

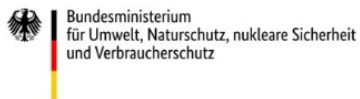


Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis in TRANSENS – Abschlussbericht

Understanding of science and of transdisciplinarity among nuclear waste scientists

Ingo Hölzle und Pius Krütli

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert im
Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung



Förderkennzeichen: 02E11849A-J

Impressum

Mit dem Projekt TRANSENS wird erstmalig in Deutschland transdisziplinäre Forschung zur nuklearen Entsorgung in größerem Maßstab betrieben.

TRANSENS ist ein Verbundvorhaben, in dem 16 Institute bzw. Fachgebiete von neun deutschen und zwei Schweizer Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages und im Niedersächsischen Vorab der Volkswagenstiftung vom Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur (MWK) von 2019 bis 2024 gefördert (FKZ 02E11849A-J).

TRANSENS lebt vom pluralen Austausch. Die TRANSENS-Berichte spiegeln die Meinung der Autor:innen wider. Diese Meinungen müssen nicht mit den Meinungen anderer Beteiligter an TRANSENS übereinstimmen.

Kontakt: Ingo Hölzle, ETH Zürich, Transdisciplinarity Lab (TdLab), Departement Umweltsystemwissenschaften, Universitätstrasse 16, CH-8092 Zürich, ihoezle@ethz.ch

TRANSENS-Bericht eingereicht am 31.7.2024, veröffentlicht am 07.11.2024

Reviews: Roman Seidl, Ulrich Smeddinck

Zitierweise: Ingo Hölzle & Pius Krütli (2024): Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis in TRANSENS. Abschlussbericht. [Understanding of science and of transdisciplinarity among nuclear waste scientists. Final report]. TRANSENS-Bericht-24.

ISSN (online): 2747-4186

DOI: 10.21268/20241021-0, (<https://doi.org/10.21268/20241021-0>)

Titelbild: Mit Bewilligung des Illustrators, Karl Herweg (karl.herweg@unibe.ch)

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
Summary	6
1 Einleitung – Ziele und Fragestellung	8
2 Datengrundlage und Auswertungsmethodik	9
2.1 Fragebogen	9
2.2 Auswertungsmethodik	10
2.2.1 Quantitative Analyse.....	10
2.2.2 Qualitative Analyse.....	11
2.3 Basisdaten zu den Teilnehmenden der Umfrage	12
2.3.1 Alter	12
2.3.2 Disziplinärer Hintergrund.....	12
3 Ergebnisse	13
3.1 Deskriptive Auswertung (Schlussbefragung 2024)	13
3.1.1 Wissenschaftsverständnis	13
3.1.2 Transdisziplinaritätsverständnis	15
3.2 Explorative Auswertung	21
3.2.1 Einigkeit und Uneinigkeit	21
3.2.2 Unterschiede zwischen Disziplinen	23
3.2.3 Unterschiede zwischen Altersgruppen	25
3.2.4 Unterschiede zwischen Altersgruppen und Disziplinen	27
3.2.5 Entwicklungen zwischen 2021, 2023 und 2024 (Trends)	29
3.2.6 Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen Kriterien	31
3.2.7 Clusteranalyse	31
3.3 Qualitative Auswertung	35
3.3.1 Was wäre im Rückblick sinnvoll gewesen anders zu machen?	35
4 Diskussion und Schlussfolgerungen	35
5 Literatur	39
6 Anhang.....	42
6.1 Ergänzende Abbildungen.....	42
6.2 Fragebogen	43

Zusammenfassung

Die begleitende Transdisziplinaritätsforschung des TdLabs der ETH Zürich hat unter anderem zum Ziel, im Forschungsverbund TRANSENS die Veränderungen und Wirkungen des transdisziplinären (td) Forschungsansatzes auf die Wissenschaft zu untersuchen. Td Forschung bedeutet, mit Beteiligung von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen an einem lebensweltlichen Problem zu forschen. Das Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis der TRANSENS-Forschenden wurde mittels schriftlicher Erhebungen zu Projektbeginn (2021), -mitte (2023) und -ende (2024) erhoben. Zu jeder Erhebung ist ein eigener TRANSENS-Bericht entstanden. Dieser Abschlussbericht zeigt die Auswertung der drei Erhebungen im Vergleich.

Der Erhebungsbogen beinhaltet überwiegend geschlossene Fragen (quantitativ) zu Ziel und Grundbedingungen von Wissenschaft sowie zu Zielen und Charakteristiken von td Forschung. Im Mittelpunkt der qualitativen Fragen stehen, (a) welche Ergebnisse von TRANSENS für die Wissenschaft und die Anwendung/Praxis am bedeutendsten waren, und (b) welche Erlebnisse oder Situationen in TRANSENS den Wissenschaftler:innen besonders in Erinnerung geblieben sind.

38 Wissenschaftler:innen beteiligten sich an der Erhebung 2024 (2021 waren es 48 und 2023 ebenfalls 38). Die Befragten hatten einen mathematisch-natur-/ingenieurwissenschaftlichen ('MINT'; 61%) oder geistes-sozial-wirtschaftswissenschaftlichen ('SGW'; 39%) Hintergrund.

Wissenschaftsverständnis

Primäre Ziele von Wissenschaft sind für die Befragten die Gewinnung von Erkenntnissen sowie die Reflexion der Erkenntnisse und des wissenschaftlichen Vorgehens. Am wenigsten Zustimmung erhalten die Ziele 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren' und 'Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch mitzuentcheiden'. Grundbedingungen für die wissenschaftliche Forschung sind – gemäß Rückmeldungen – vorrangig ein systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen, Selbstkritik bzw. Reflexion. Am wenigsten Zustimmung erhält die Grundbedingung Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei). Die größte Einigkeit unter den Wissenschaftler:innen zeigt sich beim Ziel von Wissenschaft, Erkenntnisse zu gewinnen (Standardabweichung 0,42). Große Uneinigkeit besteht hingegen beim Einbezug von

Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen zur Legitimierung politischer Entscheidungen (Standardabweichung 1,49).

Den wissenschaftlichen Hintergrund betrachtend, zeigt sich, dass MINT-Wissenschaftler:innen signifikant stärker (Signifikanzwert $p < 0,00$) bei dem Ziel 'Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren' zustimmen. Hingegen stimmen SGW-Wissenschaftler:innen stärker dem Wissenschaftsziel, gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren, zu ($p < 0,00$). Bei den Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung sind zahlreiche und teilweise extrem ausgeprägte ($p < 0,00$) Unterschiede zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen festzustellen: MINT-Wissenschaftler:innen zeichnen sich durch eine stärkere Zustimmung bei den Grundbedingungen Objektivität, Überprüfbarkeit, Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit) und Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei) aus. Altersspezifische Unterschiede sind ausschließlich bei dem Wissenschaftsziel, Erkenntnisse für praktische Problemlösungen zu liefern, feststellbar. Die Zustimmung älterer (≥ 45 Jahre) Wissenschaftler:innen ist in diesem Punkt höher als die der jüngeren.

Transdisziplinaritätsverständnis

Für die meisten Befragten ist td Forschung ein wissenschaftliches Vorgehen und keine eigene Disziplin. Für die meisten Befragten ist das Ziel von td Forschung, v.a. soziale und weniger technische Probleme zu lösen. Hinsichtlich der Wissensgenese ist das wichtigste Ziel die Erzeugung von Transformationswissen, also Wissen darüber, wie man von einem Ist- zu einem neuen Zielzustand kommt. Als charakteristisch für td Forschung betrachten die meisten Befragten, dass von einem gesellschaftlichen Problem bzw. Phänomen ausgegangen wird. Nach Ansicht der meisten Wissenschaftler:innen hängt die Art des Einbezugs (z.B. von Bürger:innen, Praxisakteur:innen) vom Problem ab (funktional-dynamisch). Grund für den Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen in die Forschung ist es, gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Produktion). Der Einbezug dient dazu, dass Praxiswissen von Akteur:innen einzuholen (konsultativer Einbezug).

MINT-Wissenschaftler:innen sind mehr der Ansicht, dass td Forschung Wissen erzeugt, das eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz aufweist. Außerdem stimmen diese dem Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen stärker zu, um diese zum Stand des Wissens zu informieren (informativer Einbezug).

Altersspezifische Unterschiede können beim Transdisziplinaritätsverständnis – im

Vergleich zum Wissenschaftsverständnis – deutlich mehr festgestellt werden: Ältere Wissenschaftler:innen (≥ 45 Jahre) vertreten mehr die Ansicht, dass transdisziplinäre Forschung zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen muss ($p < 0,00$). Wohingegen jüngere Wissenschaftler:innen mehr dem Einbezug von Praxisakteur:innen aus substantiellen Gründen, d.h. wegen deren Expertise, zustimmen ($p < 0,00$). Außerdem war ihre Zustimmung zum Einbezug sämtlicher Akteur:innen signifikant höher, insbesondere dem von Politiker:innen und NGOs ($p < 0,01$).

Entwicklungen (Trends)

Der Vergleich der drei Erhebungen (2021, 2023 und 2024) zeigt bei mehreren Fragen eine kontinuierliche und signifikante Abnahme bei der Zustimmung, insbesondere bei den Gründen für den Einbezug von Praxisakteur:innen in die Forschung. Das beinhaltet den Einbezug aus substantiellen und normativen Gründen, als auch wegen dem Ziel, gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design). Jedoch können, auch unter Heranziehen weiterer Analysen, keine Erklärungen für diesen Trend entwickelt werden, wie beispielsweise eine realistischere Einschätzung der Wissenschaftler:innen.

Summary

The accompanying transdisciplinarity research of the TdLab at ETH Zurich aims, among other things, to investigate the changes and effects of the transdisciplinary (td) research approach on science in the TRANSENS research network. Td research means conducting research on a real-world problem with the participation of citizens and/or practitioners. The TRANSENS researchers' understanding of science and transdisciplinarity was assessed by means of written surveys at the beginning (2021), middle (2023) and end (2024) of the project. A separate TRANSENS report was produced for each survey. This final report contains the evaluation of the three surveys.

The survey questionnaire contains mainly closed questions (quantitative) on the aim and basic conditions of science as well as on the aims and characteristics of td research. The qualitative questions focus on (a) which results of TRANSENS were most significant for science and application/practice, and (b) which experiences or situations in TRANSENS were particularly memorable for the scientists.

38 scientists took part in the 2024 survey - 48 in 2021 and 38 in 2023. The respondents had a background in mathematics, natural sciences/engineering ('STEM'; 61%) or humanities, social sciences and economics ('HSS'; 39%).

Understanding of science

For the respondents, the primary goals of science are to gain knowledge and to reflect on the findings and the scientific approach. The goals of 'promoting/initiating social change' and 'not only providing politicians with facts, but also make decisions' received the least approval. According to feedback, the basic conditions for scientific research are primarily a systematic and methodologically guided approach, self-criticism and reflection. The basic condition of freedom of values (i.e. free of interests) received the least approval. The greatest unanimity among scientists is evident in the aim of science to gain knowledge. The smallest standard deviation was recorded here (standard deviation 0.42). In contrast, there is great disagreement on the integration of citizens and/or practitioners to legitimise political decisions (standard deviation 1.49).

Looking at the scientific background, it can be seen that STEM scientists agree significantly more (probability-value $p < 0.00$) with the goal of 'identifying laws of the world'. In contrast, STEM scientists agree more strongly with the scientific goal of promoting/initiating social change ($p < 0.00$). Numerous and sometimes extremely pronounced ($p < 0.00$) differences between STEM and HSS scientists can be found in the basic conditions for scientific research. STEM scientists are characterised by a stronger agreement with the basic conditions of objectivity, verifiability, repeatability (replicability) and freedom of values (in the sense of free of interests). Age-specific differences can only be identified with regard to the scientific objective of providing findings for practical problem solutions. The agreement of older (≥ 45 years) scientists is higher on this point than that of younger scientists.

Understanding of transdisciplinarity

For most respondents, td research is a scientific approach and not a discipline in its own right. For more respondents, the aim of td research is to solve social problems rather than technical ones. In terms of knowledge generation, the most important goal is the generation of transformation knowledge. Most respondents consider it characteristic of td research that it is based on a social problem or phenomenon. In the opinion of most respondents, the type of integration (e.g. of citizens, practitioners) depends on the problem at hand (functional-dynamic). The reason for integrating citizens and/or practitioners in research is to generate knowledge together (co-production). The integration serves to obtain practical knowledge from stakeholders (consultative

integration).

STEM scientists are more of the opinion that td research generates knowledge that has a high level of social acceptance. They are also more in favour of involving citizens and/or practitioners to inform them about the state of knowledge (informative inclusion).

Age-specific differences can be found much more in the understanding of transdisciplinarity - compared to the understanding of science. Older scientists (≥ 45 years) are more in favour of the view that transdisciplinary research must contribute to solving a social problem ($p < 0.00$). In contrast, younger scientists agree more with the integration of practitioners for substantive reasons, i.e. because of their expertise ($p < 0.00$). In addition, their agreement with the integration of all stakeholders was significantly higher, especially that of politicians and NGOs ($p < 0.01$).

Developments (trends)

The comparison of the three surveys (2021, 2023 and 2024) shows a continuous and significant decrease in approval for several questions, especially for the reasons for integrating practitioners in research. This includes integration for substantive and normative reasons, as well as for the purpose of jointly outlining the project (co-design). However, no explanations for this trend can be developed, even with the help of further analyses, such as a more realistic assessment of the scientists.

1 Einleitung – Ziele und Fragestellung

Die Transdisziplinaritätsforschung (formative Begleitforschung) des TdLabs der ETH Zürich hat unter anderem zum Ziel, in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftler:innen der Transdisziplinären Arbeits-Pakete (TAP) im Forschungsverbund TRANSENS die Veränderungen und Wirkungen des transdisziplinären (td) Forschungsansatzes (Einbezug von Bürger:innen und Praxisakteur:innen) auf die Wissenschaft zu untersuchen. Dazu wurden auch drei Befragungen unter den TRANSENS-Forschenden durchgeführt zum Transdisziplinaritäts- und Wissenschaftsverständnis: zu Beginn (2021), bei Projekthalbzeit (2023) und gegen Ende des Projekts (2024). Dieser Bericht reflektiert die Auswertung der Erhebung zu Projektende und vergleicht diese mit den vorangehenden Erhebungen.

2 Datengrundlage und Auswertungsmethodik

Die Umfrage erfolgte im Zeitraum 29.2. - 8.3.2024 online mittels der Unipark-Software (<https://www.unipark.com>). Insgesamt beteiligten sich (nach einem Reminder) 38 Wissenschaftler*innen von 75 angeschriebenen Personen des TRANSENS-Projekts (E-Mail-Verteiler, Rücklaufquote 51%). Bei der Zwischenerhebung (2023) lag die Rücklaufquote ebenfalls bei 51% (38 von 75) während sie bei der Startbefragung (2021) bei 89% lag (48 von 54, davon 45 verwertbare). 28 Wissenschaftler:innen nahmen an allen drei Erhebungen teil; drei Wissenschaftler:innen nahmen bei der dritten Befragung erstmals teil. Das Geschlecht wurde zur Wahrung der Anonymität nicht erhoben. Die Untersuchungen des TdLab im Rahmen von TRANSENS unterliegen den Anforderungen der Ethik-Kommission der ETH Zürich und wurde von dieser genehmigt (EK-2020-N-149).

2.1 Fragebogen

Am Anfang der Fragebogenentwicklung stand die Auswahl geeigneter Kriterien und Gegenstände zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis. Grundlage dafür war Literatur zu den Bereichen Wissenschaftstheorie (Bauberger, 2016; Bensch und Trutwin, 1999; Carrier, 2011; Gabriel et al., 2005; Hard, 1973; Hug, 2001; Khine, 2012; Mittelstraß, 1998; Shatz, 2004) und Transdisziplinarität (Balsiger, 2005; Belcher et al., 2016; Bergmann et al., 2005; Pohl und Hadorn Hirsch, 2008; Di Giulio und Defila, 2018; Jaeger und Scheringer, 1998; Jahn et al., 2019; Jantsch, 1972; Lawrence und Després, 2004; Vienni Baptista et al., 2019). Diese wurde auf geeignete Kriterien hin durchsucht. Der Zusammenstellung von Kriterien folgte die Auswahl hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Zielen und der Operationalisierbarkeit. Ausgehend von diesem Kriteriensatz entstand in mehreren Stufen der vorliegende Fragebogen (s. Anhang), welcher vor der Anwendung auf Eindeutigkeit und Verständlichkeit getestet wurde.

Der Fragebogen beinhaltet quantitative und qualitative Fragen. Der Fragebogen beginnt mit Fragen zu demographischen Daten (Alter, wissenschaftlicher Hintergrund); danach folgt je ein Abschnitt zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis. Der Erhebungsabschnitt zum Wissenschaftsverständnis enthält zwei Frageblöcke mit je 12 Kriterien. Der erste Block umfasst Fragen zum Ziel von Wissenschaft und der zweite Block zu den Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung. Die Frage, welche Personengruppen einbezogen werden sollen, wurde im Vergleich zur Starterhebung um

eine Antwortoption erweitert („Es kommt auf das Problem und das Ziel an, welche Personengruppen einbezogen werden“; funktional-dynamisch, vgl. Krütli et al., 2010). Die Abschlusserhebung enthält eine offene Frage: „Zum Abschluss eine Frage zum Projekt TRANSENS. Was wäre im Rückblick sinnvoll gewesen anders zu machen?“ Die Befragten haben zudem die Möglichkeit, eigene Anmerkungen in einem Freitextfeld am Ende des Fragebogens einzufügen.

