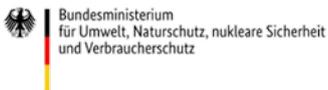


Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis in TRANSENS

Erste Erhebung 2021 (Baseline)

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 Verbund-vorhaben, 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 Umwelt-systemwissenschaften, Universitätstrasse 22, CH-8092 Zürich,
ingo.hoelzle@usys.ethz.ch

TRANSENS-Bericht eingereicht am 8. Februar 2023, veröffentlicht am 27.04.2023

Reviews: Roman Seidl, Ulrich Smeddinck

Zitierweise: Ingo Hölzle & Pius Krütli (2023): Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis in TRANSENS. Erste Erhebung 2021 (Baseline). TRANSENS-Bericht-07.

ISSN: 2447-4186

DOI: 10.21268/20230320-0, (<https://doi.org/10.21268/20230320-0>)

Layout: Sandro Bösch

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
1 Zusammenfassung.....	2
Summary (in English).....	4
2 Einleitung – Ziele und Fragestellung.....	6
3 Datengrundlage und Auswertungsmethode.....	6
3.1 Fragebogenentwicklung und -aufbau.....	6
3.2 Auswertungsmethoden.....	7
3.2.1 Quantitative Analyse.....	7
3.2.2 Qualitative Analyse.....	8
4 Ergebnisse.....	9
4.1 Basisdaten zu den Teilnehmenden der Umfrage.....	9
4.1.1 Alter.....	9
4.1.2 Akademische Berufserfahrung.....	9
4.1.3 Disziplinärer Hintergrund.....	10
4.2 Quantitative Auswertung (deskriptiv).....	11
4.2.1 Wissenschaftsverständnis.....	11
4.2.2 Transdisziplinaritätsverständnis.....	14
4.2.3 Kriterien mit Nutzung der Antwortkategorie "weiß nicht/entfällt" ..	19
4.2.4 Zustimmung und Ablehnung – zusammenfassende Übersicht.....	20
4.3 Explorative Auswertung.....	21
4.3.1 Unterschiede zwischen Disziplinen.....	21
4.3.2 Unterschiede zwischen Altersgruppen.....	22
4.3.3 Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen Kriterien.....	23
4.3.4 Clusteranalyse.....	25
4.4 Qualitative Auswertung.....	27
4.4.1 Wissenschaft vs. Pseudowissenschaft.....	27
4.4.2 Nutzen des td-Vorgehens.....	29
5 Ausblick.....	30
6 Literatur.....	31
7 Anhang: Erhebungsbogen.....	33

1 Zusammenfassung

Die Transdisziplinaritätsforschung (Begleitforschung) des TdLab's 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 Forschungsansatzes (Einbezug von Praxisakteur:innen) auf die Wissenschaft zu untersuchen. Das transdisziplinäre Verständnis und das Wissenschaftsverständnis der TRANSENS-Forschenden wird mittels schriftlicher Erhebungen zu Projektbeginn, -mitte und -ende erhoben. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der online-Erhebung zu Projektbeginn (Mitte 2021), an der sich 48 Wissenschaftler:innen beteiligten, dargestellt. Der Erhebungsbogen beinhaltete überwiegend geschlossene Fragen (quantitativ), deren Beantwortung mittels einer sechsstufigen Likert-Skala erfolgte (stimme vollkommen zu bis stimme überhaupt nicht zu). Die statistische Auswertung dieser Erhebung erfolgte beschreibend (deskriptiv) und explorativ (Mittelwertunterschiede, Korrelationstest, Clusteranalyse). Diese Untersuchung wurde von der Ethikkommission der ETH Zürich geprüft und genehmigt (EK 2020-N-149).

Die Befragten haben einen mathematisch-natur-/ingenieurwissenschaftlich und/oder geistes-sozial-wirtschaftswissenschaftlichen Hintergrund.

