personen primär Risiken (z.B. für die Gesundheit) wahr. Doch wie stabil sind diese Wahrnehmungen, beziehungsweise wie sehr verändern sie sich über die Zeit hinweg? Das aktuelle Forschungsprojekt hatte zum Ziel, insbesondere im Vergleich zur initialen Datenerhebung vom Dezember 2019 folgende Fragestellungen zu beantworten:

1. Wie ist die subjektive Wahrnehmung der möglichen Risiken und des Nutzens von 5G im Dezember 2020 (Studie 3) und im Dezember 2022 (Studie 4) in der Schweizer Bevölkerung verteilt? Und wie steht es zu diesen Zeitpunkten um Politik-bezogene Einstellungen zu 5G (z.B. Akzeptanz des möglichen Risikos, Bedarf für mehr Regulierung)?
2. Welche psychologischen Mechanismen hängen zum letzten Zeitpunkt (d.h. Dezember 2022; Studie 4) mit interindividuellen Unterschieden in der Wahrnehmung der möglichen Risiken von 5G, des Nutzens von 5G, und Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G zusammen?
3. Wie stark hat sich das wahrgenommene Risiko von 5G, der wahrgenommene Nutzen von 5G, Politik-bezogene Einstellungen zu 5G, sowie mögliche psychologische Treiber davon seit der initialen Studie verändert – auf Bevölkerungsebene wie auch innerhalb einzelner Personen?
4. Inwiefern hängen Veränderungen in den möglichen psychologischen Treibern (z.B., Vertrauen in die Behörden) seit der initialen Studie bis zum aktuellen Zeitpunkt zusammen mit Veränderungen im wahrgenommenen Risiko von 5G, Nutzen von 5G, und Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G?

## 4 Methoden

### 4.1 Übersicht und Studiendesign

Das Studiendesign basierte auf den zuvor durchgeführten Studien vom Dezember 2019 (Studie 1) und Januar 2020 (Studie 2). Konkret wurde Studie 3 im Dezember 2020 und Studie 4 im Dezember 2022 durchgeführt. In den Querschnitt-Stichproben von Studien 3 und 4 wurden wie bereits in Studie 2 jeweils ca. 1'000 neue Studienteilnehmer/innen erhoben (siehe Abbildung 1 und Tabelle 1 für die genauen Stichprobengrößen), um eine mögliche Veränderung der Risikowahrnehmung von 5G auf Bevölkerungsebene zu messen. In den Längsschnitt-Stichproben von Studien 3 und 4 wurden Studienteilnehmer/innen rekrutiert, die bereits in Studien 1 und 2 teilgenommen hatten, um Veränderungen innerhalb einzelner Personen zu modellieren.

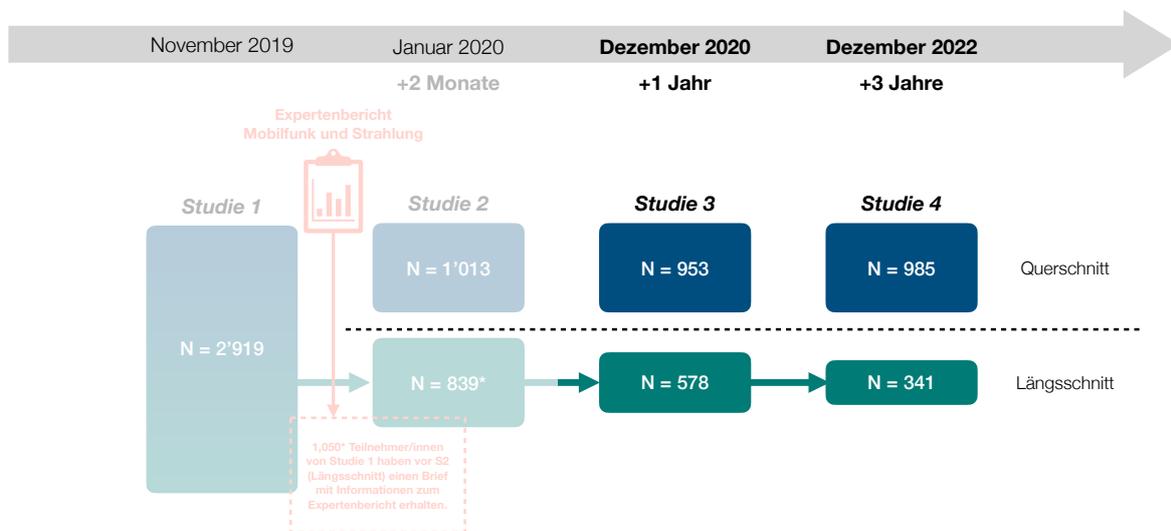


Abbildung 1: Übersicht über das Studiendesign und die verschiedenen Stichproben mit der entsprechenden Anzahl von Studienteilnehmer/innen (N). Der aktuelle Schlussbericht fokussiert auf die zwei Stichproben vom Dezember 2020 und Dezember 2022.

### 4.2 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 Querschnitt-Stichproben 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. Die Längsschnitt-Stichproben schlossen so viele der bisherigen Teilnehmer/innen wie möglich ein und es zeigte sich, dass Frauen in diesen Stichproben leicht unterrepräsentiert waren. Detaillierte Angaben zu den soziodemographischen Daten sind in Tabelle 1 dargestellt.

### 4.3 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, 2021a). 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, 2021a).

Tabelle 1: Soziodemographische Daten

|                    |                          | Studie 3<br>Querschnitt | Studie 3<br>Längsschnitt | Studie 4<br>Querschnitt | Studie 4<br>Längsschnitt |
|--------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| N                  |                          | 953                     | 578                      | 958                     | 341                      |
| Geschlecht         | weiblich                 | 480 / 50.4%             | 234 / 40.5%              | 471 / 49.2%             | 121 / 35.5%              |
|                    | männlich                 | 473 / 49.6%             | 344 / 59.5%              | 487 / 50.8%             | 220 / 64.5%              |
| Alter              |                          | 44.68 (SD=16.2)         | 47.31 (SD=15.56)         | 45.58 (SD=16.24)        | 52.87 (SD=14.6)          |
| Sprachregion       | deutsch                  | 717 / 75.2%             | 449 / 77.7%              | 709 / 74%               | 268 / 78.6%              |
|                    | französisch              | 236 / 24.8%             | 129 / 22.3%              | 249 / 26%               | 73 / 21.4%               |
| Ausbildung         | Obligatorische Schulzeit | 306 / 32.1%             | 182 / 31.5%              | 293 / 30.6%             | 108 / 31.7%              |
|                    | Matura / Mittelschule    | 230 / 24.1%             | 129 / 22.3%              | 238 / 24.8%             | 80 / 23.5%               |
|                    | Hochschulabschluss       | 410 / 43%               | 264 / 45.7%              | 416 / 43.4%             | 152 / 44.6%              |
|                    | Keine                    | 7 / 0.7%                | 3 / 0.5%                 | 11 / 1.1%               | 1 / 0.3%                 |
| Hauptbeschäftigung | in Ausbildung            | 91 / 9.5%               | 31 / 5.4%                | 78 / 8.1%               | 3 / 0.9%                 |
|                    | Angestellt               | 614 / 64.4%             | 378 / 65.4%              | 604 / 63%               | 219 / 64.2%              |
|                    | Selbständig              | 40 / 4.2%               | 33 / 5.7%                | 53 / 5.5%               | 20 / 5.9%                |
|                    | Hausfrau / Hausmann      | 50 / 5.2%               | 22 / 3.8%                | 46 / 4.8%               | 8 / 2.3%                 |
|                    | In Pension               | 131 / 13.7%             | 104 / 18%                | 156 / 16.3%             | 88 / 25.8%               |
|                    | Keine                    | 27 / 2.8%               | 10 / 1.7%                | 21 / 2.2%               | 3 / 0.9%                 |