2.2 Auswertungsmethodik

2.2.1 Quantitative Analyse

Die quantitative Auswertung erfolgte mittels der Software RStudio (Version 4.2.2). Die Daten wurden in einem ersten Schritt deskriptiv ausgewertet (Häufigkeiten, Verteilungen und Standardabweichungen).

Explorative, also untersuchende, Verfahren zielten auf Bezüge und Wechselwirkungen zwischen den Kriterien ab. Sie beinhalteten Dependenz- und Interdependenzanalysen. Mittels Dependenzanalysen wurden die Daten auf Unterschiede und Zusammenhänge untersucht. Grundlage für die explorativen Analysen bildete der Gesamtdatensatz (Jahre 2021, 2023 und 2024; $n=122$). Da die Daten nicht einer Normalverteilung entsprachen und Umrechnungen (Transformationen) nicht zielführend waren, wurde auf nicht-parametrische Tests zurückgegriffen. Die Durchführung eines Mann-Whitney-U-Tests (MWU), unter Berücksichtigung der existierenden Verbundwerte (ties), ermöglichte es, signifikante ($p \leq 0.05$; exakt; 2-seitig) Unterschiede zwischen mathematisch-naturwissenschaftlich (MINT)- und sozialgeisteswissenschaftlich (SGW) orientierten Wissenschaftler:innen, sowie zwischen jüngeren (<45 Jahre) und älteren (≥ 45 Jahre) Wissenschaftler:innen festzustellen.

Die Berechnung des Kruskal-Wallis-Tests ermöglichte Unterschiede zwischen mehr als zwei Gruppen zu identifizieren. Beispielsweise bei der Berücksichtigung der vier Altersklassen (<35 Jahre, 35-44 Jahre, 45-54 Jahre, >54 Jahre) oder beim Vergleich von jüngeren und älteren Wissenschaftler:innen unter zusätzlicher Berücksichtigung des disziplinären Hintergrundes. Das Signifikanzniveau wurde auf 5% festgelegt ($p \leq 0.05$). Die Berechnung eines Dunn-Bonferroni-Post-hoc-Tests zeigte, zwischen welchen Gruppen signifikante Unterschiede bestehen. Die Adjustierung der Signifikanzniveaus (Kontrolle der Alphafehler-Kumulierung) erfolgte mittels der Bonferroni-Korrektur.

Um Zusammenhänge/Muster zwischen den Antworten der Teilnehmenden (im Folgenden TN genannt) zu erkennen, wurde ein Spearman-Rank-Korrelationstest durchgeführt, da die Skalen ordinal und die Daten nicht normalverteilt waren. Bei der Korrelationsanalyse wurde ein Signifikanzniveau von 5% ($p \leq 0.05$; asymptotisch; 2-seitig) vorausgesetzt. Ein Spearman'scher Rangkorrelationskoeffizient (ρ) von ≥ 0.7 wurde als ein starker Effekt angesehen (SurveyMonkey 2023).

Mittels einer Clusteranalyse wurden homogene Gruppen hinsichtlich der Beantwortung von Fragen identifiziert und Eigenschaften erkannt, die diese Gruppen verbindet. Datengrundlage der Clusteranalyse waren die quantitativen Variablen der Frageblöcke des Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnisses. Für die Clusteranalyse wurde ein hierarchisches agglomeratives Verfahren gewählt, da die für eine K-means-Analyse nötigen Annahmen zur Clusteranzahl vorweg nicht bestanden. Die Distanzmessungen erfolgten auf Grundlage von Spearman, da es sich um gerankte und nicht normalverteilte Daten handelt. Darüber hinaus ist das Distanzmaß nach Spearman unempfindlicher gegenüber Ausreißern und ermöglicht es besser (im Gegensatz zur euklidischen Distanz), die Clusterung hinsichtlich von Mustern vorzunehmen als über den Stärkegrad der Zustimmung (Kassambara, 2017). Dies ist v.a. bei einer kleinen Anzahl von Befragten von Vorteil, da unterschiedliche Antworttendenzen weniger Auswirkungen zeigen. Als Cluster-Agglomerationsmethode ('linkage method') wurde Wards Minimum Varianzmethode (in R: ward.D2) benutzt.

Die Durchführung einer ordinalen logistischen Regression ermöglichte die Entwicklung bei der Zustimmung zwischen den drei Erhebungen zu bestimmen. Die Stichproben wurden als unverbunden betrachtet, da (a) die Rückmeldungen der verschiedenen Erhebungen nicht zugeordnet werden konnten (anonyme Umfrage), und (b) es neue Teilnehmende in den Erhebungsjahren 2023 und 2024 gab. Als Trendmaß ('Trend') wurden Odds Ratio ('OR'; eß) verwendet und das Signifikanzniveau auf 5% ($p \leq 0.05$) festgelegt. Je höher das OR, desto stärker der Trend.

2.2.2 Qualitative Analyse

Die Auswertung der drei qualitativen Fragen erfolgte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010). Die qualitative Inhaltsanalyse beinhaltet in einem ersten Schritt die Reduzierung und Zusammenfassung der Rückmeldungen auf das Wesentli-

che. Inhaltstragende Textstellen wurden identifiziert und anschließend auf eine einheitliche Sprachebene gebracht (Generalisierung). Durch Paraphrasieren konnten (a) ähnliche Aussagen und ähnliche Gegenstände gebündelt, (b) mehrere Aussagen zu einem Gegenstand zusammengefasst (Integration) und (c) ähnliche Gegenstände und verschiedene Aussagen zusammengefasst (Integration) werden. Bei unklaren Textstellen wurden die Antworten der anderen Fragen zur Erklärung herangezogen (enge Explikation).

2.3 Basisdaten zu den Teilnehmenden der Umfrage

2.3.1 Alter

Bei der letzten Erhebung (2024) waren die meisten TN zwischen 35 und 44 Jahre oder älter als 54 Jahre (s. Abb.1). Der Anteil der Jüngeren (<35 Jahre) und 45- bis 54-Jährigen nahm ab im Vergleich zu den vorangehenden Erhebungen. Der Anteil der über 54-jährigen stieg deutlich an. Gründe für diese Entwicklung können, neben dem Übertreten der gesetzten Altersschwellen, das Verlassen des Projekts von Doktorand:innen nach Abschluss der Promotion bzw. Auslaufen der Verträge sein.

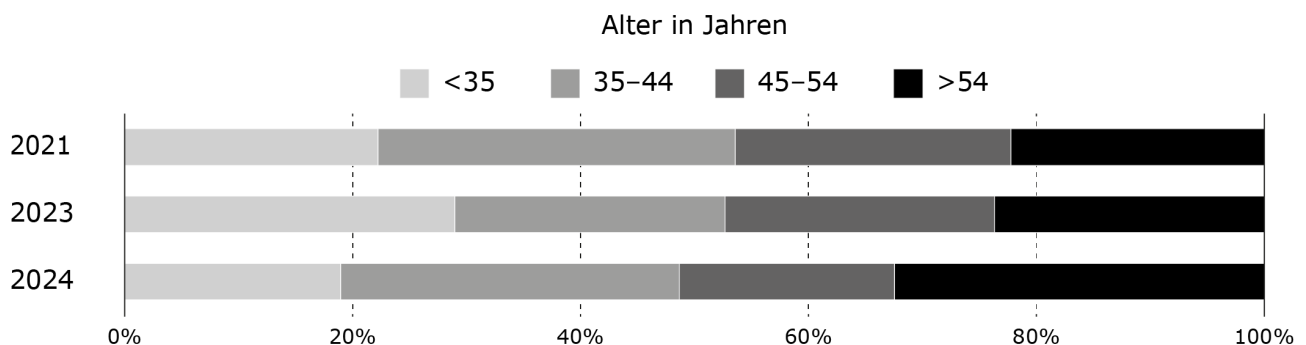


Abb. 1: Altersverteilung in Jahren der Wissenschaftler:innen (2024: $n=38$; 2023: $n=38$; 2021: $n=45$).

2.3.2 Disziplinärer Hintergrund

Die meisten TN der Schlussbefragung verfügen über einen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Hintergrund (61%, s. Abb. 2). Ein Drittel der TN waren MINT-Wissenschaftler:innen und älter als 44 Jahre. Sozial- und/oder geisteswissenschaftliche Wissenschaftler:innen (SGW) machen 39% aus. Außerdem gibt eine Person an, über einen MINT und zugleich auch geisteswissenschaftlichen

Hintergrund zu verfügen. Der Anteil von älteren SGW-Wissenschaftler:innen (≥ 45 Jahre) liegt bei 17% und ist damit tiefer als die drei übrigen Altersgruppen.

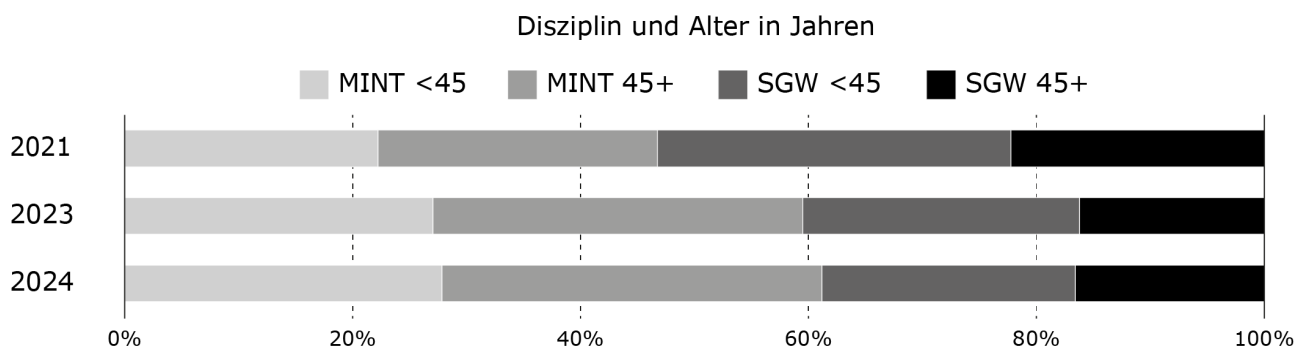


Abb. 2: Disziplinärer Hintergrund der Wissenschaftler:innen unter Berücksichtigung des Alters (2024: $n=38$; 2023: $n=38$; 2021: $n=45$).

3 Ergebnisse

3.1 Deskriptive Auswertung (Schlussbefragung 2024)

3.1.1 Wissenschaftsverständnis

Ziele von Wissenschaft

Primäre Ziele von Wissenschaft sind für die Befragten die Gewinnung von Erkenntnissen und die Reflexion der Erkenntnisse als auch des wissenschaftlichen Vorgehens (s. Abb. 3). Auch die Entwicklung von Theorien und die Identifizierung von Gesetzmäßigkeiten sind von Bedeutung. Am wenigsten Zustimmung erhalten die Ziele 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren' und 'Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch mitzuentcheiden'. Die Anordnung (Ranking) der Variablen in den Diagrammen erfolgt nach dem Grad der Zustimmung. Je höher die Zustimmung, desto weiter oben ist die Variable im Diagramm angeordnet. Dadurch werden die Variablen mit der meisten und wenigsten Zustimmung schneller erkennbar. Grundlage für das Ranking stellt der Mittelwert dar. Das Ranking der Variablen zu den Wissenschaftszielen bleibt über die drei Erhebungen hinweg praktisch unverändert. Veränderungen bzw. Trends während der drei Erhebungen sind ausführlich in Kapitel 3.2.5 dargestellt.

Ziel von Wissenschaft ist es,

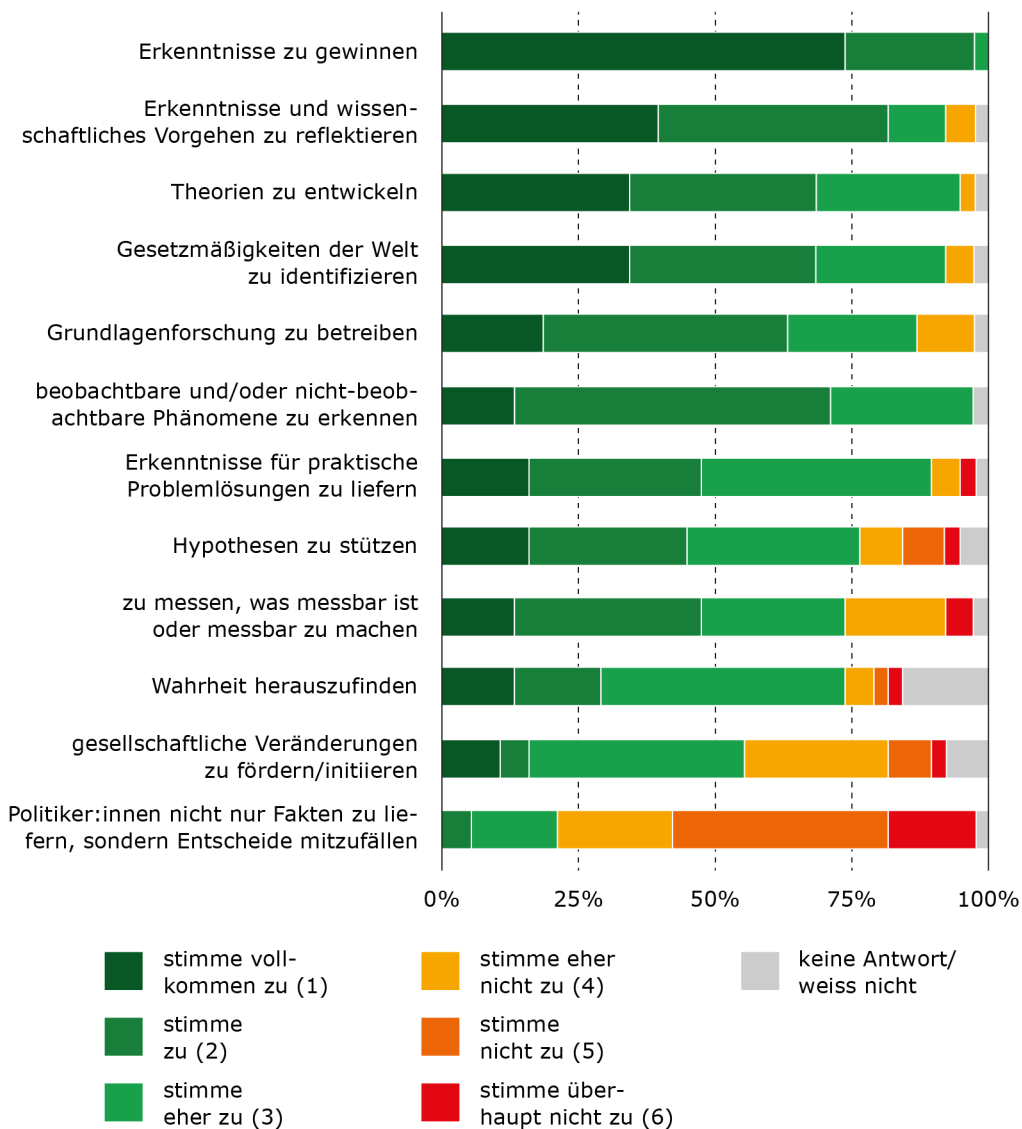


Abb. 3: Ziel von Wissenschaft (n=38).

Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung

Für die Befragten stellen systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen, Selbstkritik bzw. Reflexion, Überprüfbarkeit und Transparenz die wichtigsten Grundbedingungen für die wissenschaftliche Forschung dar (s. Abb. 4). Am wenigsten Zustimmung erhalten die Grundbedingungen Objektivität, Eindeutigkeit (d.h. exakte Definition von Fachbegriffen) und Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei). Es gibt zwischen den Erhebungen nur geringfügige Veränderungen bei den als am wenigsten bedeutsam angesehenen Grundbedingungen.

Grundbedingung für wissenschaftliche Forschung ist

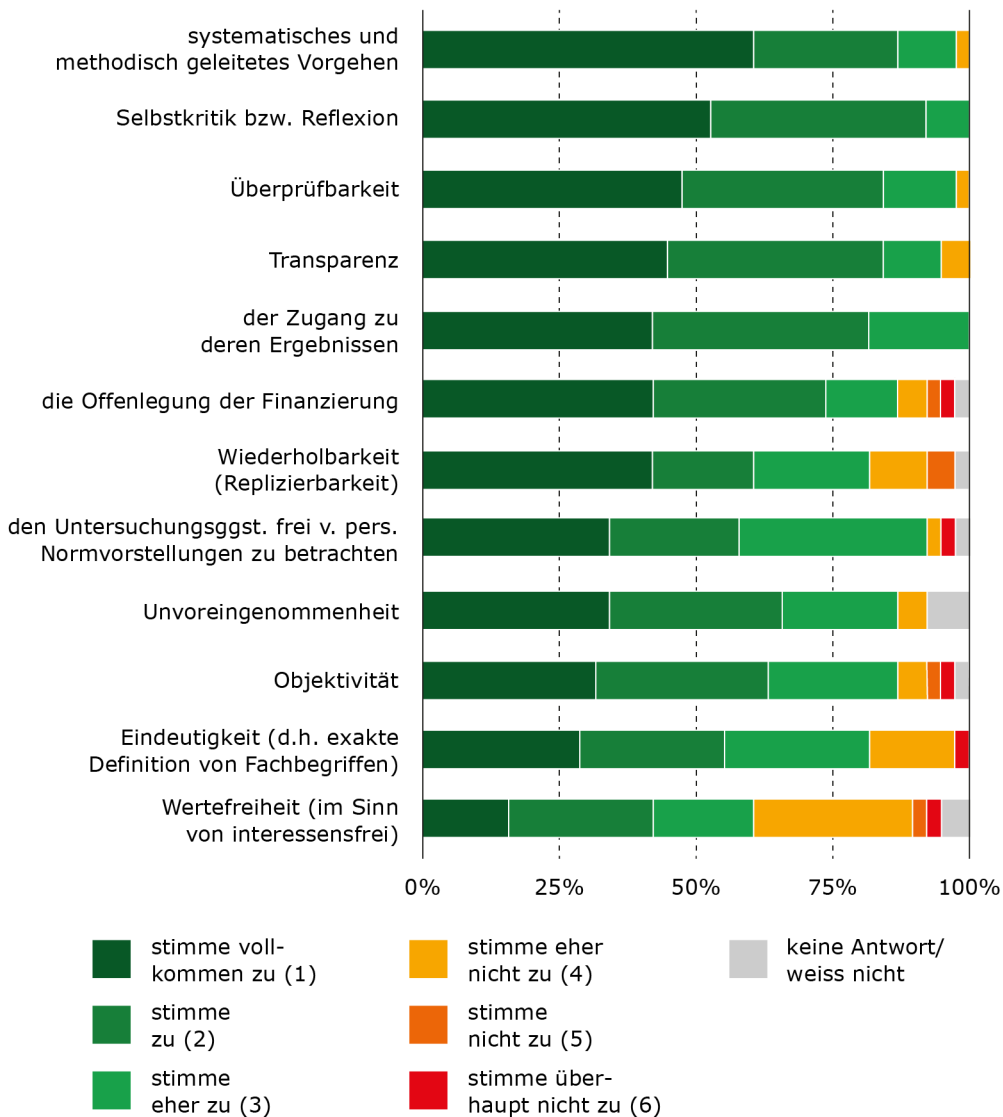


Abb. 4: Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung (n=38).