Wissenschaftsverständnis: Primäre Ziele (höchste Zustimmung) von Wissenschaft waren für die Befragten die Gewinnung von Erkenntnissen und deren Reflexion. Von großer Bedeutung waren ebenfalls das wissenschaftliche Vorgehen zu reflektieren und Theorien zu entwickeln. Am wenigsten Zustimmung erhielten die zwei möglichen Ziele "gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiiieren" und "Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch Entscheide mitzufällen". Grundbedingungen für die wissenschaftliche Forschung stellten bei den Befragten primär der Zugang zu deren Ergebnissen, Selbstkritik bzw. Reflexion, Überprüfbarkeit und ein systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen dar.

Die Ansichten der mathematisch-natur-/ingenieurwissenschaftlichen Wissenschaftler:innen (MINT) unterschieden sich teilweise von denen der geistes-sozial-wirtschaftswissenschaftlichen Wissenschaftler:innen (SGW). Bei den Grundbedingungen von Wissenschaft zur Überprüfbarkeit und Offenlegung der Finanzen letztere vermehrt zu, wohingegen MINT-Wissenschaftler:innen die Objektivität höher einstufen. Außerdem erachteten SGW-Wissenschaftler:innen häufiger die Förderung gesellschaftlicher Veränderungen als ein Ziel von Wissenschaft.

Transdisziplinaritätsverständnis: Die Ergebnisse zeigen, dass für die Befragten transdisziplinäre Forschung (td-Forschung) primär ein wissenschaftliches und/oder rekursives (wiederholendes) Vorgehen ist. Die Frage, ob es Ziel von td-Forschung ist, technische oder soziale Probleme zu lösen, beantworteten die meisten Wissenschaftler:innen mit sowohl als auch. Hinsichtlich der Art des Einbezugs sollten nach Ansicht der Wissenschaftler:innen vor allem Bürger:innen, Bürger:innen-Initiativen und Behörden/Ministerien einbezogen werden. Dem Einbezug von Politiker:innen wurde am wenigsten zugestimmt. Der Zusammenarbeit mit Akteur:innen in der Forschung erfolgt nach Ansicht der Wissenschaftler:innen vorwiegend, um gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Produktion), gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design) und aus substantziellen Gründen (wegen der Expertise). Die Zusammenarbeit mit Bürger:innen und Praxisakteur:innen dient nach Ansicht der Wissenschaftler:innen in erster Linie dazu, (a) die Forschung kritisch zu hinterfragen (im Sinne einer erweiterten Peer-Group), (b) Wissen einzuholen (konsultativ), (c) deren Interessen bei der Forschung zu berücksichtigen, und (d) gemeinsam zu forschen (kollaborativ).

Hinsichtlich der transdisziplinären Zusammenarbeit (Einbezug) unterschieden sich die MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen in mehreren Punkten. SGW-Wissenschaftler:innen vertraten stärker die Ansicht, dass der Zweck des Einbezugs das gemeinsame – kollaborative – Forschen darstellt und, dass der td-Einbezug folgende Gründe habe:

- normativ (z.B. wegen demokratischer Prinzipien),
- gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design),
- gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Production).

Altersspezifische Unterschiede, d.h. zwischen jüngeren (<45 Jahre) und älteren (≥ 45 Jahre) Wissenschaftler:innen, ließen sich bei den Antworten zu zwei Fragen erkennen. Seniorwissenschaftler:innen stimmten der Aussage, dass td-Forschung zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen muss, mehr zu als jüngere. Wohingegen Juniorwissenschaftler:innen dem Einbezug von Nicht-Regierungsorganisationen (NGOs) mehr zustimmten als ältere.