## 5 Resultate

### 5.1 Interindividuelle Unterschiede in der Wahrnehmung von 5G

#### 5.1.1 Stand Dezember 2020 (Studie 3)

Im Dezember 2020 (Studie 3; Abbildung 2) nahm die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (58%) 5G als eher riskant bis sehr riskant (d.h. ein Selbstbericht von >50 auf der Skala von 0 bis 100) wahr (M=52.2). Insgesamt gab es allerdings eine starke Polarisierung, wobei einige Personen sehr grosse und andere Personen gar keine Risiken wahrnahmen (obere Reihe in der Abbildung 2). Bezüglich dem wahrgenommenen Nutzen sah die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (62%) eher keinen persönlichen Nutzen (oft sogar einen sehr tiefen persönlichen Nutzen; M=37.8). Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (66% und 78%) empfand jedoch tendenziell einen Nutzen für die Gesellschaft bzw. für die Wirtschaft (M=56.3 und M=65.5; obere Reihe von Abbildung 2).

Eine knappe Mehrheit (51%) der Studienteilnehmer/innen nahm die möglichen Risiken von 5G als eher inakzeptabel wahr (M=47.7), jedoch gab es diesbezüglich eine starke Polarisierung (untere Reihe von Abbildung 2). Im Fall einer Abstimmung bezüglich 5G hätte sich eine knappe Mehrheit (52%) der Studienteilnehmer/innen für 5G ausgesprochen (M=49.9), jedoch gab es auch hier eine starke Polarisierung. Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (71% und 86%) war der Ansicht, dass es einen Bedarf für eine stärkere Regulierung von 5G gibt (M=61.4), sowie dass es mehr Forschung zu 5G braucht (M=72.1).

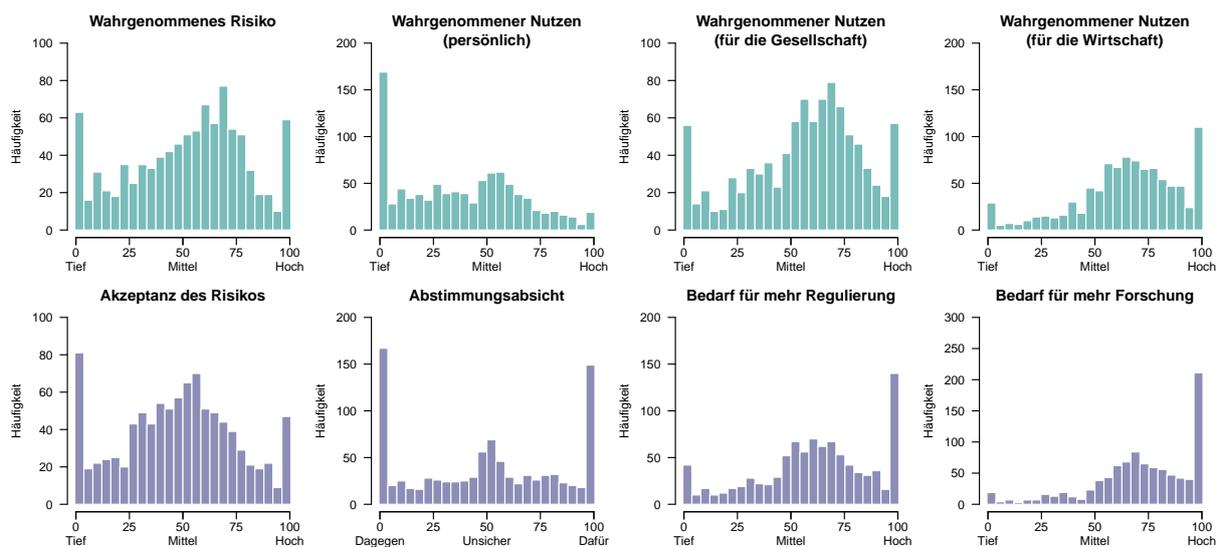


Abbildung 2: Verteilungen des wahrgenommenen Risikos und Nutzens von 5G (dargestellt in türkis; obere Reihe) sowie Politik-bezogenen Einstellungen dazu (dargestellt in lila; untere Reihe) im Dezember 2020 (Querschnitt-Stichprobe von Studie 3).

#### 5.1.2 Stand Dezember 2022 (Studie 4)

Im Dezember 2022 (Studie 4; Abbildung 3) nahm noch eine knappe Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (52%) 5G als eher riskant bis sehr riskant (d.h. ein Selbstbericht von >50 auf der Skala von 0 bis 100) wahr – allerdings lag die durchschnittliche Risikowahrnehmung nun unter dem Skalenmittelpunkt (M=48.6). Nach wie vor gab es allerdings eine starke Polarisierung, wobei einige Personen sehr grosse und andere Personen gar keine Risiken wahrnahmen (obere Reihe in der Abbildung 3). Bezüglich dem wahrgenommenen Nutzen sah noch eine knappe Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (52%) eher keinen persönlichen Nutzen

( $M=45.2$ ), wobei der Anteil der Studienteilnehmer/innen, die einen sehr tiefen persönlichen Nutzen wahrnahm, im Vergleich zu Studie 3 deutlich kleiner war. Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (68% und 79%) empfand tendenziell einen Nutzen für die Gesellschaft bzw. für die Wirtschaft ( $M=58.8$  und  $M=66.5$ ; obere Reihe von Abbildung 3).

Die Mehrheit (55%) der Studienteilnehmer/innen nahm die möglichen Risiken von 5G als eher akzeptabel wahr ( $M=51.6$ ), jedoch gab es diesbezüglich nach wie vor eine starke Polarisierung (untere Reihe von Abbildung 3). Im Fall einer Abstimmung bezüglich 5G hätte sich die Mehrheit (61%) der Studienteilnehmer/innen für 5G ausgesprochen ( $M=56.9$ ), jedoch gab es auch hier eine relativ starke Polarisierung. Die Mehrheit der Studienteilnehmer/innen (65% und 82%) war der Ansicht, dass es einen Bedarf für eine stärkere Regulierung von 5G gibt ( $M=57.7$ ), sowie dass es mehr Forschung zu 5G braucht ( $M=69.2$ ).