3.1.2 Transdisziplinaritätsverständnis

Für die Befragten ist td Forschung primär ein wissenschaftliches Vorgehen und keine eigene Disziplin (s. Abb. 5). Am wenigsten Zustimmung erhält die Option sozialwissenschaftlicher Ansatz. Im Vergleich zu den vorangehenden Erhebungen können keine Unterschiede festgestellt werden.

Transdisziplinäre Forschung ist ein

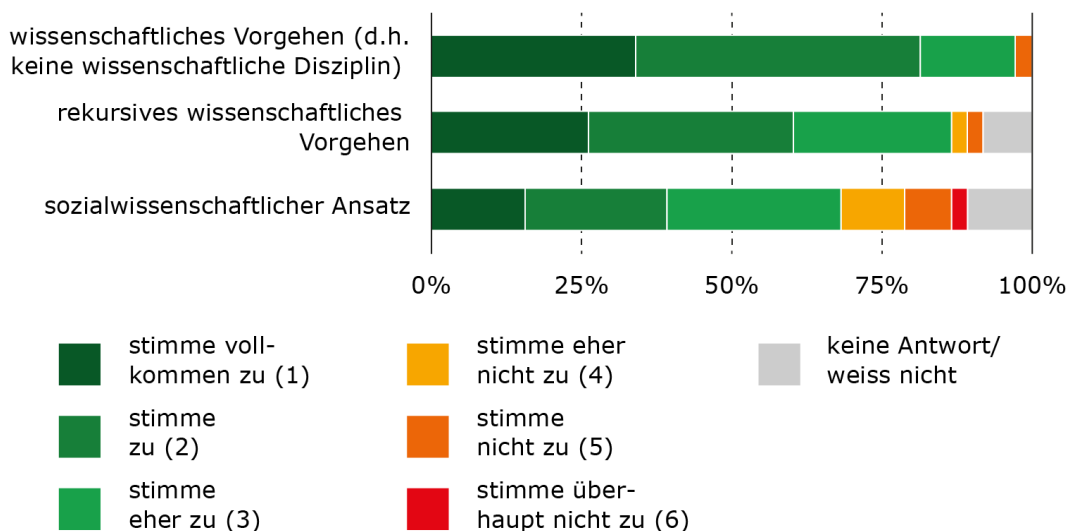


Abb. 5: Einordnung von transdisziplinärer Forschung (n=38).

Ziele transdisziplinärer Forschung

Für die Mehrheit der Befragten (53%) ist das Ziel von td Forschung, eher soziale Probleme zu lösen (s. Abb. 6), während 47% antworten, dass es sich um die Lösung beider, also technischer und sozialer Probleme, handelt. Im Vergleich zu den bisherigen Erhebungen ist niemand mehr der Ansicht, mit td Forschung rein technische Probleme zu lösen. Wohingegen erstmals für zwei Wissenschaftler:innen td Forschung ausschließlich auf die Lösung sozialer Probleme abzielt.

Ziel transdisziplinärer Forschung ist es, folgende Probleme zu lösen:

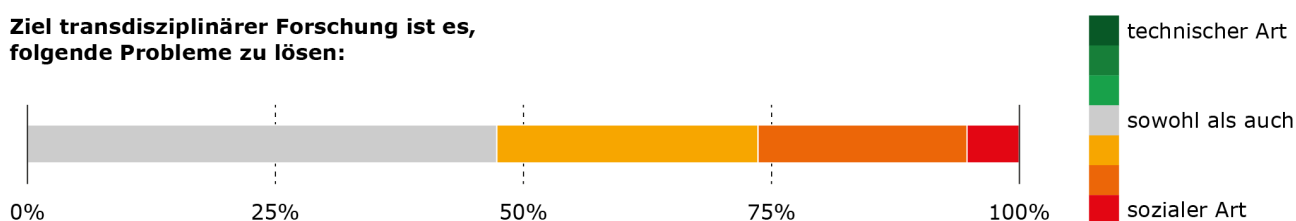


Abb. 6: Ziel von td Forschung hinsichtlich der Lösung von Problemarten (n=38).

Wissenserzeugung

In einem weiteren Fragenblock wird nach dem Ziel von td Forschung hinsichtlich der Erzeugung von System-, Ziel- und Transformationswissen (ProClim, 1997), als auch von prospektivem (vorausschauendem) und hermeneutischem (erklärendem) Wissen, gefragt. Gemäß den Antworten sind die wichtigsten Ziele die Erzeugung von

transformativem und hermeneutischem Wissen (s. Abb. 7). Von geringerer Bedeutung ist die Erzeugung prospektiven Wissens und von Systemwissen. Im Ranking blieben die Antworten über die drei Erhebungen hinweg nahezu unverändert.

Ziel transdisziplinärer Forschung ist die Erzeugung folgender Wissenstypen:

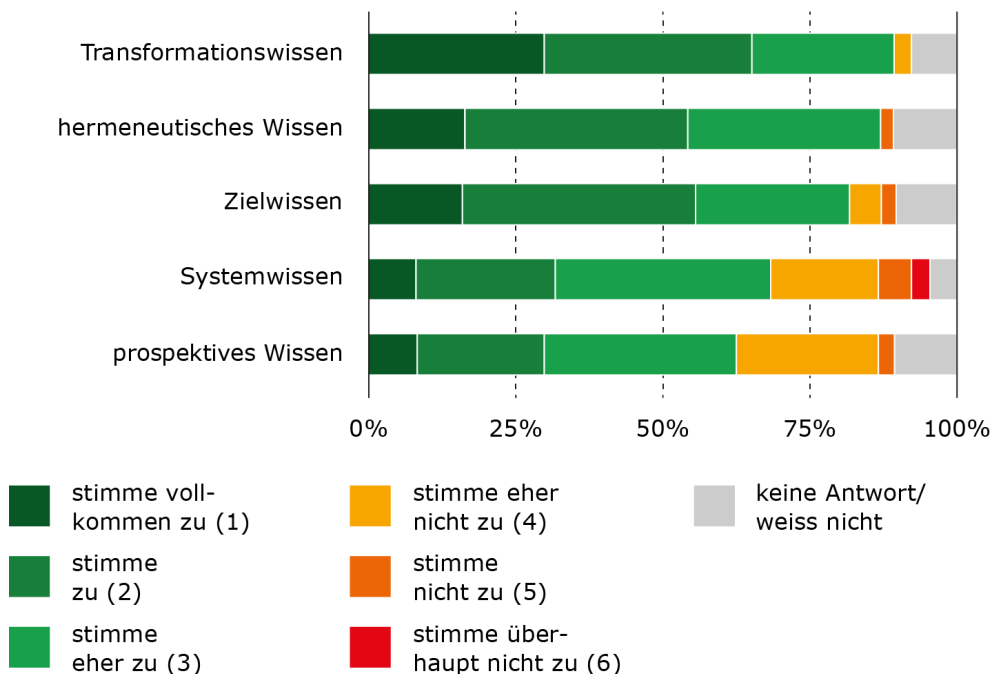


Abb. 7: Ziel von td Forschung hinsichtlich der Erzeugung von Wissenstypen (n=38).

Charakteristiken transdisziplinärer Forschung

Für die meisten Befragten geht td Forschung von einem gesellschaftlichen Problem/Phänomen aus (s. Abb. 8). Große Zustimmung besteht in dem Punkt, dass td Forschung oftmals erfordert, Methoden zu kombinieren oder neu zu entwickeln. Für viele ermöglicht td Forschung auch die Lösung von Problemen, zu der disziplinäre oder interdisziplinäre Forschung allein nicht in der Lage ist.

Wenig Zustimmung erhalten die Aussagen, dass der td Einbezug ein Problem für die wissenschaftliche Unabhängigkeit darstellt und, dass die td Forschung den Anspruch hat, transformativ zu sein. Im Vergleich zu den vorangehenden Erhebungen ergeben sich keine nennenswerten Veränderungen.

Transdisziplinäre Forschung

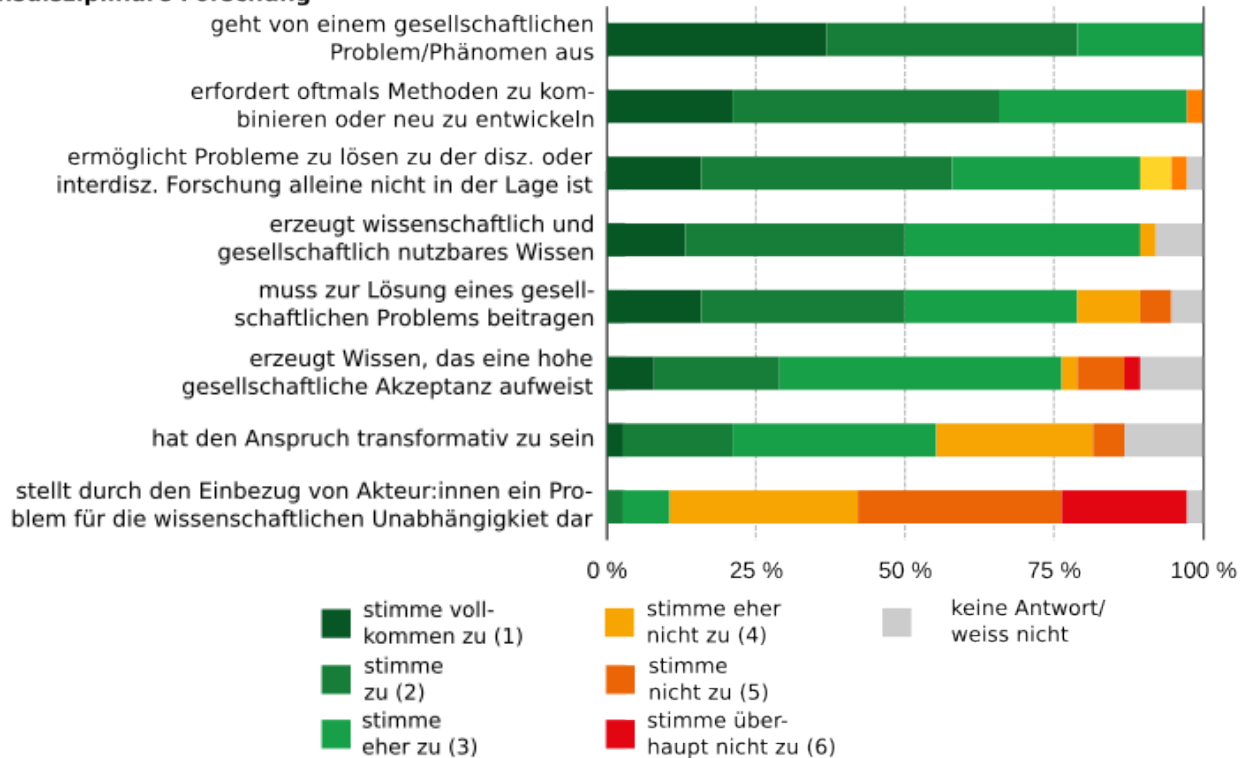


Abb. 8: Charakteristiken td Forschung (n=38).

Transdisziplinäre Elemente in der Forschung (Einbezug)

Die Erhebung enthält drei Fragen zum td Einbezug. Dies beinhaltet erstens die Frage nach den Akteur:innen (z.B. Bürger:innen, Behörden etc.), zweitens den Gründen (substanziell, normativ u.a.) und drittens der Funktion (z.B. Reflexion, Information u.a.).

Nach Ansicht der TN hängt die Art des Einbezugs primär vom Problem ab (funktional-dynamisch, s. Abb. 9). Hinsichtlich spezifischer Personengruppen sollten vor allem Bürger:innen und junge Menschen (<30 Jahre) einbezogen werden. Dem Einbezug von Privatwirtschaft und Politiker:innen wird am wenigsten zugestimmt.

Nach einer hohen Zustimmung zum Einbezug von NGOs bei der ersten Erhebung und einer geringen Zustimmung dieser bei der zweiten Erhebung, liegt in der dritten Erhebung die Zustimmung im mittleren Bereich. Ansonsten sind hinsichtlich des Einbezugs keine nennenswerten Veränderungen über die drei Erhebungen hinweg zu verzeichnen, obwohl die Zustimmung zum Einbezug von Behörden und Ministerien statistisch signifikant abnimmt (s. Kap. 3.2.5).

Transdisziplinäre Forschung erfordert den Einbezug von:

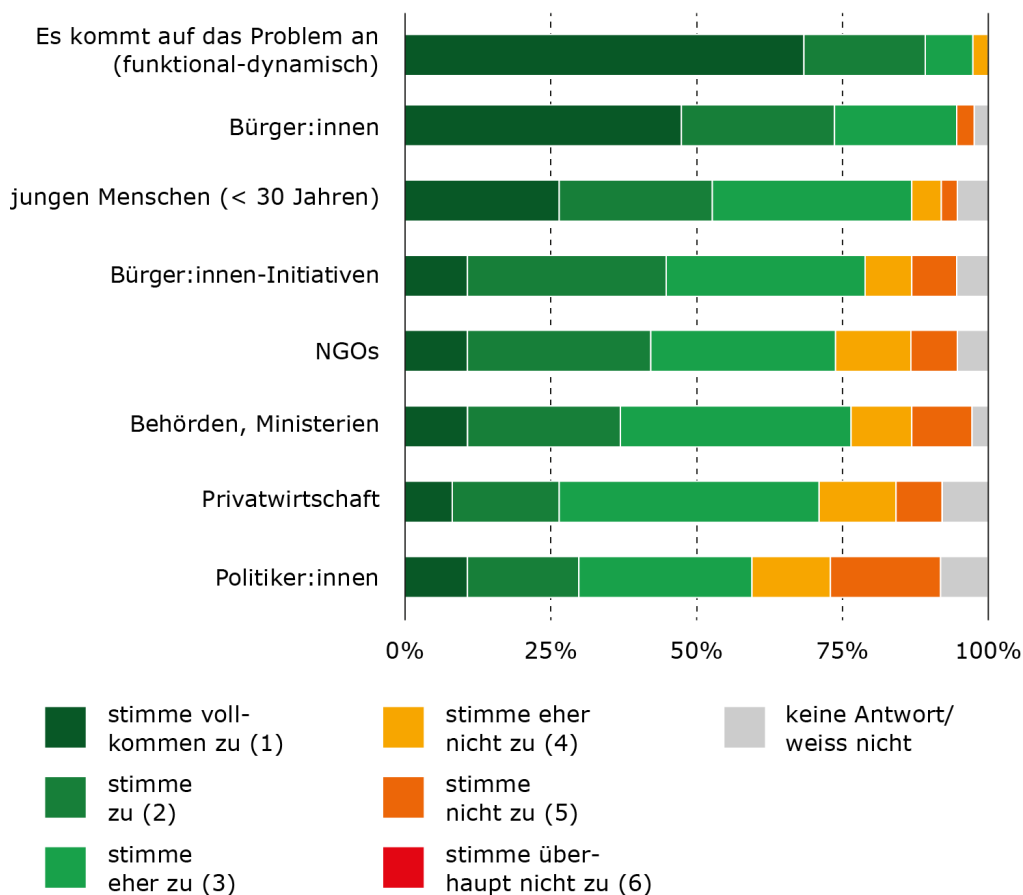


Abb. 9: Art des Einbezugs hinsichtlich von Stakeholdergruppen (n=38).

Gründe für den Einbezug von Praxisakteur:innen

Der Einbezug von Praxisakteur:innen in die Forschung erfolgt nach Ansicht der TN vorwiegend, um gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Produktion), um gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design) und aus substanziellen Gründen (wegen der Expertise; s. Abb. 10). Am wenigsten Zustimmung ist bei normativen (z.B. wegen demokratischer Prinzipien) und instrumentellen (d.h. zur Legitimation der wissenschaftlichen Erkenntnisse) Gründen zu verzeichnen. Beim Ranking zeigen sich keine nennenswerten Veränderungen über die drei Erhebungen hinweg, obwohl in drei Punkten die Zustimmung signifikant abnimmt (s. Kap. 3.2.5).