1 Summary (in English)

The transdisciplinarity research (accompanying research) of the TdLab at ETH Zurich aims, among other things, to investigate the changes and effects of the transdisciplinary approach (integration of practitioners) on science in cooperation with the scientists of the Transdisciplinary Work Packages (TAP) in the TRANSENS project. The transdisciplinary understanding and the understanding of science of the TRANSENS researchers will be assessed by means of written surveys at the beginning, middle and end of the project. This report presents the results of the online survey at the beginning of the project (mid-2021), in which 48 scientists participated. The survey form contained mainly quantitative questions, which were answered using a six-point Likert scale (agree completely to disagree completely). The statistical analysis of this survey was descriptive and explorative (mean differences, correlation test, cluster analysis). The respondents have a background in life sciences/engineering and/or social sciences.

Understanding of science: The primary goals (highest agreement) of science for the respondents were to gain knowledge and to reflect on it. Reflecting on scientific procedures and developing theories were also of great importance. The two possible goals "to promote/initiate social change" and "to provide politicians not only with facts, but also to participate in decision making" received the least approval. For the respondents, the basic conditions for scientific research were primarily access to its results, self-criticism or reflection, verifiability and a systematic and methodologically guided procedure.

The opinions of the life sciences/engineering scientists differed in part from those of the social scientists. With regard to the basic conditions of science on verifiability and disclosure of finances, the latter increasingly agreed, whereas life scientists/engineers rated objectivity higher. In addition, social scientists more often considered the promotion of social change as a goal of science.

Understanding of transdisciplinarity: The results show that for the respondents transdisciplinary research (td research) is primarily a scientific and/or recursive (repetitive) procedure. The question of whether the goal of td research is to solve technical or social problems was answered by most researchers with both. Regarding the type of involvement, according to the researchers, citizens, citizens' initiatives and authorities/ministries should be involved. The involvement of politicians was the least agreed upon. According to the scientists, cooperation with actors in research is mainly done in order to jointly generate knowledge (co-production), to jointly outline the project (co-design) and for substantial reasons (because of the expertise). According to the researchers, the cooperation with citizens and practice actors primarily serves to (a) critically question the research (in the sense of an extended peer group), (b)

obtain knowledge (consultative), (c) take their interests into account in the research, and (d) conduct research together (collaborative).

In terms of transdisciplinary collaboration (integration), life science/engineering and social science researchers differed in several ways. Social scientists were more strongly of the view that the purpose of integration is joint – collaborative – research and that td inclusion is for the following reasons:

- normative (e.g. because of democratic principles),
- to jointly outline the project (co-design),
- to generate knowledge together (co-production).

Age-specific differences, i.e. between younger (<45 years) and older (≥ 45 years) scientists, could be identified in the answers to two questions. Senior scientists agreed more than younger scientists with the statement that td-research must contribute to solving a social problem. Whereas junior scientists agreed more than older ones with the inclusion of non-governmental organizations (NGOs).

2 Einleitung – Ziele und Fragestellung

Die Transdisziplinaritätsforschung (Begleitforschung) hat unter anderem zum Ziel, in Zusammenarbeit mit den Wissenschaftler:innen der Transdisziplinären Arbeits-Pakete (TAP) im Forschungsverbund TRANSENS die Veränderungen und Wirkungen auf die Wissenschaft durch den Einbezug von Praxisakteur:innen und Bürger:innen zu untersuchen. Dazu soll auch das transdisziplinäre Verständnis und das Wissenschaftsverständnis der TRANSENS-Forschenden erhoben werden, um mögliche Veränderungen und Wirkungen über den Projektverlauf besser einordnen zu können. Es sind drei explorative, also nicht hypothesengeleitete Erhebungen vorgesehen: eine Basiserhebung zu Beginn des Projekts (s. Fragebogen im Anhang), die hier dokumentiert wird und weitere Wiederholungsmessungen zu Projektmitte und Projektende. Diese Erhebungen liefern uns Hinweise, ob sich das Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis bei den Wissenschaftler:innen über die Projektlaufzeit verändert.