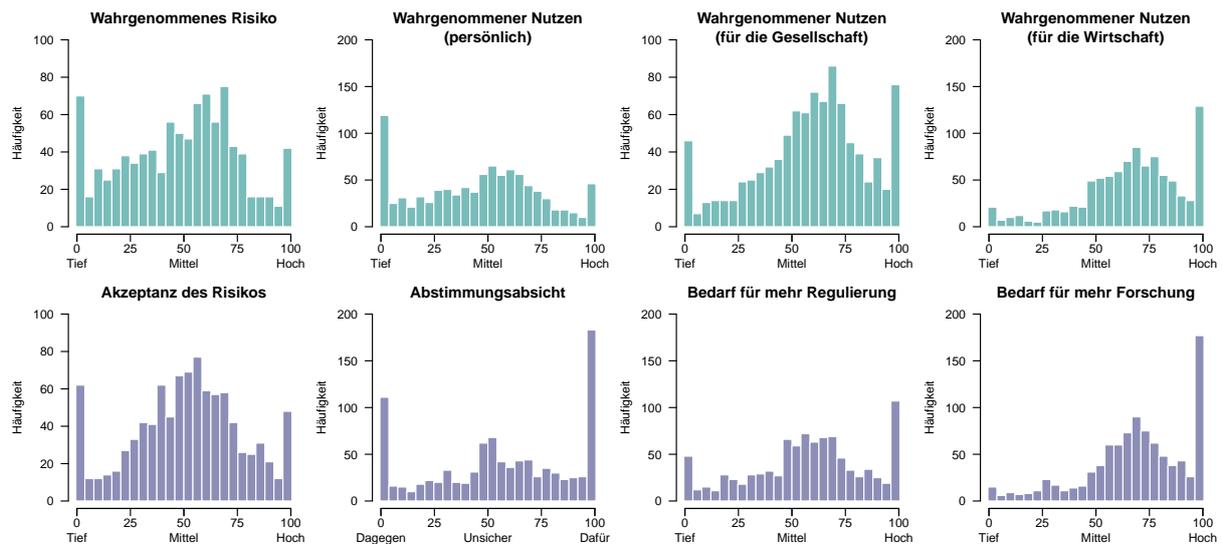


Abbildung 3: Verteilungen des wahrgenommenen Risikos und Nutzens von 5G (dargestellt in türkise; obere Reihe) sowie Politik-bezogenen Einstellungen dazu (dargestellt in lila; untere Reihe) im Dezember 2022 (Querschnitt-Stichprobe von Studie 4).

## 5.2 Psychologische Treiber von interindividuellen Unterschieden

In den vorhergehenden Studien aus den Jahren 2019 und 2020 (Frey, 2021a, 2021b) wurden diverse Faktoren untersucht, welche gemäss psychologischer Forschung die Risikowahrnehmung einer Person beeinflussen können. Diese Faktoren wurden entsprechend auch in der Studie 4 (Dezember 2022) auf mögliche Zusammenhänge überprüft.

Grob können diese Faktoren in Technologie-spezifische Faktoren und Personen-spezifische Faktoren unterteilt werden. 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 Studie 4 untersucht:

- «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 Studie 4 untersucht:

- «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).

Wie in den vorhergehenden Studien (Frey, 2021a, 2021b) wurden diese Faktoren wo anwendbar mit mehreren Items erhoben und die entsprechenden Werte mit Hilfe von psychometrischen Messmodellen geschätzt (für eine Übersicht aller Items und Messmodelle, siehe Frey, 2021a). 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.

### 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 im Dezember 2022 (Studie 4) dargestellt. Das subjektiv wahrgenommene Ausmass an «dread risk» (positiver Zusammenhang), das Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren (inverser Zusammenhang), sowie das subjektive Empfinden von elektromagnetischer Hypersensitivität (positiver Zusammenhang) stellten sich als die drei besten Prädiktoren der Risikowahrnehmung von 5G heraus. Eine zusätzliche Rolle spielte der objektive Wissensstand einer Person zu 5G (inverser Zusammenhang) sowie das Geschlecht (Männer nehmen tendenziell 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 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 sowie ein positiver Zusammenhang zwischen der Offenheit einer Person gegenüber Fortschritt 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.