Der Einbezug von Praxisakteur:innen bzw. Stakeholder:innen in die Forschung hat folgende Gründe:

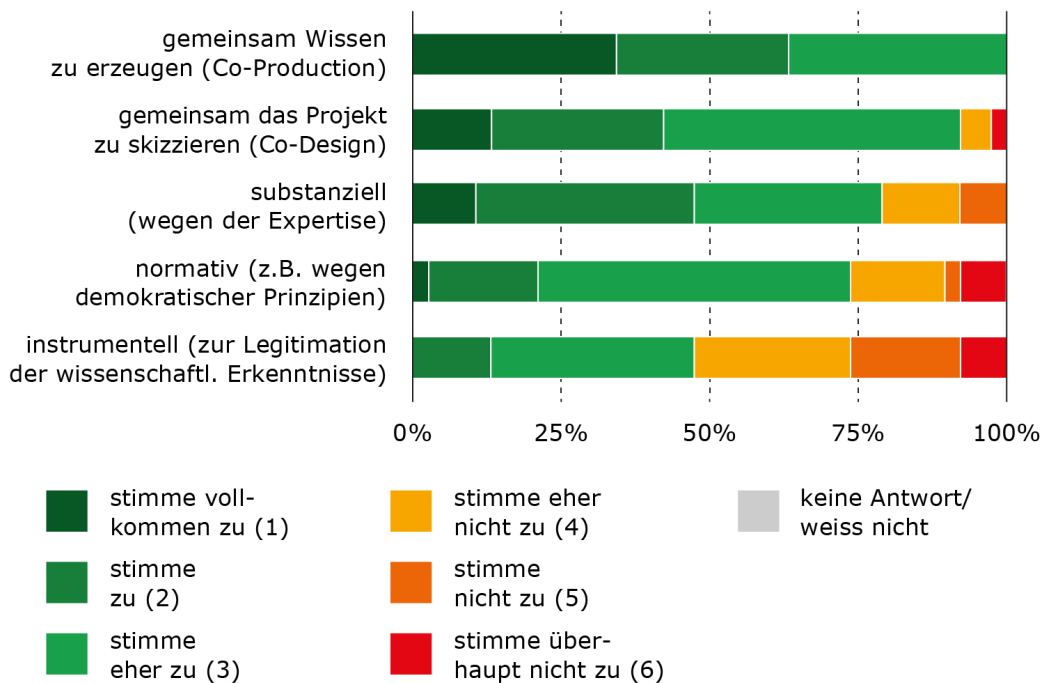


Abb. 10: Gründe für die Integration von Praxisakteur:innen in die Forschung (n=38).

Funktion und Nutzen des Einbezugs

Die Zusammenarbeit mit Bürger:innen und Praxisakteur:innen dient nach Ansicht der TN in erster Linie dazu, (a) deren (Praxis-)Wissen einzuholen (konsultativ), (b) gemeinsam zu forschen (kollaborativ) und (c) die Forschung kritisch zu hinterfragen (im Sinne einer erweiterten Peer-Group; s. Abb. 11). Geringe Zustimmung erhielten die Antwortoptionen 'bei gesellschaftlichen Entscheidungen mitzubestimmen (empowerment)' und 'Legitimierung politischer Entscheidungen'. Im Vergleich zu den bisherigen Erhebungen ergeben sich keine nennenswerten Veränderungen bei der Zustimmung.

Der Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen dient dazu,

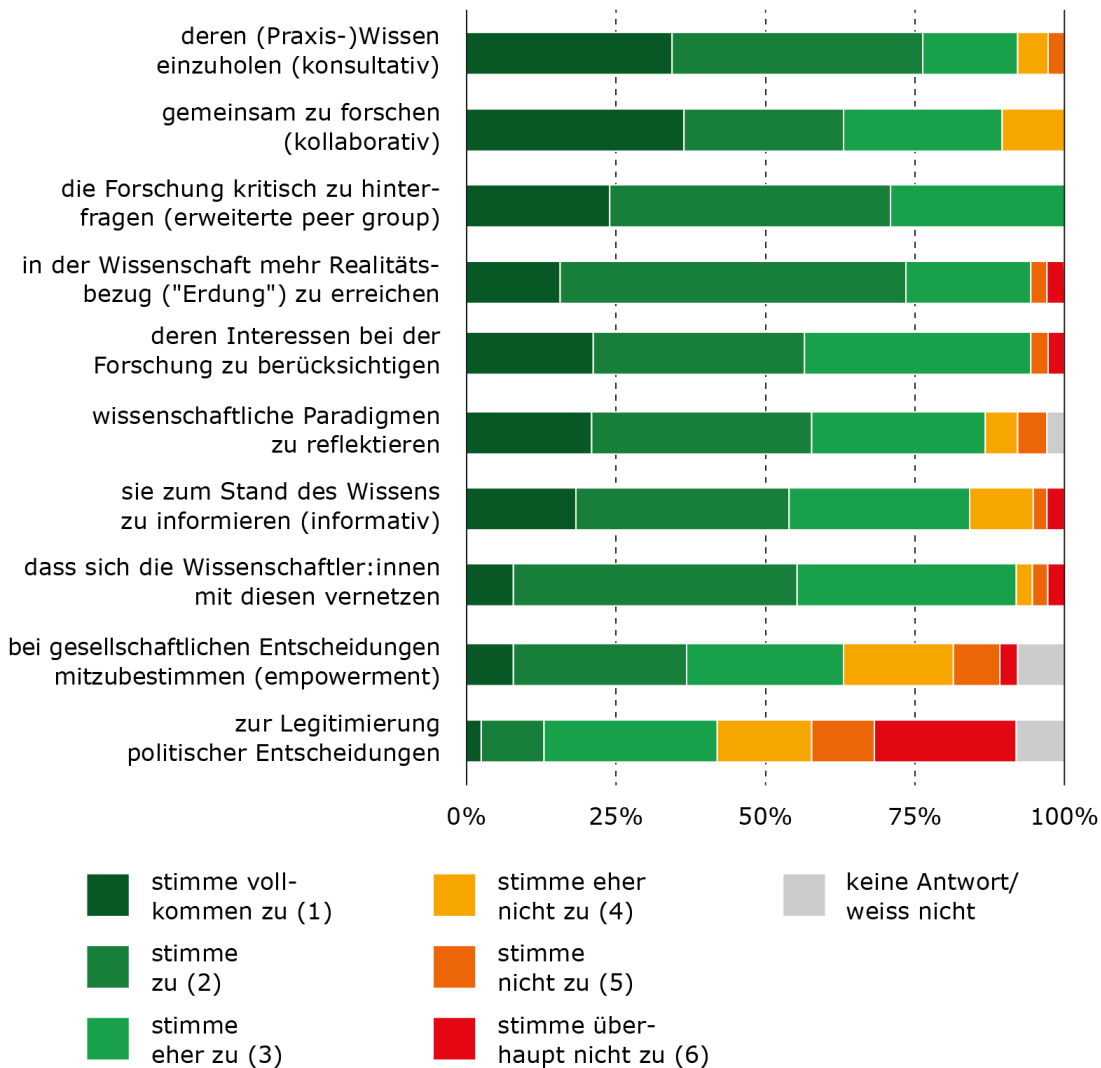


Abb. 11: Funktion der Integration von Bürger:innen und Praxisakteur:innen in die Forschung (n=38).

3.2 Explorative Auswertung

3.2.1 Einigkeit und Uneinigkeit

Die Standardabweichung (hier abgekürzt als SD für *standard deviation*) ist ein Streuungsmaß und ermöglicht Aussagen zur Homogenität der Antworten bzw. es lässt sich damit feststellen, bei welchen Fragen eher 'Einigkeit'/'Uneinigkeit' besteht.

Einigkeit

Große Einigkeit zeigt sich bei den Antworten, dass das Ziel von Wissenschaft die Gewinnung von Erkenntnissen (SD 0,42) ist und der Einbezug „funktional-

dynamisch“ erfolgt (das Problem gibt vor, welche Personengruppen einbezogen werden sollen; SD 0,70; s. Abb. 12). Auch die beiden Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung 'Selbstkritik bzw. Reflexion' und 'ein systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen' sind für die meisten TN gleichermaßen von Bedeutung.

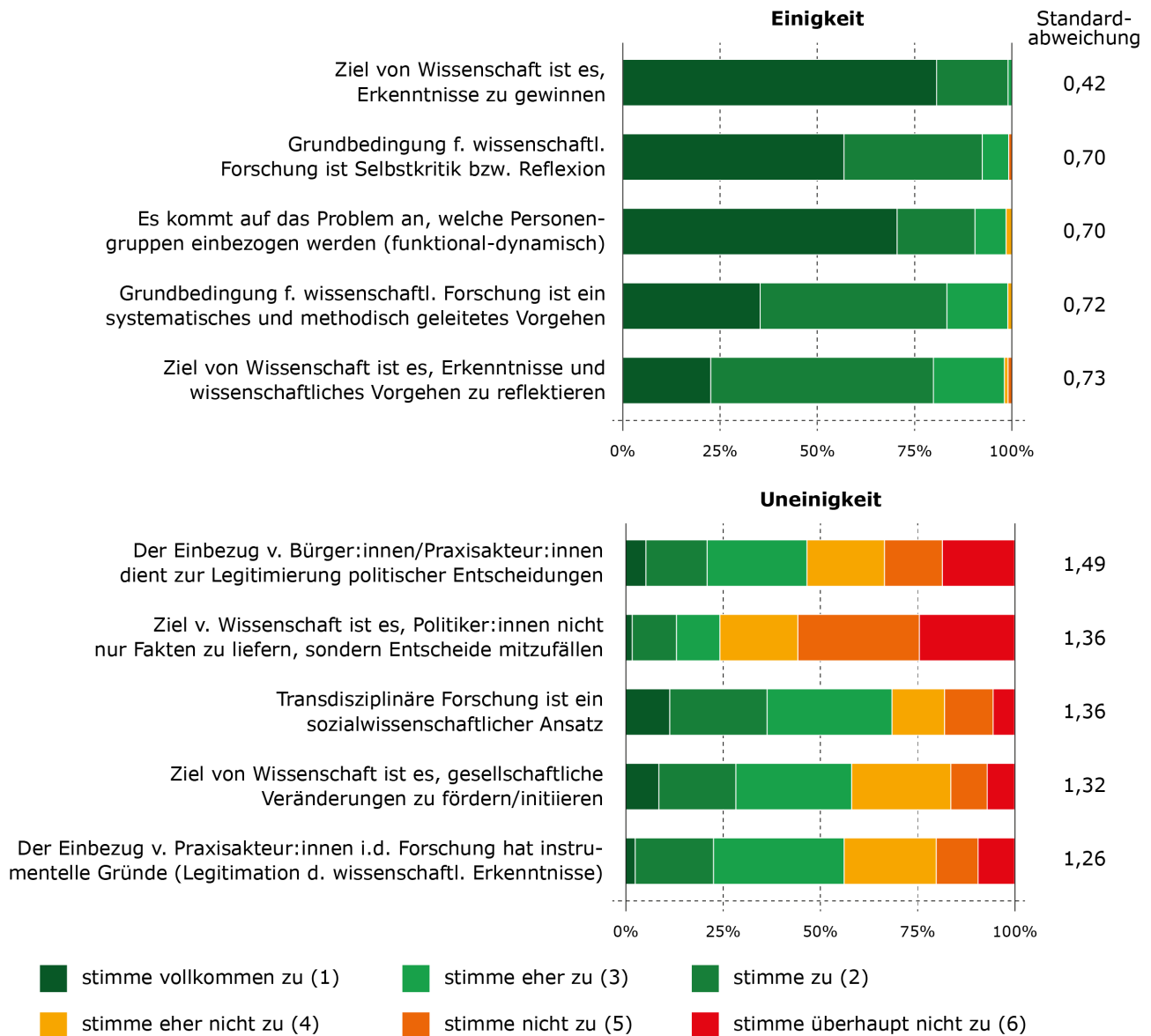


Abb. 12: Fragen, bei denen die befragten Wissenschaftler:innen sehr ähnlich antworten ('Einigkeit'), und solche, bei denen die Ansichten sich stark unterscheiden ('Uneinigkeit').

Uneinigkeit

Die größten Differenzen zeigen sich bei den Antworten zum Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen. Dies betrifft die Frage zur Legitimierung politischer

Entscheidungen (SD 1,49) und zu instrumentellen Gründen (Legitimation der wissenschaftlichen Erkenntnisse; SD 1,26). Sehr unterschiedlich antworten die TN ebenfalls zu den beiden Zielen von Wissenschaft 'Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern Entscheide mitzufällen' und 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren'.

3.2.2 Unterschiede zwischen Disziplinen

Unterschiede bei der Beantwortung zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen können auf Grundlage des Mann-Whitney-U-Tests (MWU; Signifikanzniveau: exakt; $p \leq 0,05$; 2-seitig) bestimmt werden.

MINT-Wissenschaftler:innen zeichnen sich durch eine höhere Zustimmung 'bei den Wissenschaftszielen Theorien zu entwickeln und Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren' aus (s. Abb. 13). SGW-Wissenschaftler:innen stimmen hingegen stärker bei den Zielen 'Erkenntnisse und wissenschaftliches Vorgehen zu reflektieren' und 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren' zu.

Bei den Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung gibt es zahlreiche Unterschiede, meist durch eine höhere Zustimmung von MINT-Wissenschaftler:innen. Diese stimmen stärker bei den Grundbedingungen Objektivität, Eindeutigkeit (d.h. exakte Definition von Fachbegriffen), Überprüfbarkeit, Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit) und Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei) zu. Außerdem legen MINT-Wissenschaftler:innen mehr Wert auf die Betrachtung und Darstellung des Untersuchungsgegenstands frei von persönlichen Normvorstellungen. Hingegen kann bei SGW-Wissenschaftler:innen eine höhere Zustimmung zu den Grundbedingungen Selbstkritik bzw. Reflexion und Offenlegung der Finanzierung festgestellt werden.

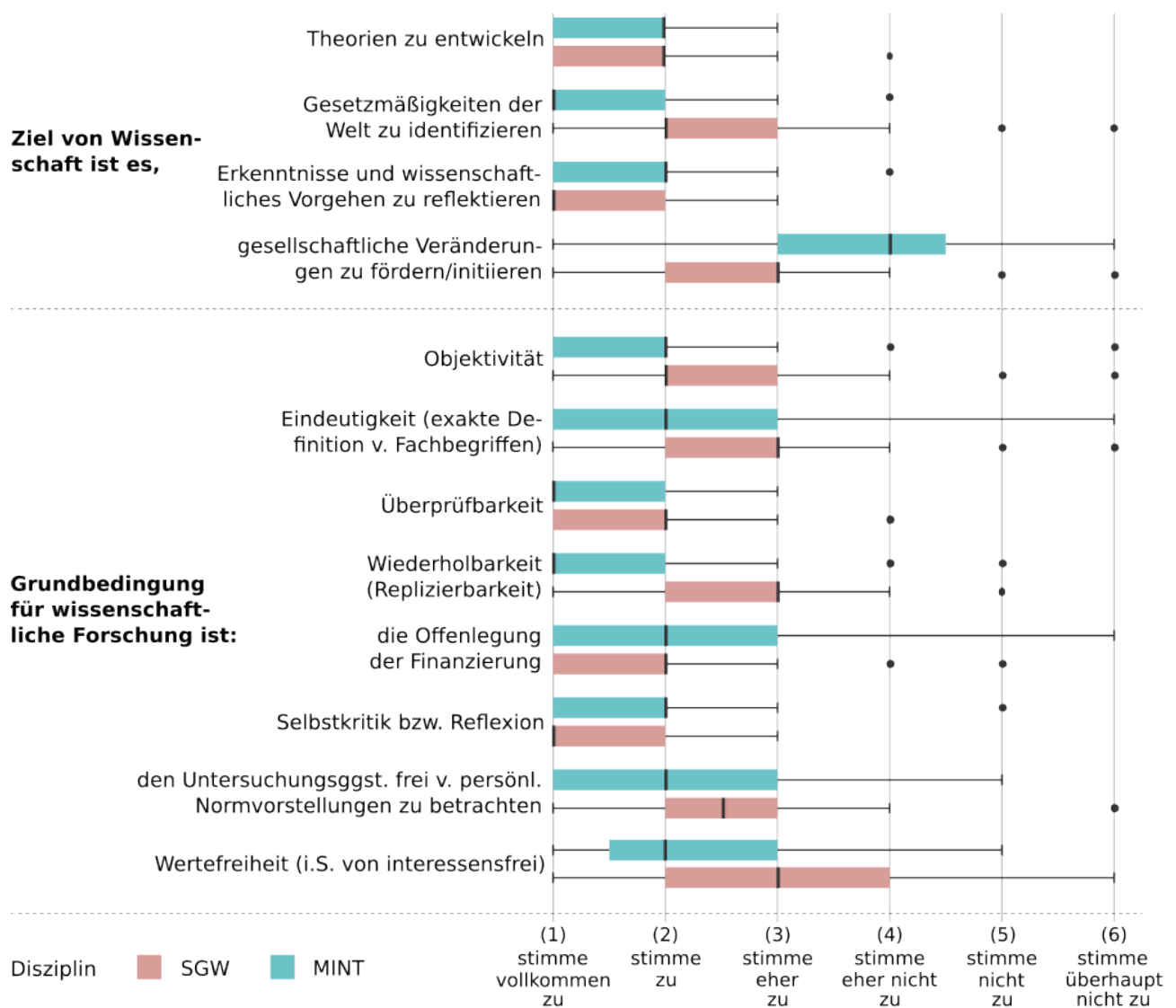


Abb. 13: Signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen MINT- (45%) und SGW- (55%) Wissenschaftler:innen hinsichtlich des Wissenschaftsverständnis (Box-Plots mit 25- und 75-Quartilen, Median und Ausreißern in Form von schwarzen Punkten).