3 Datengrundlage und Auswertungsmethode

Die Umfrage für die Basiserhebung fand online mittels der Unipark-Software (<https://www.unipark.com/>) statt. Vom 21.6.21 bis 14.9.21 waren 54 Wissenschaftler:innen aus TRANSENS aufgerufen an der ersten Erhebung teilzunehmen. Insgesamt beteiligten sich 48 Wissenschaftler:innen (89%). Die Geschlechterverteilung wurde zur Wahrung der Anonymität nicht erhoben.

3.1 Fragebogenentwicklung und -aufbau

Am Anfang der Fragebogenentwicklung stand die Auswahl geeigneter Kriterien und Items 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), die auf geeignete Kriterien durchsucht wurde. Die Kriterien wurden zusammengestellt und eine Auswahl hinsichtlich der Übereinstimmung mit den Zielen und der Operationalisierungsmöglichkeit getroffen. Die ausgewählten Kriterien wurden nochmals mit Kolleg:innen diskutiert, teilweise angepasst und hinsichtlich ihrer Verständlichkeit geprüft. Aus diesem Kriterienpool entstand in mehreren Stufen der Überarbeitung ein Fragebogen (s. Anhang). Der Fragebogen startete mit Fragen zu demographischen Daten (Alter, wissenschaftlicher Hintergrund, Jahre der wissenschaftlichen Berufserfahrung), gefolgt von je ei-

nem Abschnitt zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis. Der Erhebungsabschnitt zum Wissenschaftsverständnis enthielt 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. Der Fragenblock Wissenschaftsverständnis schloss mit einer offenen Frage („Wie kann Wissenschaft von Pseudo- oder Nichtwissenschaft abgegrenzt werden?“) ab.

Der Erhebungsteil zum Transdisziplinaritätsverständnis enthielt Fragen zu den Zielen, Eigenschaften und der Art und Weise transdisziplinärer Forschung. Am Ende des Fragenblocks gab es eine offene Frage („Welchen Nutzen erwarten Sie sich durch das transdisziplinäre Vorgehen in TRANSENS?“). Darüber hinaus hatten die Befragten am Ende jeder Seite die Möglichkeit, in einem Freitextfeld eigene Bemerkungen einzufügen.

Die Beantwortung der quantitativen Fragen erfolgte in der Regel über eine sechs-stufige Likert-Skala (stimme vollkommen zu <> stimme überhaupt nicht zu), die durch eine siebte Option „entfällt / weiß nicht“ erweitert war.

3.2 Auswertungsmethoden

3.2.1 Quantitative Analyse

Sämtliche quantitative Auswertungen (n=45) erfolgten mittels der Software RStudio (Version 4.0). Die Daten wurden statistisch in einem beschreibenden Sinne ausgewertet (deskriptiv). Das beinhaltete die Berechnung von Häufigkeiten, Verteilungen, arithmetischen Mittelwerten und Mittelwertdifferenzen (spezifische Klassenmittelwerte zu Gesamtmittelwert, z.B. für Altersklasse und Disziplin) spezifisch jeweils getrennt für Alterskategorie und wissenschaftlichen Hintergrund.

Explorative, also untersuchende, Verfahren zielten auf Bezüge und Wechselwirkungen untereinander, d.h. zwischen den Kriterien, ab. Sie beinhalteten also Dependenz- und Interdependenzanalysen. Mittels Dependenzanalysen wurden die Daten auf Unterschiede und Zusammenhänge untersucht. Da die Daten nicht einer Normalverteilung entsprachen und Umrechnungen (Transformationen) wegen unterschiedlicher Verteilungen nicht zielführend waren, wurde auf nicht parametrische Tests zurückgegriffen. Nicht parametrische Test ermöglichen statistische Analysen mit nicht normal verteilten Daten. 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 hinsichtlich der demographischen Daten zu bestimmen. Das beinhaltete beispielsweise Unterschiede zwischen mathematisch-naturwissenschaftlich (MINT)- und sozialgeisteswissenschaftlich (SGW) orientierten-Wissenschaftler:innen, jüngeren (<45 Jahre) und

älteren (≥ 45 Jahre) Wissenschaftler:innen und den ermittelten Gruppenbildungen (Clustern) der Clusteranalyse.