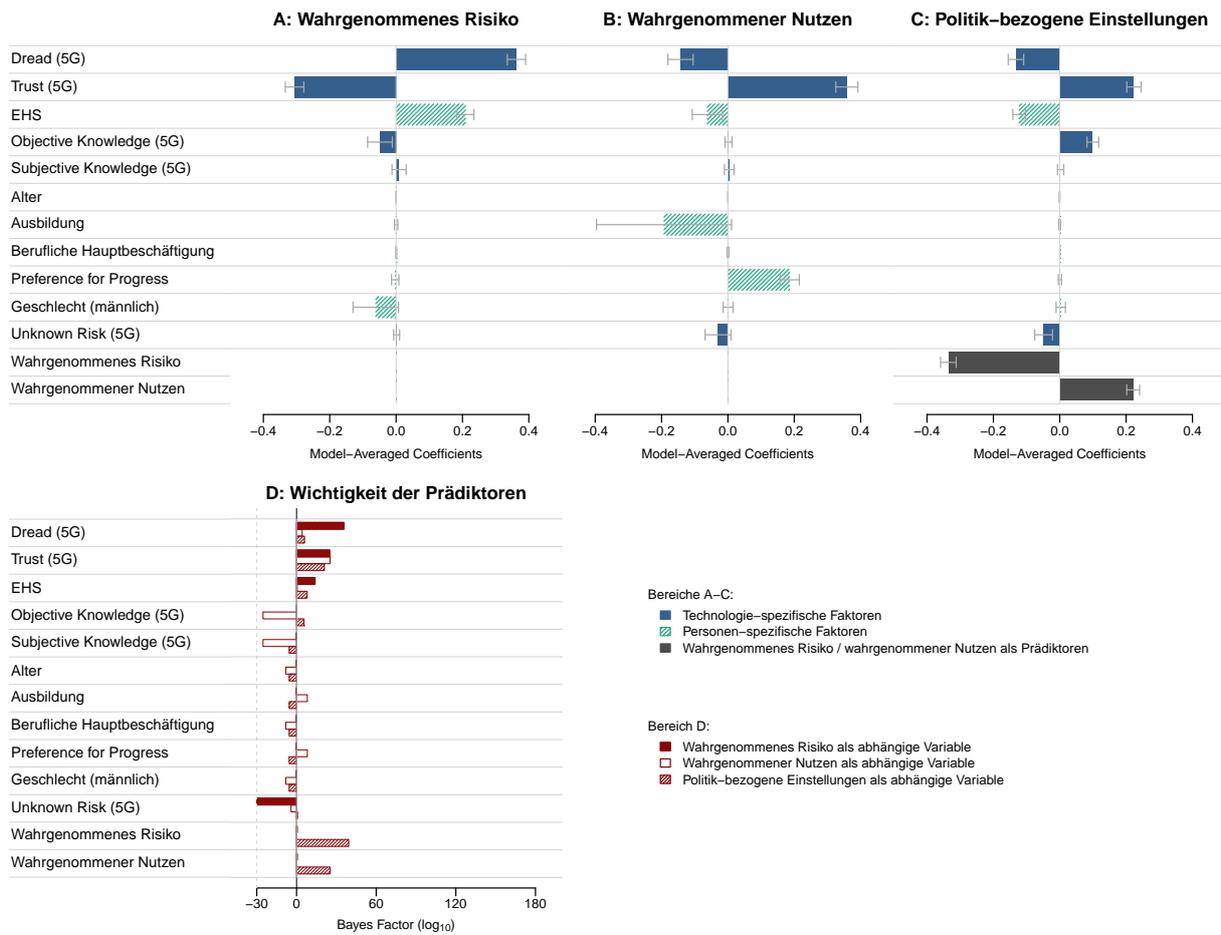


Abbildung 4: Zusammenhänge zwischen der verschiedenen psychologischen Treibern mit der Risikowahrnehmung von 5G (Panel A), dem wahrgenommenen Nutzen von 5G (Panel B), und Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (Panel C) im Dezember 2022 (Querschnitt-Stichprobe von Studie 4). Panel D zeigt, wie wichtig die verschiedenen Prädiktoren sind, um interindividuelle Unterschiede in den verschiedenen Variablen zu erklären. Die Resultate stammen von einer Bayesianische *multi-model inference* Analyse. Für die Erklärung der diversen Prädiktoren siehe Abschnitt 5.2.

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.

### 5.3 Stabilität und Veränderung auf Bevölkerungsebene

Wie Abbildung 5 zeigt, hat sich das wahrgenommene Risiko von 5G von Studie 1 zu Studie 4 auf Bevölkerungsebene (d.h., Querschnitt-Stichproben) leicht reduziert, nämlich von einem Mittelwert von 56.3 (Studie 1) bzw. 57.3 (Studie 2) auf 52.2 (Studie 3) bzw. 51.5 (Studie 4). Entsprechend hat sich ein geringer Anstieg im wahrgenommenen (persönlichen) Nutzen ereignet, von 35.9 (Studie 1) bzw. 34.5 (Studie 2) auf 37.8 (Studie 2) bzw. 45.2 (Studie 4). Einen nur minimalen Anstieg gab es beim wahrgenommenen Nutzen für die

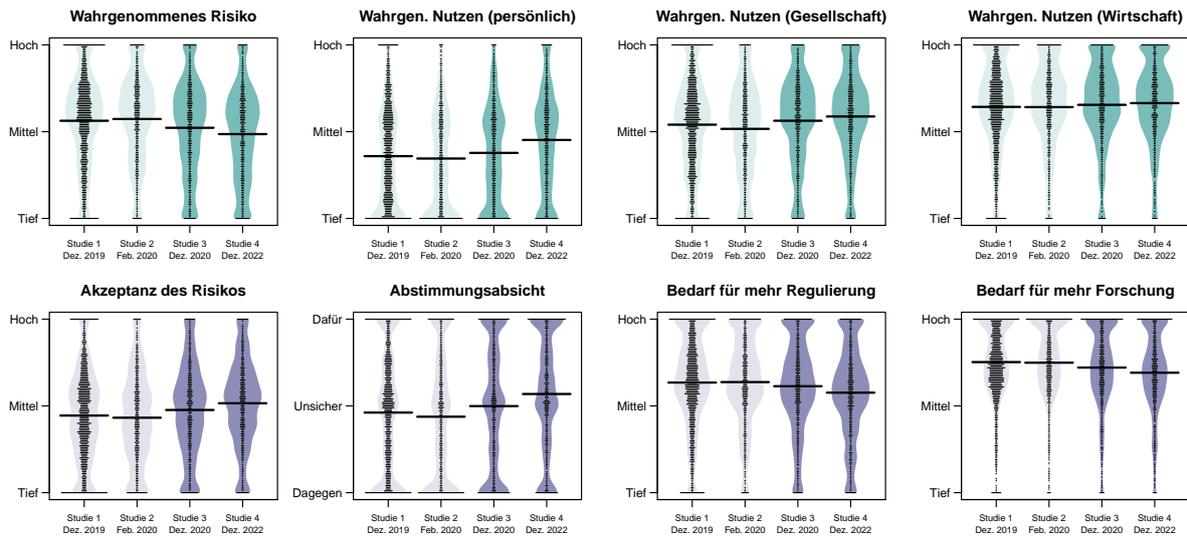


Abbildung 5: Veränderungen vom wahrgenommenen Risiko und Nutzen (dargestellt in türkis; obere Reihe) und von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (dargestellt in lila; untere Reihe) über den ganzen Projektzeitraum hinweg (Querschnitt-Stichproben).

Gesellschaft (M = 54.0, 51.6, 56.3, 58.8 für die vier Studien) und für die Wirtschaft (M = 64.3, 64.2, 65.5, 66.5 für die vier Studien).

Bezüglich der Akzeptanz des möglichen Risikos von 5G gab es einen leichten Anstieg von Studie 1 (M = 44.5) bzw. Studie 2 (M = 43.2) zu Studie 3 (M = 47.7) und Studie 4 (M = 51.6). Ähnlich hat sich die Abstimmungsabsicht leicht Richtung pro-5G verändert, insbesondere in Studie 4 (M = 46.2, 43.8, 49.9, 56.9 für die vier Studien). Schlussendlich gab es einen minimalen Rückgang im wahrgenommenen Bedarf für mehr Regulierung (M = 63.5, 63.7, 61.4, 57.7 für die vier Studien) und im wahrgenommenen Bedarf für mehr Forschung (M = 75.3, 74.9, 72.1, 69.2 für die vier Studien).

## 5.4 Stabilität und Veränderung innerhalb einzelner Personen

Abbildung 6 illustriert die Veränderungen, die sich innerhalb von einzelnen Personen im Zeitraum von Studie 1 zu Studie 2, von Studie 1 zu Studie 3, und von Studie 1 zu Studie 4 ergeben haben. Das wahrgenommene Risiko hat sich tendenziell kontinuierlich gesenkt, nämlich im Mittel um -0.1 von Studie 1 zu Studie 2, um -3.8 von Studie 1 zu Studie 3, und um -8.4 von Studie 1 zu Studie 4. Analog hat sich der wahrgenommenen (persönliche) Nutzen kontinuierlich leicht gesteigert, nämlich durchschnittlich um 0.8 von Studie 1 zu Studie 2, um 3.4 von Studie 1 zu Studie 3, und um 8.8 von Studie 1 zu Studie 4. Ein ähnliches Muster hat sich für den wahrgenommenen Nutzen für die Gesellschaft ergeben (M = 2.9, 5.0, 8.3 für die drei Zeiträume), während im wahrgenommenen Nutzen für die Wirtschaft praktisch kein Anstieg erfolgt ist (M = 2.0, 2.4, 2.7 für die drei Zeiträume).

Bezüglich der Akzeptanz des Risikos ergab sich ein leichter Anstieg (M = 1.4, 5.3, 8.5 für die drei Zeiträume), und von Studie 1 zu Studie 2, 3, und 4 hat sich auch eine Veränderung der Abstimmungsabsicht (käme es zu einer Abstimmung) Richtung pro-5G ergeben (M = 1.1, 5.1, 10.2). Wie bei den beobachteten Unterschieden in den Querschnitt-Stichproben gab es auch innerhalb einzelner Personen eine leichte Reduktion im wahrgenommenen Bedarf für mehr Regulierung (M = 0.9, -3.0, -3.8 für die drei Zeiträume) und für mehr Forschung (M = -0.1, -2.3, -6.3 für die drei Zeiträume).