SGW-Wissenschaftler:innen stimmen stärker in den Punkten zu, dass td Forschung erstens von einem gesellschaftlichen Problem/Phänomen ausgeht ($p=0,05$) und zweitens ein rekursives wissenschaftliches Vorgehen ist (d.h. der Forschungsprozess ist so gestaltet, dass die Angemessenheit des Vorgehens immer wieder überprüft wird; $p=0,05$; s. Abb. 14). Hingegen ist eine stärkere Zustimmung von MINT-Wissenschaftler:innen bei den Fragen zu verzeichnen, dass td Forschung Wissen mit hoher gesellschaftlichen Akzeptanz erzeugt ($p=0,01$) und ein sozialwissenschaftlicher Ansatz ist ($p=0,04$). MINT-Wissenschaftler:innen stimmen ebenfalls stärker beim Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen zur Mitbestimmung bei

gesellschaftlichen Entscheidungen (empowerment; $p=0,01$) und zur Information zum Stand des Wissens ($p<0,00$) zu.

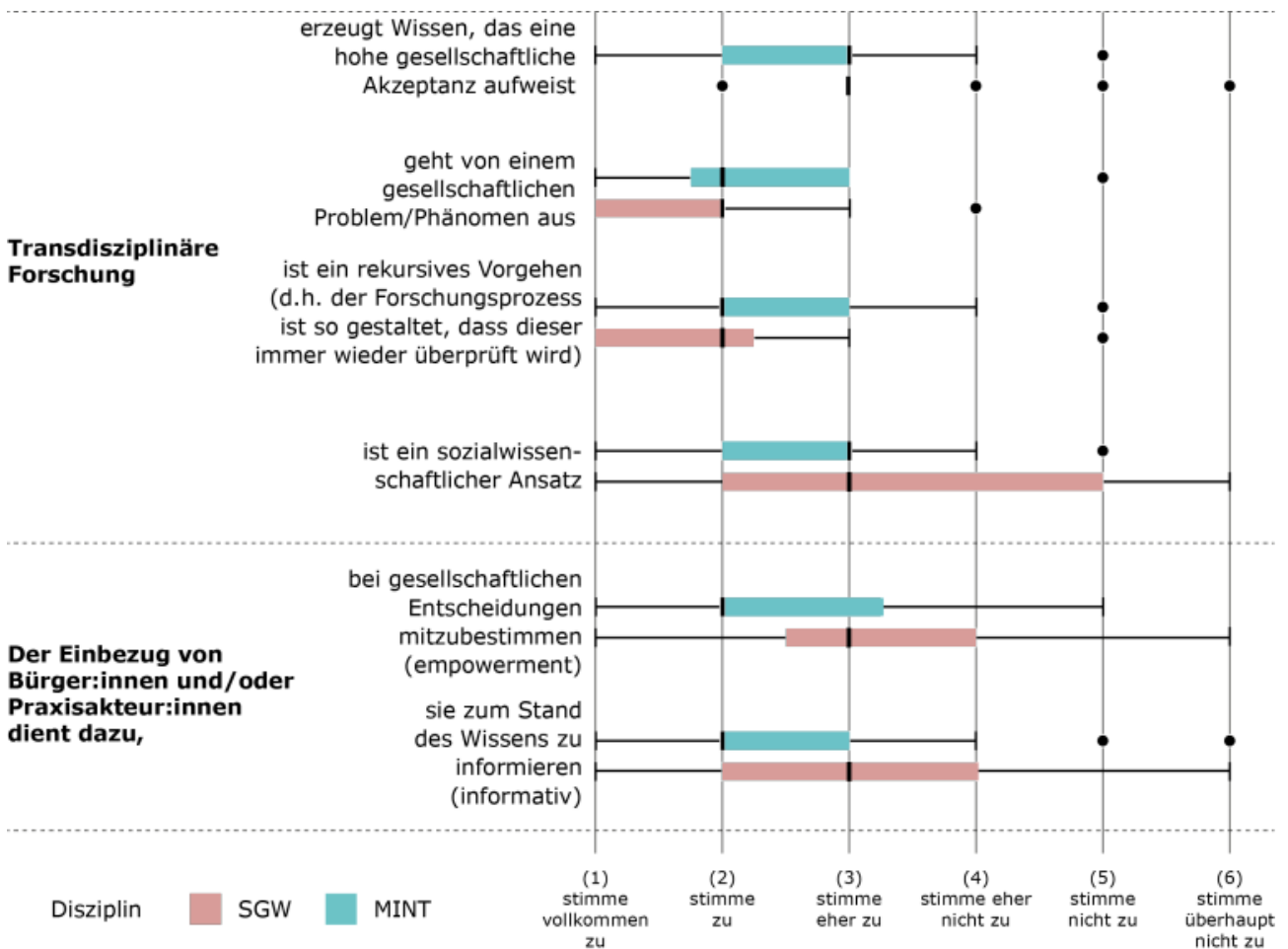


Abb. 14: Signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen MINT- (45%) und SGW- (55%) Wissenschaftler:innen hinsichtlich der transdisziplinären Forschung.

3.2.3 Unterschiede zwischen Altersgruppen

Beim Wissenschaftsverständnis ist eine stärkere Zustimmung von älteren TN zum Ziel 'Erkenntnisse für praktische Problemlösungen zu liefern' sichtbar ($p=0,01$; s Abb. 15), wohingegen jüngere TN der Erzeugung hermeneutischen, also verstehenden, Wissens stärker zustimmen ($p=0,02$). Nach Ansicht von älteren TN sollte td Forschung mehr zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen ($p<0,00$). Zahlreiche altersspezifische Unterschiede können beim Einbezug festgestellt werden. Jüngere TN stimmen stärker dem Einbezug der Privatwirtschaft ($p=0,02$), von Behörden/Ministerien ($p=0,02$), Bürger:innen ($p=0,01$), NGOs ($p=0,01$) und Politiker:innen ($p=0,01$) zu.

Außerdem findet nach Ansicht der jüngeren TN der Einbezug von Praxisakteur:innen mehr aus substanziellen Gründen statt, d.h. wegen der Expertise ($p < 0,00$).

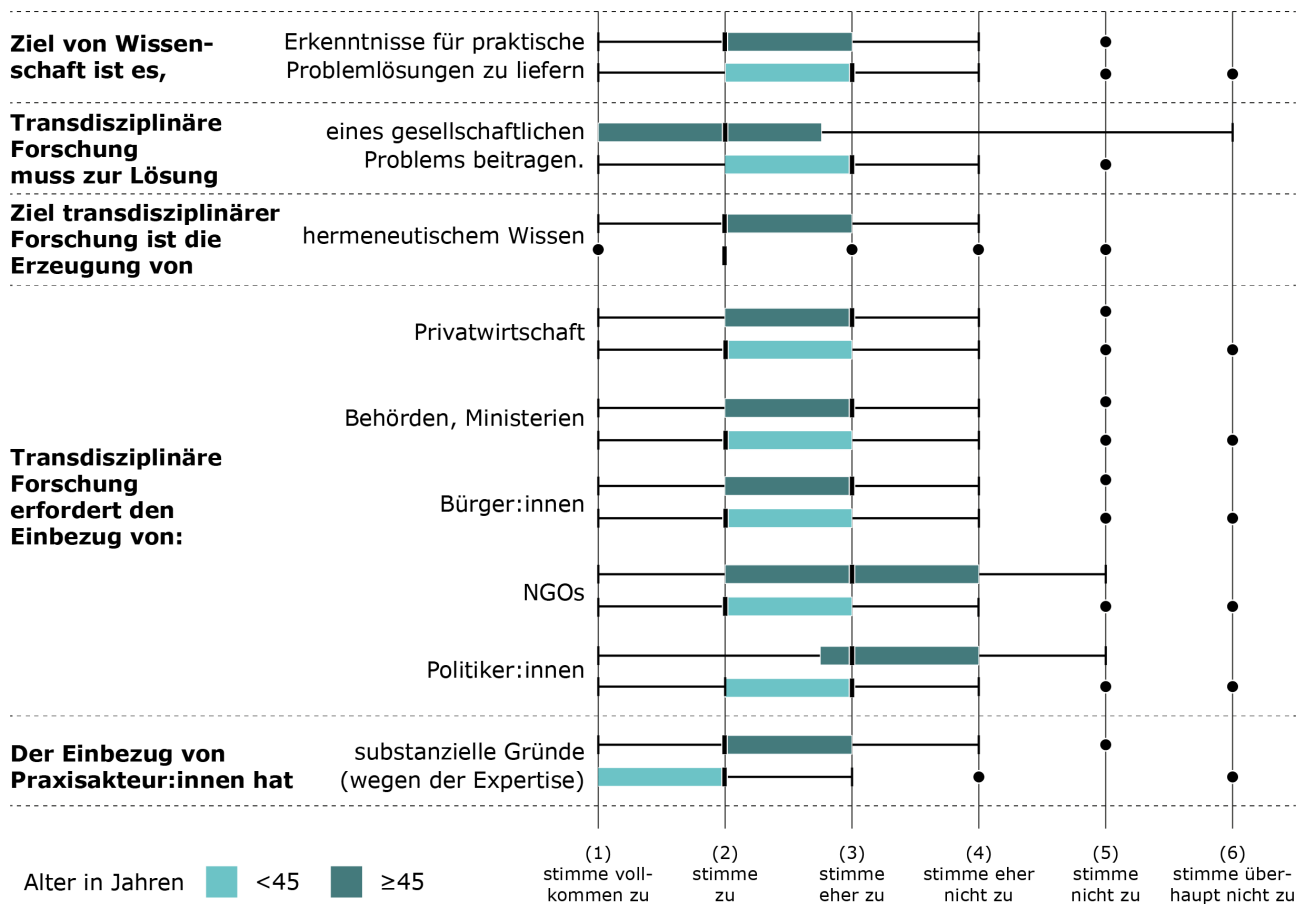


Abb. 15: Signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$) zwischen jüngeren (<45 Jahre; 52%) und älteren Wissenschaftler:innen (≥ 45 Jahre; 48%).

Unterschiede zwischen einzelnen Altersgruppen

Die Berechnung des Kruskal-Wallis-Tests ermöglichte altersspezifische Unterschiede noch präziser zwischen Einzelgruppen der vier Altersklassen (<35 Jahre, 35-44 Jahre, 45-54 Jahre, >54 Jahre) zu bestimmen. So lassen sich in drei Aspekten detaillierte Unterschiede erkennen. Die Ansichtenunterschiede, dass td Forschung zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen sollte, zeigen sich durch eine signifikant stärkere Zustimmung ($p = 0,01$) von den ältesten TN (≥ 55 Jahre) im Gegensatz zu der geringeren Zustimmung der jüngsten TN (<35 Jahre; s. Abb. 16).

Im Gegensatz dazu fällt die Zustimmung der ältesten TN in zwei Aspekten signifikant geringer aus als die der TN zwischen 35 und 44 Jahre. Einerseits, dass die td Forschung den Einbezug von Politiker:innen erfordert ($p = 0,05$) und andererseits, dass der

Einbezug von Praxisakteur:innen substanzielle Gründe hat (wegen der Expertise; $p=0,03$).

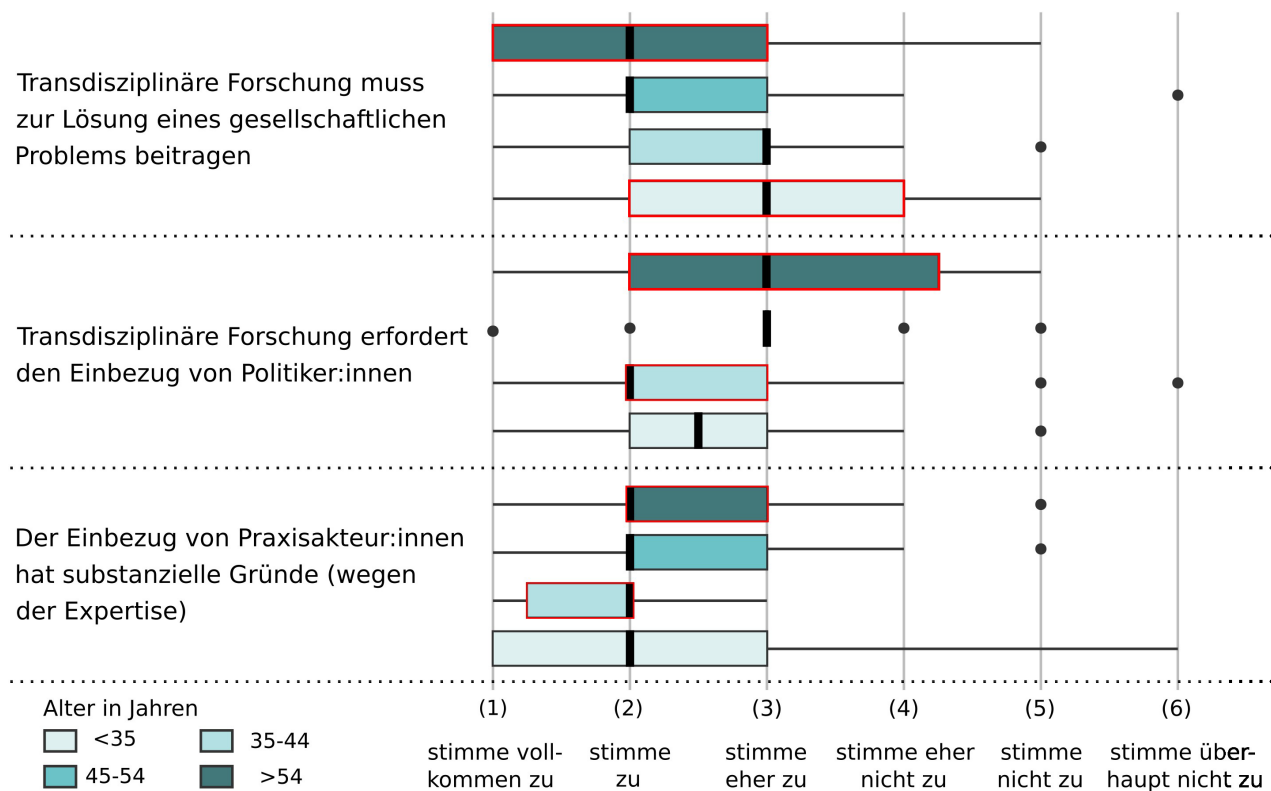


Abb. 16: Signifikante Unterschiede ($p \leq 0,05$; in rot) zwischen einzelnen Altersgruppen.

3.2.4 Unterschiede zwischen Altersgruppen und Disziplinen

Die Betrachtung der Altersgruppen in Kombination mit dem disziplinären Hintergrund zeigen zahlreiche Ansichtenunterschiede zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen (s. Abb. 17). Insbesondere jüngere MINT-Wissenschaftler:innen heben sich in ihren Antworten von SGW-Wissenschaftler:innen beider Altersgruppen ab. Unterschiede innerhalb der Disziplinen lassen sich in nur einem Fall zwischen jüngeren und älteren MINT-TN feststellen, zwischen SGW-TN gar nicht. Ansichtenunterschiede innerhalb der Altersgruppen sind sehr selten, zweimal zwischen jüngeren und einmal zwischen älteren TN.

Bei den Zielen von Wissenschaft gehen die Ansichten in zwei Fragen auseinander. MINT-TN erachten die Identifizierung von Gesetzmäßigkeiten als wichtiger als junge SGW-TN. Insbesondere SGW-TN der Altersklasse 35-44 Jahre heben sich in diesem Aspekt stark von MINT-TN ab. Wohingegen ältere SGW-TN stärker die Ansicht vertreten als MINT-

TN, dass Wissenschaft gesellschaftliche Veränderungen fördern sollte. Hier heben sich besonders die SGW-TN der Altersklasse 45-54 Jahre von MINT-TN ab.

Zahlreiche Unterschiede lassen sich bei den Grundbedingungen für Wissenschaft feststellen. MINT-Wissenschaftler:innen, insbesondere der Altersklasse 45-54 Jahre, ist Objektivität von größerer Bedeutung als ihren SGW-Kolleg:innen, v.a. im Vergleich zu den unter 35-Jährigen. Außerdem sind für jüngere MINT-Wissenschaftler:innen Überprüf- und Wiederholbarkeit wichtig. Letzteres ist besonders für MINT-TN unter 35 Jahre von Bedeutung. Ältere MINT-Wissenschaftler:innen legen mehr Wert auf Eindeutigkeit (d.h. exakte Definition von Fachbegriffen) und Wertefreiheit (im Sinne von interessensfrei). Im Falle der Eindeutigkeit handelt es sich um den einzigen Ansichtenunterschied, der nur zwischen älteren TN (MINT vs. SGW) feststellbar ist.

Bei den Grundsätzen der td Forschung finden sich die einzigen beiden Ansichtenunterschiede, die jüngere TN betreffen. Für MINT-TN ist td Forschung mehr ein sozialwissenschaftlicher Ansatz, wohingegen SGW-TN die td Forschung eher als ein rekursives wissenschaftliches Vorgehen einstufen. Bei letzterem heben sich durch eine geringere Zustimmung primär MINT-TN unter 35 Jahren ab.