Um Zusammenhänge zwischen den Antworten der Wissenschaftler:innen zu erkennen, wurde ein Spearman Rank Korrelationstest durchgeführt, da die Skalen ordinal (d.h. gestuft "stimme zu" usw., im Gegensatz zu Zahlenwerten) und die Daten nicht normalverteilt waren. Bei der Korrelationsanalyse wurde ein Signifikanzniveau von 5% ($p \leq 0,05$; asymptotisch; 2-seitig) vorausgesetzt. Ein starker Effekt wurde mit $\rho \geq 0,7$ angesehen.

Ziel der Clusteranalyse war es, homogene Gruppen hinsichtlich der Beantwortung von Fragen ausfindig zu machen und Eigenschaften zu erkennen die diese Gruppen verbindet. Sämtliche quantitativen Variablen der Fragenblöcke des Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnisses bildeten die Datengrundlage der Clusteranalyse. 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 (R: ward.D2) benutzt.

3.2.2 Qualitative Analyse

Die Auswertung der beiden qualitativen Fragen erfolgte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2010). Die qualitative Inhaltsanalyse beinhaltete in einem ersten Schritt die Reduzierung und Zusammenfassung der Rückmeldungen auf das Wesentliche. Inhaltstragende Textstellen wurden identifiziert und anschließend auf eine einheitliche Sprachebene gebracht (Generalisierung). Durch ein 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).

4 Ergebnisse

Die nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich auf die Erstbefragung von Juni bis September 2021.

4.1 Basisdaten zu den Teilnehmenden der Umfrage

Die Rückmeldungen von 45 Wissenschaftler:innen konnten im Rahmen der quantitativen Auswertung genutzt werden (Rücklaufquote ~85%), bei der qualitativen Auswertung waren es 35.

4.1.1 Alter

Die 35- bis 44-Jährigen stellten den größten Anteil (31%) der Wissenschaftler:innen in TRANSENS (s. Abb.1). Der Anteil der 45- bis 54-Jährigen machte 24% aus. Die unter 35-Jährigen und über 54-Jährigen hatten einen Anteil von jeweils 22%.

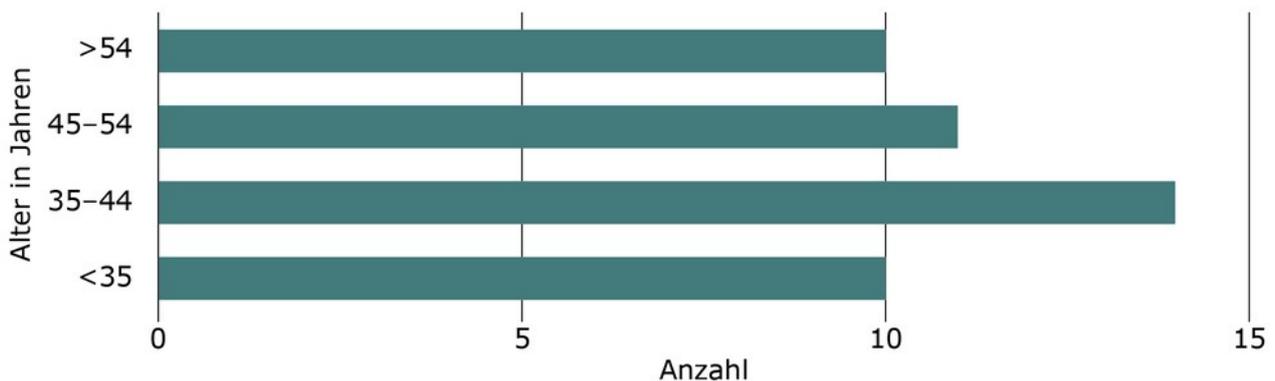


Abb. 1 Altersverteilung der Wissenschaftler:innen (n=45).