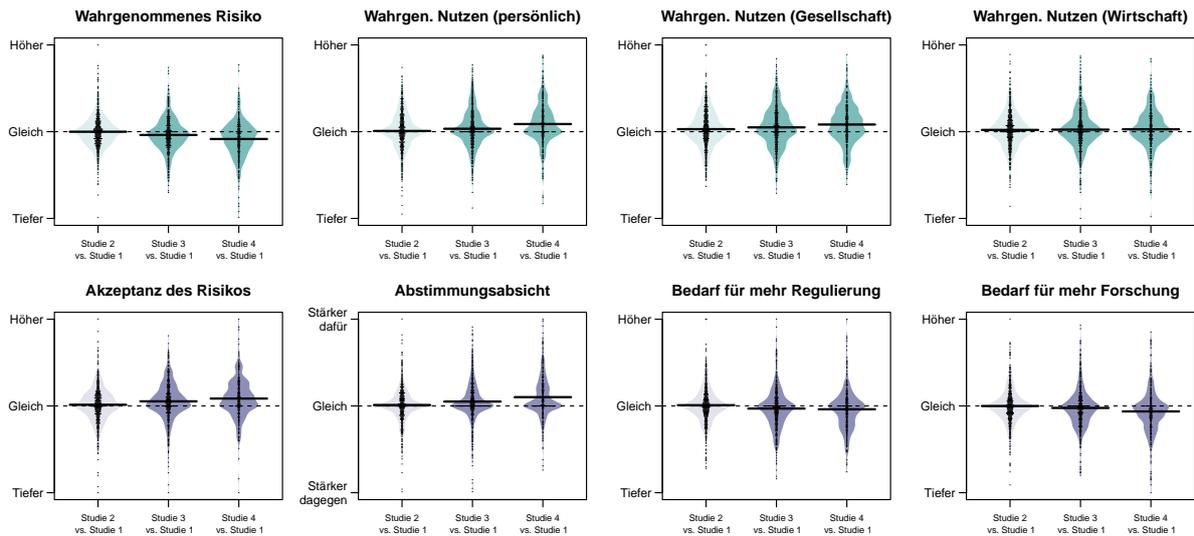


Abbildung 6: Veränderungen innerhalb einzelner Personen vom wahrgenommenen Risiko und Nutzen (dargestellt in türkis; obere Reihe) und von Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G (dargestellt in lila; untere Reihe) über den ganzen Projektzeitraum hinweg (Längsschnitt-Stichproben).

## 5.5 Psychologische Treiber von intraindividuellen Veränderungen

Im unteren Teil von Abbildung 7 wird ersichtlich, dass sich bezüglich den fünf untersuchten, Technologie-spezifischen Faktoren («dread risk», «unknown risk», «subjective knowledge», «objective knowledge», «trust»; siehe Abschnitt 5.2) im Zeitraum von Studie 1 zu Studie 4 sowohl positive wie auch negative Veränderungen innerhalb einzelner Personen ergaben (d.h., Längsschnitt-Stichproben).

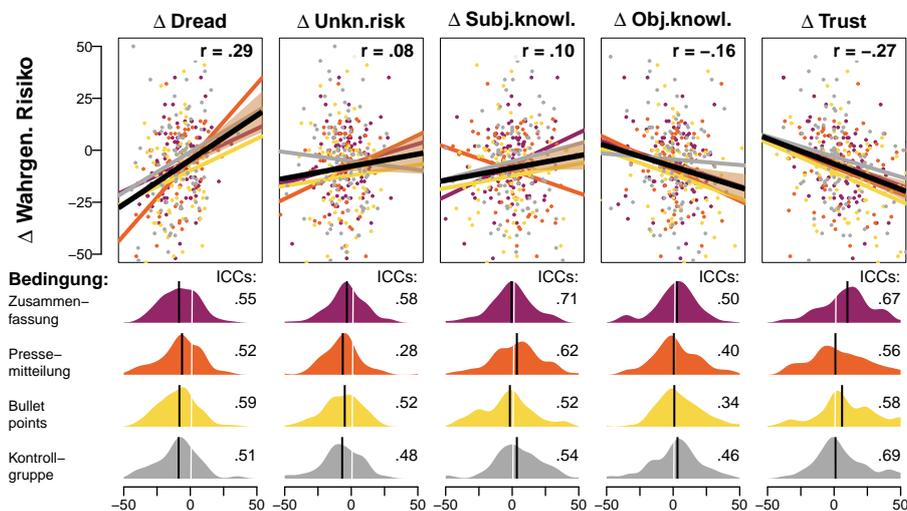


Abbildung 7: Zusammenhänge zwischen Veränderungen in den untersuchten psychologischen Treibern und der Veränderung der Risikowahrnehmung von 5G in den Längsschnitt-Stichproben (Veränderungen innerhalb einzelner Personen im Zeitraum von Studie 1 zu Studie 4). ICCs = Intraclass coefficients, die das relative Verhältnis von inter- und intraindividuelle Varianz quantifizieren. Die Verteilungen der intraindividuellen Veränderungen sind separat für die vier experimentellen Bedingungen des Feldexperimentes dargestellt, das in Studie 2 durchgeführt wurde (für Details siehe Frey, 2021a, 2021b).

Diese Veränderungen waren für «dread risk» und «unknown risk» im Mittel tendenziell leicht negativ (d.h. eine leichte Reduktion), während diese Veränderungen bei «trust» leicht positiv waren. Allerdings unterschieden sich diese Veränderungen grundsätzlich nicht systematisch zwischen den vier Bedingungen

vom Feldexperiment, das in Studie 2 durchgeführt wurde (siehe Frey, [2021a](#), [2021b](#)).

Der obere Teil von Abbildung 7 illustriert, wie stark Veränderungen im wahrgenommenen Risiko von 5G innerhalb einer Person mit Veränderungen in den möglichen psychologischen Treibern davon zusammenhängen. Konkret zeigte sich insbesondere ein positiver Zusammenhang zwischen Veränderungen im subjektiv wahrgenommenen Ausmass an «dread risk» und der Risikowahrnehmung von 5G ( $r = .29$ ), sowie inverse Zusammenhänge zwischen dem objektiven Wissen zu 5G ( $r = -.16$ ) bzw. dem Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren ( $r = -.27$ ), und der Risikowahrnehmung von 5G.

## 6 Zusatzanalysen

### 6.1 Wahrnehmung von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken im Vergleich

Wie Abbildung 8 zeigt, hat sich die Rangreihenfolge der Wahrnehmung von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken im Zeitraum von Studie 1 zu Studie 4 nicht verändert. Auch absolut ergaben sich in diesem Zeitraum keine deutlichen Veränderungen, mit Ausnahme vom wahrgenommenen Gesundheitsrisiko von 5G (Reduktion von  $M=60.2$  auf  $M=51.7$ ), von 4G (Reduktion von  $M=47.9$  auf  $M=41.3$ ), und von Impfungen (Zunahmen von  $M=28.3$  auf  $M=35.7$ ).