Beim Einbezug von Akteur:innen zeichnen sich jüngere MINT-TN von älteren MINT- und SGW-TN in zwei Punkten durch eine stärkere Zustimmung aus. Einerseits sind diese mehr der Ansicht als ältere SGW-TN, dass Politiker:innen einbezogen werden sollen. Andererseits kann bei diesen auch eine stärkere Zustimmung zum Einbezug von Behörden und Ministerien festgestellt werden im Vergleich zu älteren MINT-TN. Bei letzterem handelt es sich um den einzigen signifikanten Ansichtenunterschied zwischen jüngeren und älteren MINT-TN.

MINT-TN beider Altersgruppen sind mehr der Ansicht als jüngere SGW-TN, dass der Einbezug von Bürger:innen und Praxisakteur:innen den Zweck hat, diese zum Stand des Wissens zu informieren. Der größte Unterschied besteht zwischen MINT-TN der Altersklasse 45-54 Jahre und SGW-TN unter 35 Jahre. Bei der Frage, ob td Forschung von einem gesellschaftlichen Problem und/oder Phänomen ausgeht, heben sich ältere SGW-TN von jüngeren MINT-TN durch eine stärkere Zustimmung ab.

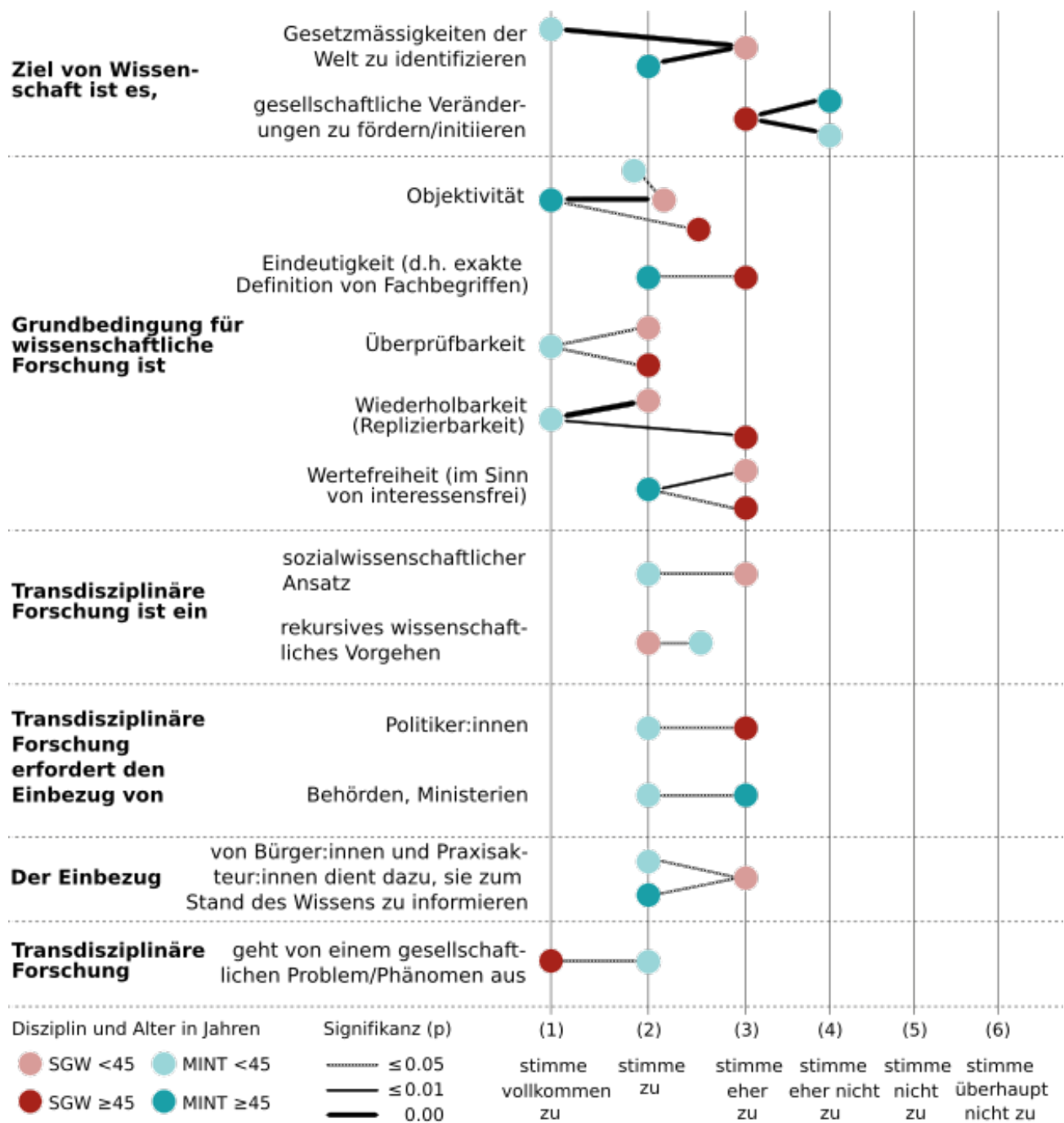


Abb. 17: Signifikante Mittelwertunterschiede ($p \leq 0.05$) zwischen den Wissenschaftler:innen unter Berücksichtigung des Alters und der Disziplin.

3.2.5 Entwicklungen zwischen 2021, 2023 und 2024 (Trends)

Die Berechnung einer ordinalen logistischen Regression ermöglichte, Entwicklungen (Trends) bei der Zustimmung zwischen den drei Erhebungen zu bestimmen. Bei mehreren Fragen nimmt der Grad der Zustimmung über die Erhebungen hinweg

signifikant ab. Eine Zunahme bei der Zustimmung kann bei keiner Frage festgestellt werden. Die Zustimmung nimmt bei den Zielen von Wissenschaft 'Erkenntnisse und wissenschaftliches Vorgehen zu reflektieren' (OR: -2,8) und 'beobachtbare und/oder nicht-beobachtbare Phänomene zu erkennen' (OR: -3,1; s. Abb. 18) ab. Je höher das OR (Odds Ratio, s. Kap. 2.2.1), desto stärker der Trend. Die Trends sind negativ (Zustimmungsrückgang), welches sich in einen negativen ('-') OR äussert. Hinsichtlich der td Forschung zeigt sich bei mehreren Fragen, insbesondere zum Einbezug, ein Rückgang bei der Zustimmung. Das betrifft die Frage, ob in td Forschung oftmals Methoden kombiniert werden müssen oder neu zu entwickeln sind (OR: -2,9). Dem Einbezug von Behörden und Ministerien wird über die Erhebungen hinweg weniger zugestimmt (OR: -2,7). Gleiches gilt für die Gründe des Einbezugs, darunter das Ziel gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design; OR: -3,4), normative Gründe (z.B. wegen demokratischer Prinzipien; OR: -3,3) und substanzielle Gründe (wegen der Expertise; OR: -3,9).

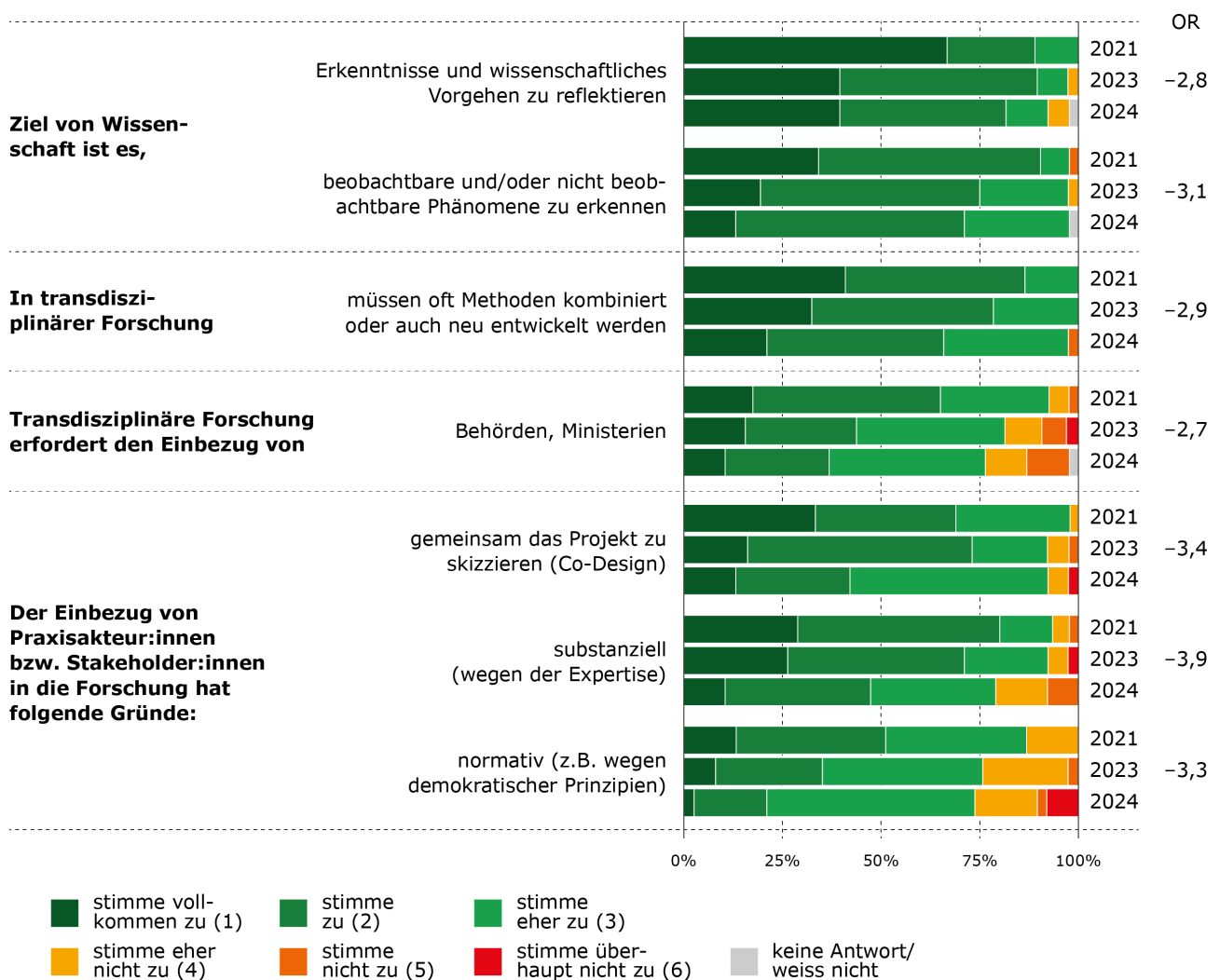


Abb. 18: Signifikante Trends zwischen den Erhebungen von 2024, 2023 und 2021.

3.2.6 Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen Kriterien

Teilweise ähneln sich die Antworten der TN zu bestimmten Fragen. Die Durchführung einer Korrelationsanalyse ermöglicht, ähnliches Zustimmungsverhalten festzustellen. Sieben starke Korrelationen ($p \geq 0,7$; asymptotisch; $p \leq 0,05$; 2-seitig) können zwischen den Antworten zum Td-Verständnis bestimmt werden; beim Wissenschaftsverständnis sind keine signifikanten Korrelationen zu verzeichnen.

Zahlreiche bedeutsame Korrelationen existieren zum Einbezug von Akteur:innen. TN, die für den Einbezug von Bürger:innen-Initiativen stimmen, sprechen sich gleichfalls für den Einbezug von NGOs ($p=0,95$), der Privatwirtschaft ($p=0,78$) und von Behörden/Ministerien ($p=0,72$) aus (s. Abb. 19). Ebenfalls korrelieren die Antworten für den Einbezug von Politiker:innen mit dem von Behörden/Ministerien ($p=0,78$) und NGOs ($p=0,72$). Bei der Begründung für den Einbezug zeigt sich eine Korrelation zwischen den Gründen, wissenschaftliche Paradigmen zu reflektieren und die Forschung kritisch zu hinterfragen (i.S. einer erweiterten Peer Group; $p=0,70$).

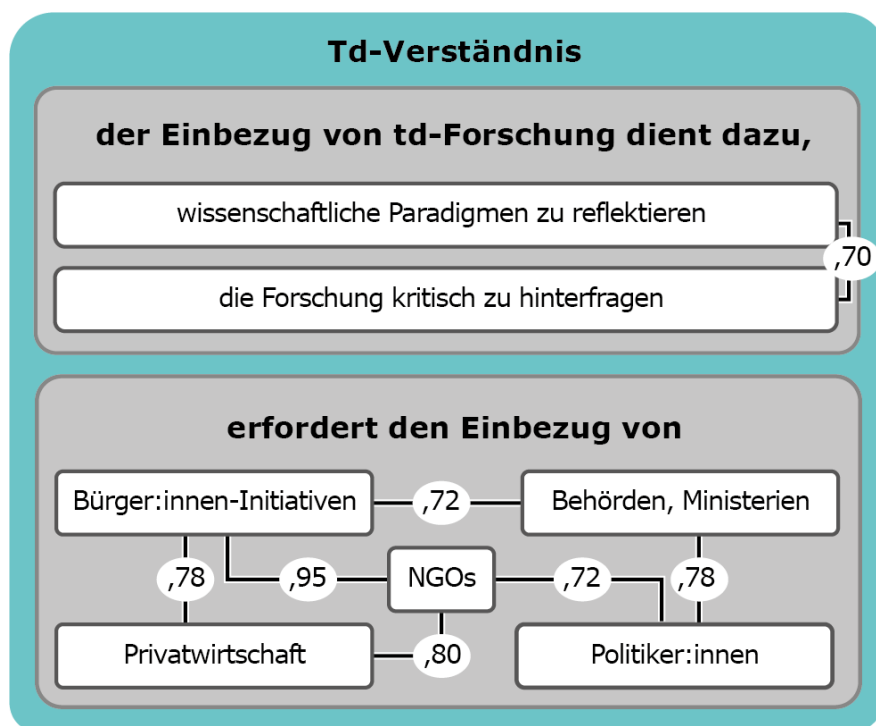


Abb. 19: Korrelationen ($p \geq 0,70$) zwischen den Kriterien des Transdisziplinaritätsverständnisses, sowie zwischen den erforderlichen Akteur:innen.

3.2.7 Clusteranalyse

Ziel der Clusteranalyse war es, homogene Gruppen hinsichtlich der Beantwortung von Fragen zu identifizieren und Eigenschaften zu erkennen, die diese Gruppen verbindet. Die Berechnungen der Clusteranalyse zeigten, dass eine Aufteilung in vier Cluster geeigneter (d.h. homogenere Gruppen, s. farbige Rahmen in Abb. 20) ist als eine Aufteilung in zwei oder drei Cluster. Obwohl die Cluster auf Grundlage von Ähnlichkeiten bei der Fragenbeantwortung erstellt sind, zeigt sich ein Bias hinsichtlich des Alters der TN und des disziplinären Hintergrunds. Dieser Effekt wurde bei der Benennung der Cluster aufgegriffen, um die Cluster einprägsamer zu machen und die Kommunikation zu erleichtern. Die vier Cluster heißen *SGWjun*, *SGWsen*, *MINTmid* und *MINTsen*. Im ersten Cluster (*SGWjun*) sind mehr als die Hälfte junge SGW-Wissenschaftler:innen (<45 Jahre). Der Gesamtanteil an SGW-TN beträgt 68%. Außerdem beinhaltet dieser Cluster wenige junge (<35 Jahre) und alte (>54 Jahre) MINT-TN. Der zweite Cluster (*SGWsen*) setzt sich primär aus älteren (>44 Jahre) SGW-TN (39%) und jüngeren SGW-TN (32%). Der Gesamtanteil an SGW-TN beträgt somit 71%. Zusätzlich sind wenige MINT-TN aller Altersklassen anzutreffen. Die Cluster *MINTmid* und *MINTsen* beinhalten überwiegend MINT-Wissenschaftler:innen, jedoch verteilen sich junge MINT-TN (<45 Jahre) gleichmäßig auf beide Cluster. Im Cluster *MINTmid* dominieren MINT-Wissenschaftler:innen der Altersklasse 45-54 Jahre (28%) bei einem Gesamtanteil von 72% MINT-TN. Zusätzlich sind wenige SGW-TN aller Altersklassen anzutreffen.

Der Cluster *MINTsen* weist 83% MINT-TN, auf mit einem großen Anteil von MINT-TN älter als 54 Jahre (33%). Den kleinsten Anteil an MINT-TN machen die 45-54 Jährigen aus (10%), während die unter 35-Jährigen und den 35-44 Jährigen auf jeweils 20% kommen. SGW-TN sind, abgesehen von ein paar 35-44-Jährigen, nahezu keine vertreten.

Das bedeutet, dass auch in der Clusteranalyse deutliche Unterschiede zwischen MINT- und SGW-TN identifiziert werden konnten. Hinsichtlich des Alters jedoch, sind bei SGW-TN die Unterschiede vermehrt zwischen jüngeren (<45 Jahre) und älteren (≥45 Jahre) Wissenschaftler:innen festzustellen, wohingegen bei den MINT-TN die Unterschiede vor allem zwischen den Altersklassen 45-54 Jahre und ≥55 Jahre vorzufinden sind. Die jüngeren MINT-TN (<45 Jahre) verteilen sich gleichmäßig auf einen der beiden Cluster an.