4.1.2 Akademische Berufserfahrung

36% der Befragten gaben an, über mindestens 15 Jahre akademische Berufserfahrung zu verfügen (s. Abb.2). Weitere 27% der Befragten verfügten über 10–14 Jahre akademische Berufserfahrung, 24% weniger als 5 Jahre und 13% zwischen 5 und 9 Jahre. Das bedeutet, dass fast zwei Drittel der Wissenschaftler:innen über mehr als 10 Jahre akademische Berufserfahrung verfügten.

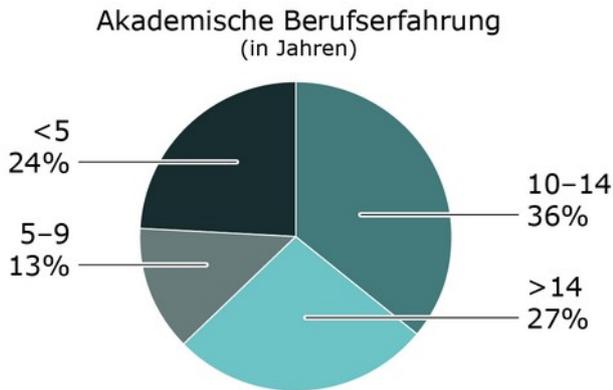


Abb. 2 Akademische Berufserfahrung in Jahren (n=45).

4.1.3 Disziplinärer Hintergrund

Der größte Anteil der Befragten (47%) verfügt über einen mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen (MINT) Hintergrund (s. Abb. 3). Weitere 40% der Befragten ordnen sich sozial- und/oder geisteswissenschaftlichen Disziplinen zu (SGW). Außerdem gaben 13% der Wissenschaftler:innen an über einen MINT und zugleich auch SGW Hintergrund zu verfügen (im folgendem ID-Wissenschaftler:innen genannt).

Hinsichtlich der Altersverteilung zeigte sich, dass die MINT-Wissenschaftler:innen mehrheitlich älter als 44 Jahre sind (52%), wohingegen die SGW-Wissenschaftler:innen meist weniger als 45 Jahre alt sind (58%). Bei den ID-Wissenschaftler:innen (IDW) betrug der Anteil an unter 45-jährigen 60%.

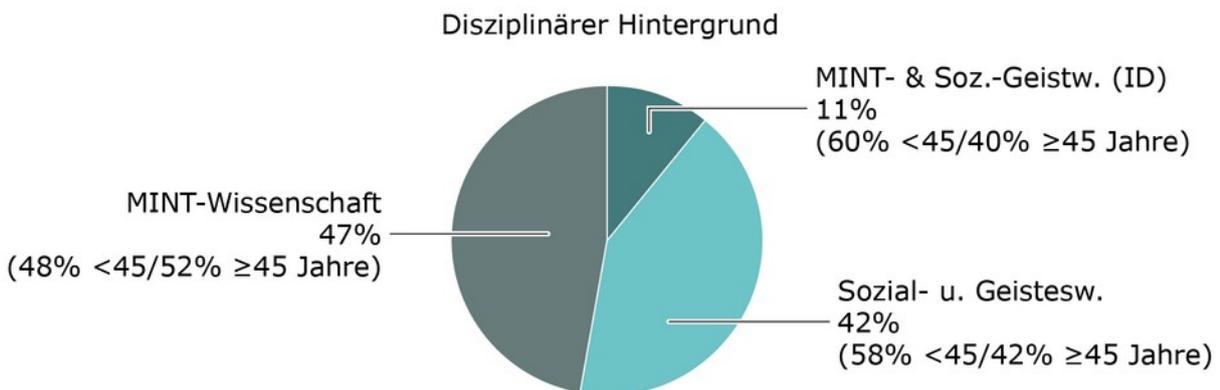


Abb. 3 Disziplinärer Hintergrund der Wissenschaftler:innen unter Berücksichtigung des Alters (n=45).