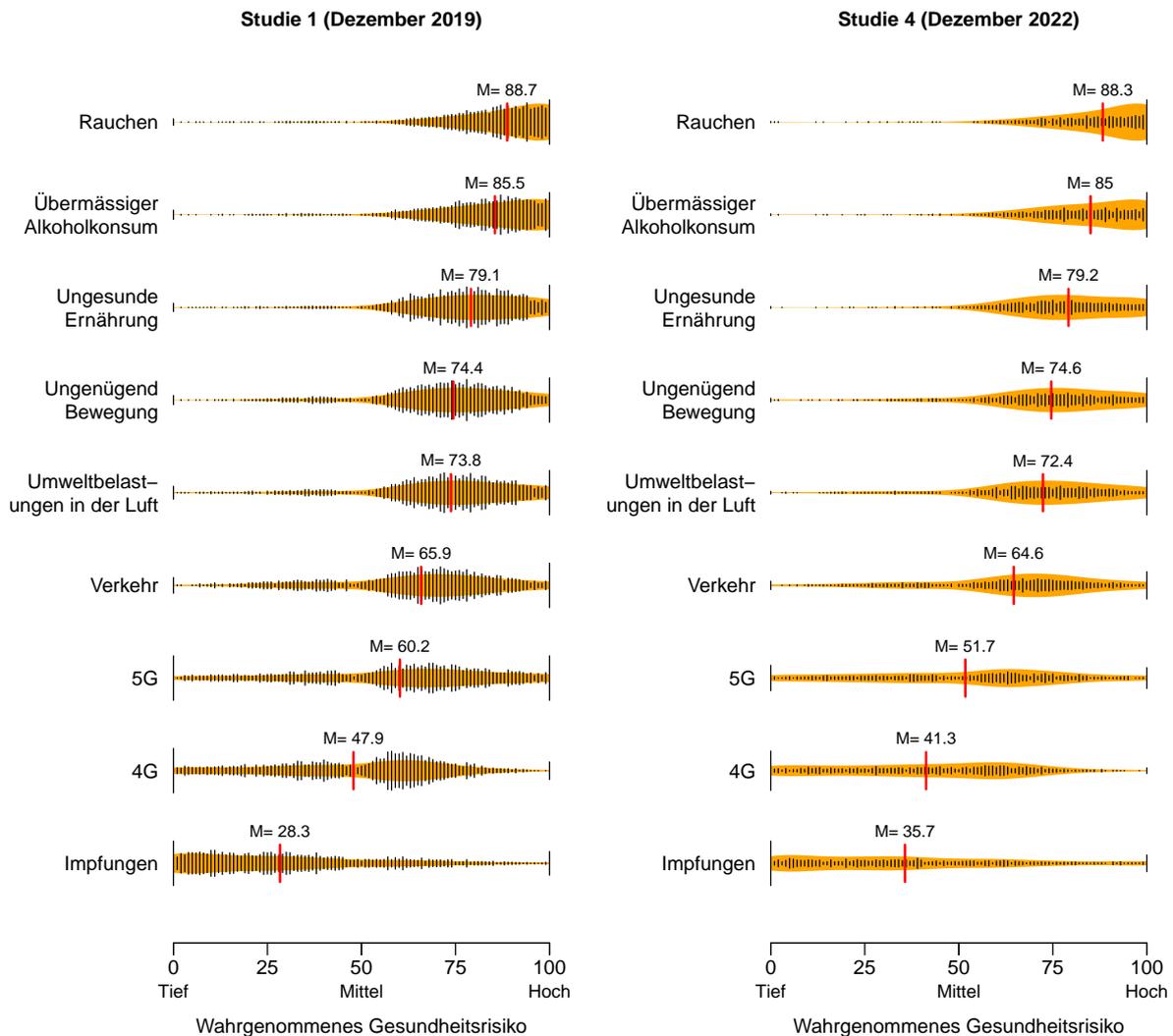


Abbildung 8: Verteilungen der Wahrnehmung von verschiedenen potentiellen Gesundheitsrisiken, sortiert nach Ausmass der mittleren Risikowahrnehmung. Vergleich von Studie 1 (Dezember 2019) und Studie 4 (Dezember 2022; Querschnitt-Stichprobe).

Abbildung 9 illustriert die Korrelationen zwischen den wahrgenommenen Gesundheitsrisiken zum Zeitpunkt von Studie 4. Tendenziell haben die Studienteilnehmer/innen zwei Gruppen von potentiellen Gesundheitsrisiken relativ konsistent als entweder hoch oder tief wahrgenommen: Einerseits haben die Studienteilnehmer/innen Rauchen, Alkoholkonsum, eine ungesunde Ernährung, ungenügend Bewegung, Umweltbelastungen in der Luft, sowie Gesundheitsrisiken im Verkehr ziemlich konsistent als entweder hoch oder tief wahrgenommen. Davon mehr oder weniger unabhängig haben verschiedene Studienteilnehmer/innen 5G,

4G, und Impfungen mit einer relativ grossen Konsistenz als entweder hohe oder tiefe Gesundheitsrisiken wahrgenommen.