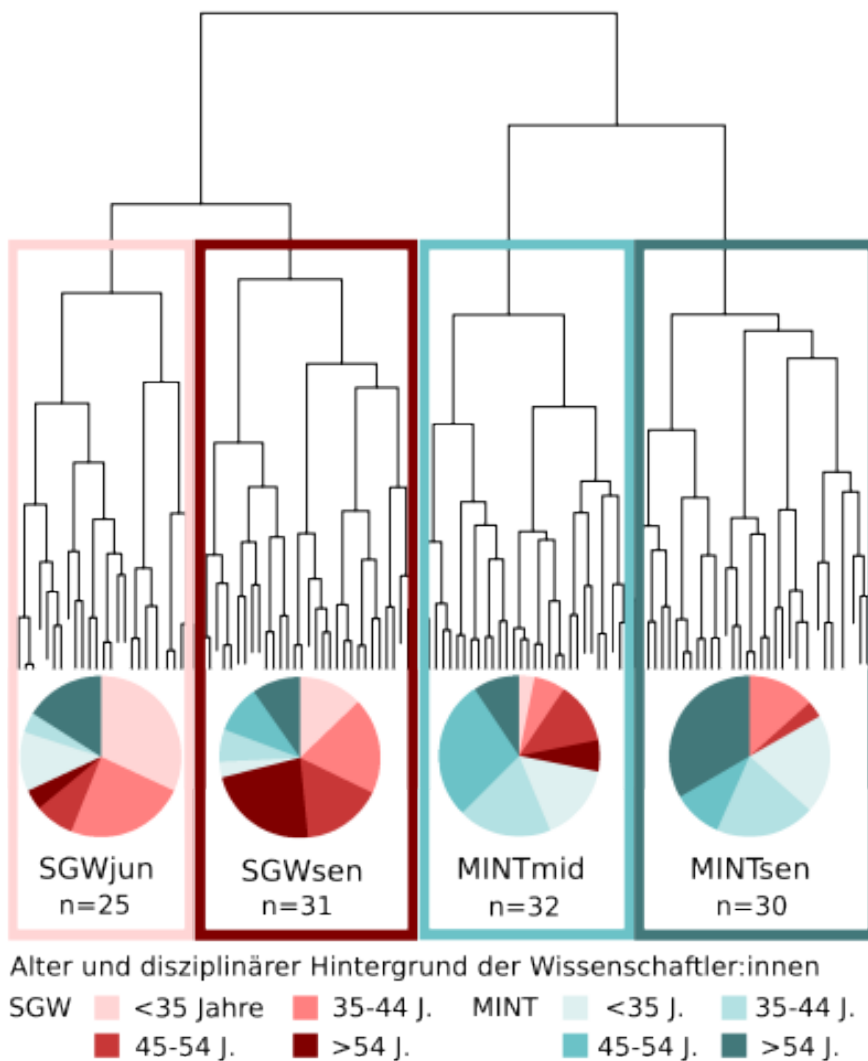


Abb. 20 Aufteilung in vier Cluster und deren Zusammensetzung hinsichtlich des Alters und disziplinären Hintergrundes der Wissenschaftler:innen.

Die Cluster unterscheiden sich vor allem bei der Zustimmung zu Fragen des Einbezugs bei der td Forschung und zu einigen Zielen und Grundbedingungen von Wissenschaft. TN des Clusters SGWsen zeichnen sich durch eine stärkere Zustimmung bei den folgenden Zielen von Wissenschaft aus: gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren und Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern Entscheide mitzufällen (s. Abb. 21 und ausführlich im Anhang 6.1). Ähnliches gilt für den Cluster MINTmid. Außerdem sind TN der beiden Cluster mehr der Ansicht, dass es sich bei td Forschung um einen sozialwissenschaftlichen Ansatz handelt. Beim Cluster MINTmid ist auch ein hoher Grad an Zustimmung zur Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit) und Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei) als Grundbedingungen für Wissenschaft zu verzeichnen. Ähnliches gilt für den Cluster MINTsen. Darüber hinaus stimmen vermehrt

TN des Cluster MINTmid der Legitimierung politischer Entscheidungen als Grund für den Einbezug von Bürger:innen und Praxisakteur:innen zu.

Die Cluster SGWjun und MINTmid zeichnen sich durch eine hohe Zustimmung beim Einbezug von Bürger:innen und Praxisakteur:innen aus. Besonders ersichtlich ist das bei der Zustimmung zum Einbezug von Politiker:innen, NGOs, Behörden/Ministerien, der Privatwirtschaft und jungen Menschen (< 30 Jahren).

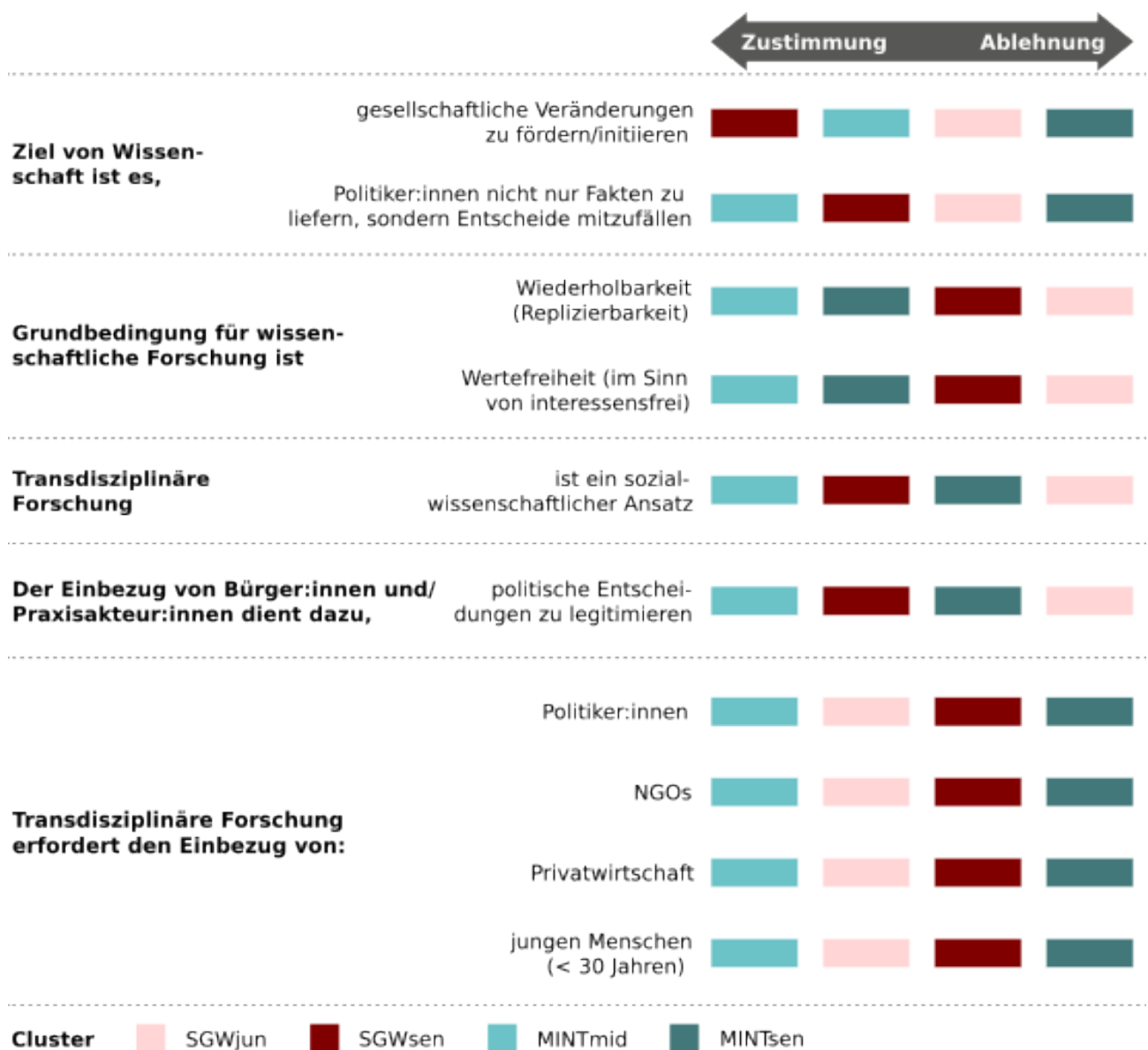


Abb. 21 Unterschiede beim Zustimmungsverhalten der vier Cluster.

3.3 Qualitative Auswertung

3.3.1 Was wäre im Rückblick sinnvoll gewesen anders zu machen?

18 von 38 Befragten gaben eine Rückmeldung, was im Rückblick sinnvoll gewesen wäre, anders zu machen. Die meisten Rückmeldungen (9 v. 18) bezogen sich auf Verbesserungen zu Projektbeginn oder auch teils auf die Antragsphase. Das beinhaltete primär die Entwicklung eines gemeinsamen TD-Verständnisses und eine klare Formulierung von gemeinsamen Zielen und Fragestellungen. Zwei TN sprachen sich für ein Co-Design mit Bürger:innen oder Praxisakteur:innen vor Projekteinreichung aus. Mehrere TN hätten sich auch einen intensiveren Austausch zwischen den TAP und eine stärkere interdisziplinäre Forschung gewünscht. Einzelne Rückmeldungen beinhalteten folgende Wünsche:

- mehr Planspiele oder Simulationen,
- mehr Grundlagenforschung,
- mehrere Begleitgruppen,
- Einbindung der Politik.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Unter den befragten Wissenschaftler:innen besteht ein starker Konsens, dass das Ziel von Wissenschaft die Gewinnung von Erkenntnissen ist. Dies steht unverändert im Einklang mit Hermann von Helmholtz' Auffassung aus dem 19. Jahrhundert, dass der Zweck von Wissenschaft die Vermehrung von Erkenntnissen ist (Helmholtz, 1862). Am wenigsten Zustimmung findet sich bei dem Ziel 'Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch mitzuentcheiden'. Dissens unter den Wissenschaftler:innen zeigt sich in dem Punkt, ob Wissenschaft gesellschaftliche Veränderungen fördern soll. Dieser 'Graben' offenbart sich auch bei der gegenwärtigen öffentlichen Rückendeckung von Klimaaktivismus durch einzelne Wissenschaftler:innen (ORF, 2023). Je nach Auslegung ('Schule') von TD, kann Transformation ein wichtiges Element bzw. Motivation sein.

Das Ziel von td Forschung ist, gemäß der meisten Befragten, die Lösung sozialer und - zu einem geringeren Grad auch - soziotechnischer Probleme. In der letzten Erhebung findet sich keine Zustimmung mehr zur ausschließlichen Lösung von technischen Problemen. Die meisten Befragten teilen die Ansicht, dass td Forschung auch die Lösung von Problemen ermöglicht, zu der disziplinäre oder interdisziplinäre Forschung allein nicht in der Lage ist. Dennoch sollte td Forschung auch in diesem Punkte kritisch betrachtet werden, da im Sinne von Weizsäckers Ambivalenz von Wissenschaft,

genauso Nachteile und negative (gesellschaftliche) Konsequenzen entstehen können (Weizsäcker, 2006). Im Abschlussbericht der formativen Transdisziplinaritätsforschung wird auf die negativen Konsequenzen des td Vorgehens ausführlich eingegangen (vgl. Hölzle & Krütli 2024). Über alle drei Erhebungen hinweg ist der primäre Grund für den Einbezug von Bürger:innen und Praxisakteur:innen gemeinsam Wissen zu produzieren. Normative Gründen, das heißt eine öffentliche Beteiligung an der Forschung wegen demokratischer Prinzipien, wird stets am zweit wenigsten zugestimmt. Die Beziehung zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit gründet somit auf einer direkten Nutzenorientierung hinsichtlich des prioritären gesetzten Wissenschaftszieles Erkenntnisse zu gewinnen. Die Rückmeldungen ermöglichen keine Aussage zur allgemeinen Einstellung hinsichtlich der demokratischen Prinzipien in der Wissenschaft zu treffen, jedoch zielt td Forschung - den Rückmeldungen nach zu urteilen - nicht auf eine demokratische Beteiligung ab. Der Einbezug hat v.a. eine konsultative Funktion (d.h. wegen der Expertise) und dient dazu wissenschaftliches Vorgehen und Erkenntnisse kritisch zu reflektieren (i. Sinne einer erweiterten Peer Group). Beides zeigt eine Entwicklung in Richtung Forschung im Modus 2 an. Einerseits führt der konsultative Einbezug zur Erzeugung von Wissen im Anwendungszusammenhang, andererseits werden bei der Qualitätskontrolle neben den wissenschaftlichen Beurteilungskriterien gesellschaftlich begründete Maßstäbe hinzugefügt (Gibbons et al. 1994, Nowotniy et al. 2001). Für die meisten Befragten stellt der Einbezug von außerakademischen Akteur:innen kein Problem für die wissenschaftliche Unabhängigkeit dar. Jedoch wird beim Einbezug stark differenziert und Bürger:innen, im Gegensatz zu Politiker:innen, bevorzugt eine 'Stimme verliehen'. Ungeklärt bleibt, warum bestimmte soziale Gruppen für die Wissensproduktion als mehr oder weniger würdig/fähig erachtet werden. Der Ausschluss bestimmter gesellschaftlicher Gruppen von der aktiven Beteiligung in der Forschung wirkt sich nach Felt (2001) auch auf die Entscheidung, was geforscht werden soll, aus. Im Sinne Felts (2001) kann der Fokus auf Bürger:innen als fortschrittlich erachtet werden, da einerseits nach dem 2. Weltkrieg eine zunehmende Kopplung zwischen der Wissenschaft und der Politik, Wirtschaft und dem Militär stattfand, und andererseits die Wissenschaft Bürger:innen hinsichtlich der demokratischen Beteiligung auf passive Konsument:innen zurückdrängte (vgl. Wissenschaftskommunikation = Sender > Empfänger). Insgesamt bestehen mehr Unterschiede bei der Fragenbeantwortung zwischen SGW- und MINT-Wissenschaftler:innen als zwischen Wissenschaftler:innen unterschiedlichen

Alters. Das könnte bedeuten, dass der eigene disziplinäre 'Denkstil' (Fleck, 2011) bzw. die wissenschaftliche Heimat dominiert. MINT-Wissenschaftler:innen zeichnen sich durch eine hohe Zustimmung bei dem Wissenschaftsziel 'Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren' aus, wohingegen SGW-Wissenschaftler:innen stärker dem Ziel 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren' zustimmen. Außerdem sind für MINT-Wissenschaftler:innen die bedeutendsten Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung Objektivität, Eindeutigkeit, Überprüfbarkeit, Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit) und Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei), wohingegen für SGW-Wissenschaftler:innen Selbstkritik und Reflexion von großer Bedeutung sind. Im Hinblick auf die Forschung vertreten MINT-Wissenschaftler:innen mehr die Ansicht, dass diese ein sozialwissenschaftlicher Ansatz ist. Diese Ansicht könnte nicht nur auf die häufige Anwendung sozialwissenschaftlicher Methoden in der Forschung zurückzuführen sein, sondern auch auf das dominierende Forschungsobjekt 'Mensch' in den Sozialwissenschaften. MINT-Wissenschaftler:innen stimmen auch stärker beim Einbezug aus informativen Gründen zu. Das könnte daran liegen, dass in den SGW-Wissenschaften Menschen häufig das Forschungsobjekt darstellen und die Wissensvermittlung an das 'Objekt' kein Ziel darstellt. Ob auch die Vermittlung von Grundkenntnissen bei Forschungsfragen aus dem MINT-Bereich die Bereitstellung von mehr Informationen erfordert, könnte einen Grund darstellen. Jedoch ist davon, angesichts komplexer Fragestellungen und Sprachgebrauchs der Geisteswissenschaften, nicht per se davon auszugehen. Die oft sichtbar gewordenen Ansichtenunterschiede zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen könnten nach Boon (2020) folgendermassen begründet sein. Eine disziplinäre Perspektive ist Grundvoraussetzung, um Phänomene erkennen und in einer Disziplin argumentieren und konzeptualisieren zu können. Disziplinäre Perspektiven geben die Richtung für den Forschungsansatz vor und stellen damit auch eine Beschränkung dar. Gegensätzliche Auffassungen können nach Boon (2020) auf die Entwicklung von völlig unterschiedlichen und sogar unvereinbare Modelle der Realität der Disziplinen zurückgeführt werden.