4.2 Quantitative Auswertung (deskriptiv)

4.2.1 Wissenschaftsverständnis

Primäre Ziele von Wissenschaft waren für die Befragten die Gewinnung von Erkenntnissen, die Reflektion der Erkenntnisse und das wissenschaftliche Vorgehen zu reflektieren und Theorien zu entwickeln (s. Abb. 4). Am wenigsten Zustimmung erhielten die zwei möglichen Ziele "gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren" und "Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch Entscheide mitzufällen".

Die Ansichten der ID-, MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen unterschieden sich teilweise deutlich. Für SGW-Wissenschaftler:innen stellten die Aspekte "zu messen, was messbar ist oder messbar zu machen", "Grundlagenforschung zu betreiben" und "Hypothese zu stützen" weniger ein Wissenschaftsziel dar. ID-Wissenschaftler:innen erachteten verstärkt "gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren" als ein Ziel von Wissenschaft. Deutliche Unterschiede konnten auch bei den Zielen "gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren" und "Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren" festgestellt werden. Bei ersterem stimmten MINT-Wissenschaftler:innen weniger, bei letzterem mehr zu als die SGW-Wissenschaftler:innen.

Am wenigsten unterschieden sich die Rückmeldungen der MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen in den Punkten "Wahrheit herauszufinden", "Erkenntnisse zu gewinnen" und "Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch Entscheide mitzufällen" (s. Abb. 4 Balkendiagramme "Disziplin").

Das Alter der Wissenschaftler:innen zeigte nahezu keine Unterschiede bei den Zielen "Gesetzmäßigkeiten der Welt zu identifizieren", "beobachtbare und/oder nicht-beobachtbare Phänomene zu erkennen" und "Grundlagenforschung zu betreiben" (s. Abb. 4 Balkendiagramme "Alter"). Jüngere Wissenschaftler:innen (< 45 Jahre) stimmten häufiger als ältere (≥ 45 Jahre) den Zielen "Erkenntnisse für praktische Problemlösungen zu liefern", "Hypothesen zu stützen" und "gesellschaftliche Veränderungen zu fördern/initiieren" zu.