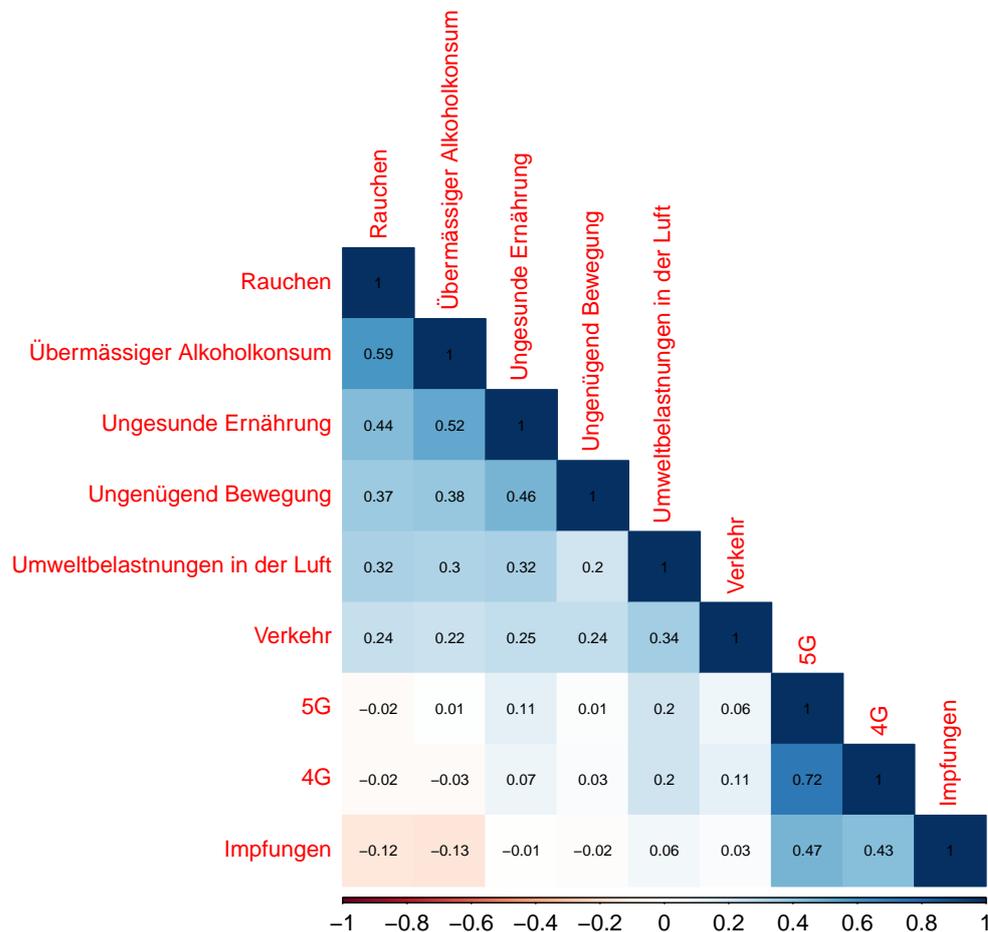


Abbildung 9: Korrelationen zwischen den Wahrnehmungen von diversen (potentiellen) Gesundheitsrisiken (Querschnitt-Stichprobe von Studie 4).

## 6.2 Wissensstand bezüglich der aktuellen 5G-Abdeckung

Zum Zeitpunkt von Studie 1 (Dezember 2019; linke Spalte von Abbildung 10) war sich ein grosser Anteil an Studienteilnehmer/innen unsicher, ob in ihrer Wohngemeinde (bzw. einem Umkreis von einem Kilometer davon) bereits eine aktive 5G-Antennen aufgeschaltet war. Bei Studienteilnehmer/innen, die gemäss einer GIS-Analyse bereits über eine 5G-Abdeckung verfügten, waren zudem ungefähr ähnlich viele davon überzeugt, dass es noch keine beziehungsweise dass es bereits eine 5G-Abdeckung gibt. Von den Studienteilnehmer/innen, die gemäss GIS-Analyse noch über keine Abdeckung verfügten, hatte eine vergleichsweise höhere Zahl an Studienteilnehmer/innen (korrekterweise) geglaubt, dass es noch keine 5G-Abdeckung gibt.

Zum Zeitpunkt von Studie 4 (Dezember 2022; rechte Spalte von Abbildung 10) ergibt sich grundsätzlich ein ähnliches Bild: Nach wie vor sind viele Studienteilnehmer/innen unsicher, ob in ihrer Wohngemeinde (bzw. einem Umkreis von einem Kilometer davon) bereits eine aktive 5G-Antennen aufgeschaltet war. Allerdings war sich in Studie 4 ein deutlich grösserer Anteil an Studienteilnehmer/innen sicher, dass es bereits

eine 5G-Abdeckung gibt – korrekterweise, denn zu diesem Zeitpunkt gab es nur noch sehr wenige Studienteilnehmer/innen, die nach wie vor über keine 5G-Abdeckung verfügten (unterste Grafik in der rechten Spalte).

Studie 1: Dezember 2019

Studie 4: Dezember 2022

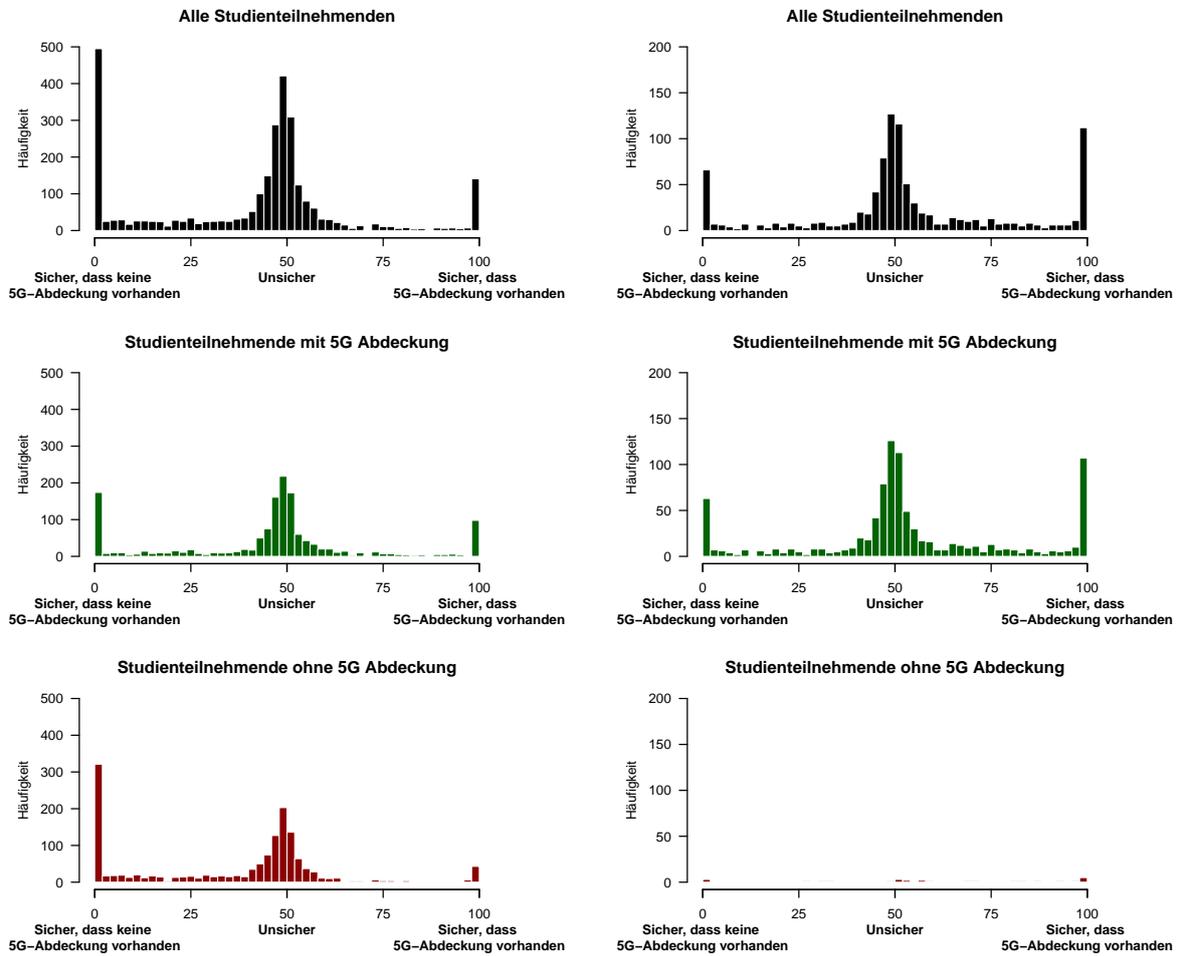


Abbildung 10: Der objektive Wissensstand der Studienteilnehmer/innen bezüglich der aktuellen 5G-Netzabdeckung zum Zeitpunkt von Studie 1 (Dezember 2019) und Studie 4 (Dezember 2022; Querschnitt-Stichprobe). Die Verteilungen sind separat dargestellt für alle Studienteilnehmer/innen, nur für Studienteilnehmer/innen mit 5G-Netzabdeckung, und Studienteilnehmer/innen ohne 5G-Netzabdeckung gemäss separater GIS-Analyse.