Unter zusätzlicher Berücksichtigung des Alters zeigt sich, dass insbesondere ältere SGW-Wissenschaftler:innen (≥ 45 Jahre) stärker dem Wissenschaftsziel 'gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren' zustimmen und für diese die Grundbedingungen 'Objektivität' und 'Wiederholbarkeit' von relativ geringer Bedeutung sind oder evtl. als 'unrealistisch' betrachtet werden. Ein deutlicher Ansichtsunterschied

lässt sich zwischen älteren SGW- und jüngeren MINT-Wissenschaftler:innen durch eine stärkere Zustimmung zum Einbezug von Politiker:innen von letzteren erkennen. Im Allgemeinen stimmen jüngere Wissenschaftler:innen stärker dem Einbezug aus substanziellen Gründen (d.h. wegen der Expertise) zu. Das lässt vermuten, dass höhere Erwartungen bestehen Input von 'außen' zu erhalten, sei es in Form von Fachwissen oder tacit knowledge. Ältere Wissenschaftler:innen sind dahingegen mehr der Ansicht, dass Forschung einen Beitrag zur Lösung von (gesellschaftlichen) Problem leisten soll. Insbesondere Wissenschaftler:innen älter als 54 Jahre haben eine hohe Erwartung mittels td Forschung gesellschaftliche Probleme zu lösen, wohingegen jüngere Wissenschaftler:innen (<35 Jahre) am wenigsten diese Erwartung äußern. Die Ergebnisse der Clusteranalyse deuten darauf hin, dass hinsichtlich der Einstellung bei SGW-Wissenschaftler:innen ein Generationenwechsel bei einem Alter von 45 Jahren, bei MINT-Wissenschaftler:innen bei einem Alter von 55 Jahren in TRANSENS vorliegt. Zur Erklärung dieses Phänomens können verschiedene Aspekte - auch in Kombination - von Bedeutung sein. In Betracht kommt beispielsweise eine projektspezifische Zusammensetzung von Wissenschaftler:innen. Während der Anteil von jüngeren und älteren MINT-Wissenschaftler:innen über die drei Erhebungen hinweg gleich verteilt und konstant blieb, waren jüngere SGW-Wissenschaftler:innen zahlreicher als ältere vertreten. Ausserdem deutet die Verschiebung beim Zahlenverhältnis daraufhin, dass während der Projektlaufzeit mehrere SGW-Wissenschaftler:innen das 45. Lebensjahr erreichten. Ein weiterer Grund könnte auch darin liegen, dass die Altersgruppen unterschiedliche Bezüge zur nuklearen Entsorgung, aufgrund der abnehmenden gesellschaftlichen Relevanz des Themas in den letzten zwei Jahrzehnten, entwickelten. Die Rückmeldungen erweisen sich über die Erhebungen hinweg ähnlich, und signifikante Trends beschränken sich auf wenige Variablen, insbesondere zur td Forschung. Der Vergleich der drei Erhebungen zeigt bei den Gründen für den Einbezug von Praxisakteur:innen in die Forschung (substanziell, normativ, Co-Design) eine kontinuierliche und signifikante Abnahme bei der Zustimmung. Jedoch können - auch unter Heranziehen anderer Erhebungen und der regelmäßigen Gruppenreflexionen - keine Erklärungen für diesen Trend entwickelt werden, wie beispielsweise eine realistischere Einschätzung der Wissenschaftler:innen. Als Ursache der Trends ist auch die Teilnahme unterschiedlicher TN bei den drei Erhebungen denkbar. Das lässt vermuten, dass das td Vorgehen in TRANSENS keine wesentlichen Auswirkungen auf das Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis hatte bzw., dass sich dahinter

verankerte 'Positionen' oder eben Denkstile (Fleck, 2011) verbergen. Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass Veränderungen, insbesondere bei Einstellungen und Arbeitsgewohnheiten, viel Zeit benötigen um eine neue Praxis entstehen zu lassen (Reineck & Anderl, 2012). Jedoch sind nach Misra et al. (2015) für die interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung persönliche Faktoren von entscheidender Bedeutung. Die vier wichtigsten Faktoren sind Werte (Offenheit gegenüber anderen Perspektiven), Einstellung (Offenheit gegenüber anderen Disziplinen und Interdisziplinarität), konzeptionelle Herangehensweise (Fähigkeit zum holistischen Problemverständnis und zur Integration von Methoden unterschiedlicher Disziplinen) und Verhalten (Kommunikations- und Sozialkompetenzen für Teamarbeit).

Abschließend ist hinsichtlich des stabilen Antwortmusters anzumerken, dass an den Erhebungen nicht nur die gleichen Wissenschaftler:innen teilnahmen. Durch Fluktuation im Projekt sind Ab- und Neuzugänge auch in den Erhebungen zu verzeichnen. Angesichts der wenigen Unterschiede zwischen den Erhebungen würde das bedeuten, dass entweder die Einstellungen von Wissenschaftler:innen in einem gewissen Rahmen bleiben oder die Fragestellungen zu wenig Spreizung führen.

5 Literatur

- Balsiger, P.W., 2005. Transdisziplinarität: systematisch-vergleichende Untersuchung disziplinenübergreifender Wissenschaftspraxis, Erlanger Beiträge zur Wissenschaftsforschung. W. Fink, München.
- Bauberger, S., 2016. Wissenschaftstheorie: eine Einführung, Grundkurs Philosophie. Verlag W. Kohlhammer, Stuttgart.
- Belcher, B.M., Rasmussen, K.E., Kemshaw, M.R., Zornes, D.A., 2016. Defining and assessing research quality in a transdisciplinary context. Res. Eval. 25, S. 1–17. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvv025>
- Bensch, R., Trutwin, W. (Hg.), 1999. Wissenschaftstheorie. 8. Aufl., Philosophisches Kolleg. Patmos, Düsseldorf.
- Bergmann, M., Brohmann, B., Hoffmann, E., Loibl, C., Rehaag, R., Schramm, E., Voß, J.-P., 2005. Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung Ein Leitfaden für die formative Evaluation von Forschungsprojekten. ISOE-Studentexte, Nr. 13, Frankfurt.
- Boon, M., 2020. The role of disciplinary perspectives in an epistemology of scientific models. European Journal for Philosophy of Science, 10, S. 34.

- Carrier, M., 2011. Wissenschaftstheorie zur Einführung, 3. Aufl., Zur Einführung. Junius, Hamburg.
- Di Giulio, A., Defila, R. (Hg.), 2018. Transdisziplinär und transformativ forschen. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9>
- Felt, U. (2001) Wie kommt Wissenschaft zu Wissen? Perspektiven der Wissenschaftsforschung. In Hug, T., Einführung in die Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung, Bd. 4, Schneider-Verl. Hohengehren.
- Fleck, L. (2011). Denkstile und Tatsachen. Gesammelte Schriften und Zeugnisse, 310-319. Suhrkamp Verlag, 3. Auflage, Berlin.
- Gabriel, G., Carrier, M., Mittelstrass, J. (Hg.), 2005. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, 2., neubearb. und wesentlich erg. Aufl., J.B. Metzler, Stuttgart.
- Gibbons, M., Nowotny, H., & Limoges, C. (1994). The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies. London: Sage Publications.
- Hard, G., 1973. Die Geographie: eine wissenschaftstheoretische Einführung, Sammlung Göschen. de Gruyter, Berlin.
- Helmholtz, H. (1862) Ueber die Form des Horopters. Vortrag im naturhistorischen medicinischen Verein am 24. October 1862. <https://archiv.ub.uni-heidelberg.de/volltextserver/13193/1/natverein3.pdf>
- Hölzle, I. Krütli, P., 2024. Formative Transdisziplinaritäts-Forschung. Die Begleitforschung zur transdisziplinären Forschung in TRANSENS. Abschlussbericht. <https://www.transens.de/transens-berichte>
- Hug, T. (Hg.), 2001. Einführung in die Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsforschung, Wie kommt Wissenschaft zu Wissen? / hrsg. von Theo Hug. Schneider Verl. Hohengehren, Baltmannsweiler.
- Jaeger, J., Scheringer, M., 1998. Transdisziplinarität: Problemorientierung ohne Methodenzwang. GAIA - Ecol. Perspect. Sci. Soc. 7, S. 10–25. <https://doi.org/10.14512/gaia.7.1.4>
- Jahn, T., Keil, F., Marg, O., 2019. Transdisziplinarität: zwischen Praxis und Theorie. GAIA - Ecol. Perspect. Sci. Soc. 28, S. 16–20. <https://doi.org/10.14512/gaia.28.1.6>

- Jantsch, E., 1972. Inter- and transdisciplinary university: A systems approach to education and innovation. High. Educ. 1, S. 7–37.
<https://doi.org/10.1007/BF01956879>
- Kassambara, A., 2017. Practical guide to cluster analysis in R: unsupervised machine learning, Multivariate analysis. STHDA, Erscheinungsort nicht ermittelbar.
- Khine, M.S. (Hg.), 2012. Advances in nature of science research: concepts and methodologies. Springer, Dordrecht ; New York.
- Krütli, P., Stauffacher, M., Flüeler, T., and Scholz, R.W., 2010. Functional-dynamic public participation in technological decision-making: site selection processes of nuclear waste repositories. Journal of Risk Research 13 (7): S. 861–875. doi: 10.1080/13669871003703252.
- Lawrence, R.J., Després, C., 2004. Futures of Transdisciplinarity. Futures 36, S. 397–405. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.005>
- Mayring, P., 2010. Qualitative Inhaltsanalyse, in: Mey, G., Mruck, K. (Hg.), Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 601–613. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42
- Misra S, Stokols D, Cheng L, 2015. The Transdisciplinary Orientation Scale: Factor Structure and Relation to the Integrative Quality and Scope of Scientific Publications. J Transl Med Epidemiol 3(2): 1042.
- Mittelstraß, J., 1998. Die Häuser des Wissens: wissenschaftstheoretische Studien, Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft. Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001). Re-thinking science. Knowledge and the public in an age of uncertainty. Cambridge: Polity Press.
- ORF - Österreichischer Rundfunk, 2023. Störaktionen für Forscher „gerechtfertigt“. <https://science.orf.at/stories/3217921/>
- Pohl, C., Hadorn Hirsch, G., 2008. Gestaltung transdisziplinärer Forschung. Sozialwissenschaften Berufsprax. 31, S. 5–22.
- ProClim, 1997. Research on Sustainability and Global Change – Visions in Science Policy by Swiss Researchers, CASS/SANW, Bern.
- Reineck, U., Anderl, M., 2012. Handbuch Prozessberatung. Kultur verändern - Veränderung kultivieren. Beltz Verlag. S. 403.
- Shatz, D., 2004. Peer review: a critical inquiry, Issues in academic ethics. Rowman & Littlefield, Lanham, Md.

SurveyMonkey, 2023, Pearson correlation vs. Spearman correlation methods.

<https://www.surveymonkey.com/market-research/resources/pearson-correlation-vs-spearman-correlation/>, letzter Zugriff 16.11.2023

Vienni Baptista, B., Maryl, M., Wciślik, P., Fletcher, I., Buchner, A., Wallace, D., Pohl, C., 2019. Preliminary Report of Literature Review on Understandings of Interdisciplinary and Transdisciplinary Research.

<https://doi.org/10.5281/ZENODO.3760417>

Weizsäcker, Carl Friedrich von (2006): Die Tragweite der Wissenschaft. 7. Auflage, S. 554, Hirzel-Verlag, Stuttgart.

6 Anhang

6.1 Ergänzende Abbildungen

Zu Abb. 18



Zustimmungsverhalten der unterschiedlichen Cluster.

6.2 Fragebogen

Fragebogen

1 Startseite

Informationen zu Deiner/Ihrer Person

Ich habe bereits bei der ersten Umfrage 2021 (Baseline) teilgenommen.

- ☐ ja
☐ nein
☐ weiss nicht

Dein/Ihr Alter (in Jahren)

- ☐ < 35
☐ 35-44
☐ 45-54
☐ > 54

Dein/Ihr primärer disziplinärer Hintergrund (Mehrfachoption)

- ☐ mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch
☐ sozial-wirtschafts-wissenschaftlich
☐ geisteswissenschaftlich

1.1 Transdisziplinarität

Der Fragebogen besteht aus den Abschnitten:

- Kriterien für transdisziplinäre Forschung
- Funktion und Rolle von Wissenschaft
- Kriterien für Wissenschaft

Kriterien für transdisziplinäre Forschung

In diesem Fragebogenabschnitt nennen wir eine Reihe von möglichen Funktionen und/oder Rollen der Wissenschaft. Bitte gib/geben Sie bei den Aussagen jeweils den geblieben sind.

1) Transdisziplinäre Forschung ist ein:

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
sozialwissenschaftlicher Ansatz	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
wissenschaftliches Vorgehen (d.h. keine wissenschaftliche Disziplin).	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
rekursives wissenschaftliches Vorgehen (d.h. der Forschungsprozess ist so gestaltet, dass die Angemessenheit des Vorgehens immer wieder überprüft wird).	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2) In transdisziplinärer Forschung müssen oft Methoden kombiniert oder auch neu entwickelt werden.

- ☐ stimme vollkommen zu
☐ stimme zu
☐ stimme eher zu
☐ stimme eher nicht zu
☐ stimme nicht zu
☐ stimme überhaupt nicht zu
☐ keine Antwort / weiß nicht

3) Transdisziplinäre Forschung erfordert den Einbezug von:

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
Bürger*innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Politiker*innen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NGOs	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bürger*innen-Initiativen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Behörden, Ministerien	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Privatwirtschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
jungen Menschen (< 30 Jahren)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Es kommt auf das Problem, das man untersucht und auf das Ziel, das verfolgt wird drauf an, welche Personengruppen einbezogen werden (funktional-dynamisch)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4) Der Einbezug von Bürger*innen und/oder Praxisakteur*innen dient dazu,

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
sie zum Stand des Wissens zu informieren (informativ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
deren (Praxis-)Wissen einzuholen (konsultativ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
gemeinsam zu forschen (kollaborativ)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
bei gesellschaftlichen Entscheidungen mitzubestimmen (empowerment)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
zur Legitimierung politischer Entscheidungen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
deren Interessen bei der Forschung zu berücksichtigen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
dass sich die Wissenschaftler*innen mit diesen in einem Themenbereich vernetzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
in der Wissenschaft einen stärkeren Realitätsbezug ("Erdung") zu erreichen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
die Forschung kritisch zu hinterfragen (i.S. einer erweiterten peer group)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
wissenschaftliche Paradigmen zu reflektieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5) Der Einbezug von Praxisakteur*innen bzw. Stakeholder*innen in die Forschung hat folgende Gründe:

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
substanziell (wegen der Expertise)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
normativ (z.B. wegen demokratischer Prinzipien)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
instrumentell (zur Legitimation der wissenschaftlichen Erkenntnisse)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Production)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Andere Gründe:

6) Der Einbezug von Bürger*innen und/oder Praxisakteur*innen stellt ein Problem für die wissenschaftliche Unabhängigkeit dar.

- ☐ stimme vollkommen zu
☐ stimme zu
☐ stimme eher zu
☐ stimme eher nicht zu
☐ stimme nicht zu
☐ stimme überhaupt nicht zu
☐ keine Antwort / weiß nicht

7) Ziel transdisziplinärer Forschung ist es, folgende Probleme zu lösen (Bitte beziehen Sie dazu Stellung, indem Sie den Punkt im grauen Balken entsprechend positionieren):

- ☐ technischer Art

- ☐
- ☐ sowohl als auch
- ☐
- ☐
- ☐ sozialer Art

8) Transdisziplinäre Forschung geht von einem gesellschaftlichen Problem/Phänomen aus.

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

9) Transdisziplinäre Forschung muss zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen.

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

10) Transdisziplinäre Forschung ermöglicht Probleme zu lösen zu der disziplinäre oder interdisziplinäre Forschung alleine nicht in der Lage ist.

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

11) Ziel transdisziplinärer Forschung ist die Erzeugung folgender Wissenstypen:

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
Systemwissen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Zielwissen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Transformationswissen (Wissen wie das Ziel erreicht werden kann)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Prospektives Wissen (d.h. zu zukünftigen Entwicklungen)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
hermeneutisches Wissen (Interpretation des Kontextes hinsichtlich der Motivationen, Interessen, Ansichten etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

12) Transdisziplinäre Forschung erzeugt Wissen, das eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz aufweist.

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

13) Transdisziplinäre Forschung erzeugt wissenschaftlich und gesellschaftlich nutzbares Wissen.

- ☐ stimme vollkommen zu

- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

14) Transdisziplinäre Forschung hat den Anspruch transformativ zu sein (d.h. gesellschaftlichen Wandel in Richtung Nachhaltigkeit zu erwirken).

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

2 Wissenschaft

Funktion und Rolle von Wissenschaft

Im folgendem Abschnitt nennen wir Dir/Ihnen eine Reihe von Aspekten zur transdisziplinären Forschung. Wir bitten Dich/Sie wiederum, dazu Stellung zu beziehen.

1) Ziel von Wissenschaft ist es,

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
Erkenntnisse zu gewinnen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wahrheit herauszufinden	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Theorien zu entwickeln	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hypothesen zu stützen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Grundlagenforschung zu betreiben	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
zu messen, was messbar ist oder messbar zu machen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
beobachtbare und/oder nicht-beobachtbare Phänomene zu erkennen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Erkenntnisse und wissenschaftliches Vorgehen zu reflektieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Erkenntnisse für praktische Problemlösungen zu liefern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Politiker*innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch Entscheide mitzufällen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sonstige	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Welche Ergebnisse Deiner/Ihrer Forschung in TRANSENS waren für die Wissenschaft am bedeutendsten?

Welche Ergebnisse Deiner/Ihrer Forschung in TRANSENS waren für die Anwendung/Praxis am bedeutendsten?

3 Grundbedingungen

Grundbedingungen für die Wissenschaft

Wir nennen nun eine Reihe von möglichen Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung, zu denen wir Dich/Sie bitten, Stellung zu beziehen.

1) Grundbedingung für wissenschaftliche Forschung ist:

stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	keine Antwort / weiß nicht
----------------------------	-----------	-------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------------	-------------------------------

Objektivität	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Eindeutigkeit (d.h. exakte Definition von Fachbegriffen)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Transparenz	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Überprüfbarkeit	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
der Zugang zu deren Ergebnissen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
die Offenlegung der Finanzierung	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Unvoreingenommenheit	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Selbstkritik bzw. Reflexion	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
den Untersuchungsgegenstand frei von persönlichen Normvorstellungen umfassend zu betrachten und darzustellen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Sonstige	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2) Diese Umfrage machte für mich Sinn.

- ☐ stimme vollkommen zu
- ☐ stimme zu
- ☐ stimme eher zu
- ☐ stimme eher nicht zu
- ☐ stimme nicht zu
- ☐ stimme überhaupt nicht zu
- ☐ keine Antwort / weiß nicht

Dankeschön. Ende der Umfrage. Für Anmerkungen kann dieses Freitextfeld genutzt werden.