## 7 Diskussion

Das aktuelle Forschungsprojekt hat als Nachfolgeprojekt zu den ersten empirischen Untersuchungen aus den Jahren 2019 und 2020 (Frey, 2021a, 2021b) untersucht, wie 5G in der Schweizerischen Bevölkerung wahrgenommen wird, wie sich diese Wahrnehmungen über die Zeit hinweg verändert haben, und welche psychologischen Faktoren möglicherweise zusammenhängen mit unterschiedlichen Wahrnehmungen zwischen Personen wie auch mit Veränderungen innerhalb einzelner Personen über die Zeit hinweg. Zu diesem Zweck wurde analog zu den ersten beiden Studien ein Studiendesign mit parallelen Querschnitt- und Längsschnitt-Stichproben implementiert, einmal im Dezember 2020 (Studie 3, mit einem Intervall von einem Jahr zur initialen Studie) und einmal im Dezember 2022 (Studie 4, mit einem Intervall von drei Jahren zur initialen Studie). Die Querschnitt-Stichproben waren dabei repräsentativ für die Schweizer Bevölkerung bezüglich vier Altersgruppen, Geschlecht, und zwei Sprachregionen (deutsch- und französischsprachige Schweiz). Die wichtigsten Resultate können wie folgt zusammengefasst werden:

Erstens zeigte sich, dass es bezüglich der Risikowahrnehmung von 5G eine leichte Reduktion gab – insbesondere in Studie 4 nahm nur noch eine knappe Mehrheit von 52% der Studienteilnehmer/innen 5G als eher riskant war (d.h. ein wahrgenommenes Risiko von «mittel» bis «sehr hoch»), wobei die Risikowahrnehmung im Durchschnitt nun unter dem Skalenmittelpunkt lag ( $M=48.6$ ). Nach wie vor war allerdings eine relativ starke Polarisierung zu beobachten, allerdings mit deutlich weniger Personen im Vergleich zu Studie 3, 2, und 1 mit einer maximal hohen Risikowahrnehmung von 5G. Parallel zeigte sich ein leichter Anstieg im wahrgenommenen persönlichen Nutzen von 5G (insbesondere in Studie 4), während sich im wahrgenommenen Nutzen für die Gesellschaft und die Wirtschaft praktisch keine Veränderungen zeigten. Bei den Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G gab es nach wie vor eine markante Polarisierung bezüglich der Akzeptanz des möglichen Risikos von 5G wie auch bei der Abstimmungsabsicht (käme es zu einer Abstimmung bezüglich 5G), inzwischen jedoch mit einem leichten Trend Richtung pro-5G. Nach wie vor gibt es einen relativen grossen Konsens, dass es einen Bedarf für mehr Regulierung von 5G und Forschung zu 5G gibt, mit einer nur kleinen Reduktion seit der initialen Studie im Jahr 2019.

Zweitens haben sich bezüglich den möglichen psychologischen Treibern von Unterschieden in der Wahrnehmung von 5G die Resultate der ersten beiden Studie bestätigt: 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 Personenspezifische Faktoren, wie zum Beispiel das persönliche Empfinden von elektromagnetischer Hypersensitivität, hingen systematisch mit dem wahrgenommenen Risiko von 5G zusammen (für die Stärke und Richtung dieser Zusammenhänge, siehe Abbildung 4). Erstere Faktoren können sich über die Zeit hinweg potentiell verändern. Dies war im Zeitraum von Studie 1 zu Studie 4 tatsächlich der Fall, jedoch ergaben sich mit wenigen Ausnahmen keine deutlichen Mittelwertsunterschiede noch systematische Unterschiede in Abhängigkeit des Feldexperimentes, das in Studie 2 durchgeführt wurde. Die Veränderungen in den psychologischen Treibern, die über die Zeit hinweg beobachtet werden konnten, hingen aber teilweise systematisch mit Veränderungen im wahrgenommenen Risiko von 5G zusammen. Diese Resultate unterstützen die Annahme, dass spezifische psychologische Treiber wie das subjektiv wahrgenommene Ausmass an «dread risk», oder das Vertrauen in die Behörden, die 5G regulieren, die Risikowahrnehmung von 5G und Politik-bezogene Einstellungen zu 5G massgeblich beeinflussen.

Drittens zeigte sich, dass das Wissen in der Bevölkerung bezüglich 5G nach wie vor relativ gering ist: Eine grosse Anzahl an Studienteilnehmer/innen war sich auch in Studie 4 noch unsicher, ob in ihrer Wohn-gemeinde beziehungsweise einem Umkreis von einem Kilometer davon bereits eine aktive 5G-Antennen aufgeschaltet war – was gemäss einer separaten GIS-Analyse aber tatsächlich der Fall war. Ebenso nimmt ein grosser Teil der Studienteilnehmer/innen 5G nach wie vor als ein relativ grosses Gesundheitsrisiko wahr

(M=51.7 auf einer Skala von 0–100), auch wenn dieser Wert im Vergleich zu Studie 1 zurück ging (M=60.2).

Rückblickend konnten die Studien 3 und 4 viele der Resultate von Studie 1 und 2 (Frey, [2021a](#), [2021b](#)) erhärten – wie zum Beispiel, welche psychologischen Treiber mutmasslich für unterschiedliche Wahrnehmungen von 5G verantwortlich sind. Da einige dieser Treiber, insbesondere die Personen-spezifischen Faktoren, per Definition über die Zeit hinweg relativ stabil sind, konnte man entsprechend auch nicht von einer sehr grossen Veränderungen der öffentlichen Wahrnehmung von 5G ausgehen. Ein entsprechendes Muster hat sich im aktuellen Forschungsprojekt gezeigt: Auch wenn es leichte Veränderungen wie eine tendenziell geringere Wahrnehmung der Risiken von 5G und eine tendenziell grössere Wahrnehmung des persönlichen Nutzen von 5G gab, blieben grundlegende Muster wie eine relativ hohe Polarisierung bezüglich den möglichen Risiken und dem Nutzen von 5G wie auch hinsichtlich Politik-bezogenen Einstellungen zu 5G erhalten. Diese Beobachtungen beziehen sich auf den Zeitraum von drei Jahren zwischen Studie 1 und 3, schliessen aber nicht aus, dass sich grössere Veränderungen über einen längeren Zeithorizont hinweg ergeben könnten.

## 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. (2021a). Psychological drivers of individual differences in risk perception: A systematic case study focusing on 5G. *Psychological Science*, 32(10), 1592–1604. <https://doi.org/10.1177/0956797621998312>
- Frey, R. (2021b, August 19). Schlussbericht: Risikowahrnehmung «5G». Retrieved May 5, 2022, from <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/elektrosmog/externe-studien-berichte/risikowahrnehmung-5g.pdf>
- 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>
- Genius, 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>