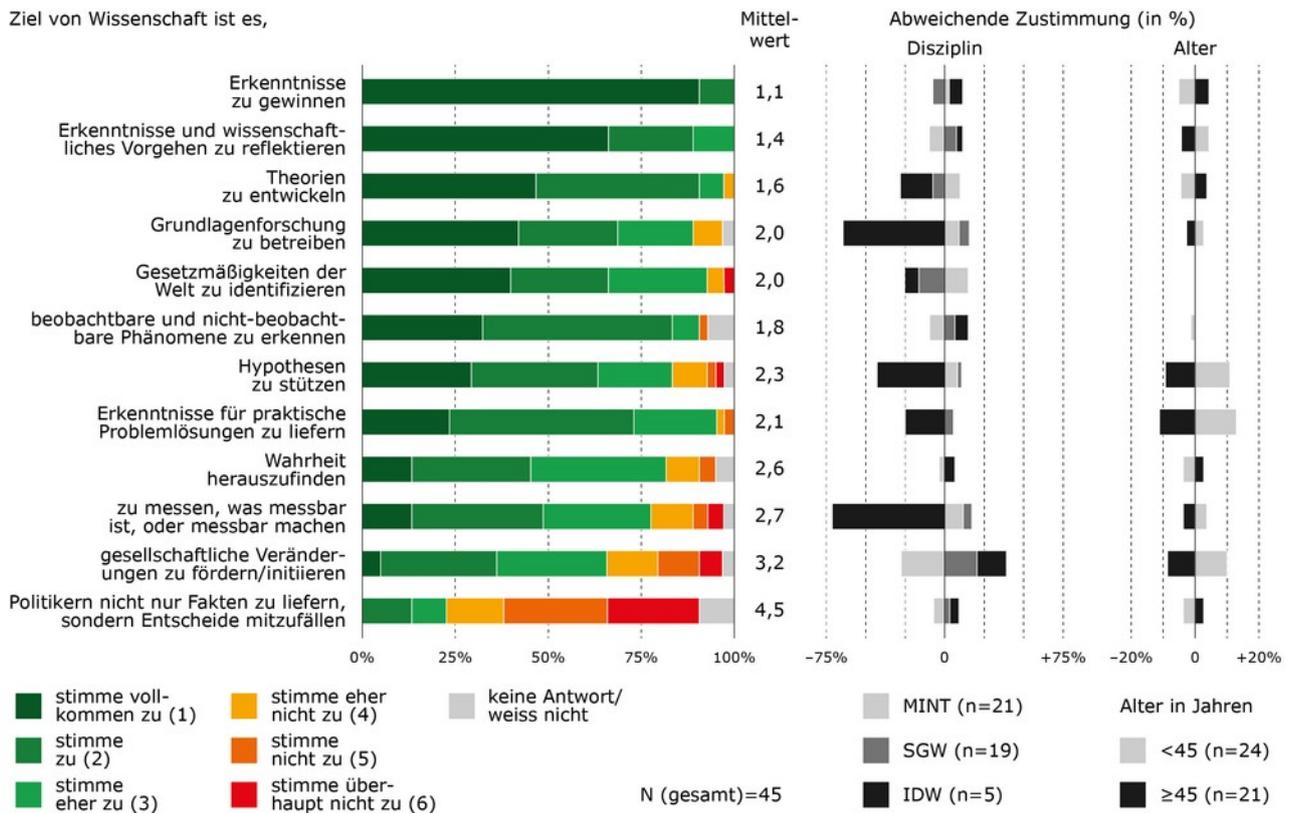


Abb. 4 Ansichten zum Ziel von Wissenschaft geordnet nach Skala 1. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

Grundbedingungen für die wissenschaftliche Forschung stellten – gemäß Rückmeldungen – primär der Zugang zu deren Ergebnissen, Selbstkritik bzw. Reflexion, Überprüfbarkeit und ein systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen dar (s. Abb. 5). Am wenigsten Zustimmung erhielten die Grundbedingungen "Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei)" und "den Untersuchungsgegenstand frei von persönlichen Normvorstellungen umfassend zu betrachten und darzustellen".

Unter Berücksichtigung des disziplinären Hintergrundes zeigten sich wenig Unterschiede bei den Grundbedingungen "Transparenz", "Unvoreingenommenheit" und "systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen". Die Rückmeldungen der MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen unterschieden sich geringfügig in den Punkten Objektivität und Überprüfbarkeit. Bei diesen stimmten MINT-Wissenschaftler:innen stärker zu. Die Rückmeldungen der ID-Wissenschaftler:innen zeichneten sich durch eine stärkere Zustimmung bei den Grundbedingungen "Objektivität" und "Wertefreiheit" aus, wohingegen diese die Überprüfbarkeit als weniger wichtig erachteten.

Keine altersspezifischen Unterschiede konnten bei den Grundbedingungen "Eindeutigkeit (d.h. exakte Definition von Fachbegriffen)", "Offenlegung der Finanzierung" und "den Untersuchungsgegenstand frei von persönlichen Normvorstellungen umfassend zu betrachten und darzustellen" festgestellt werden. Bemerkenswerte Unterschiede zwischen den Rückmeldungen von jüngeren und älteren Wissenschaftler:innen zeichneten sich bei den Grundbedingungen "Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit)" und "Zugang zu Forschungsergebnissen" ab. Jüngere Wissenschaftler:innen stimmten bei ersterem, ältere bei letzterem mehr zu.

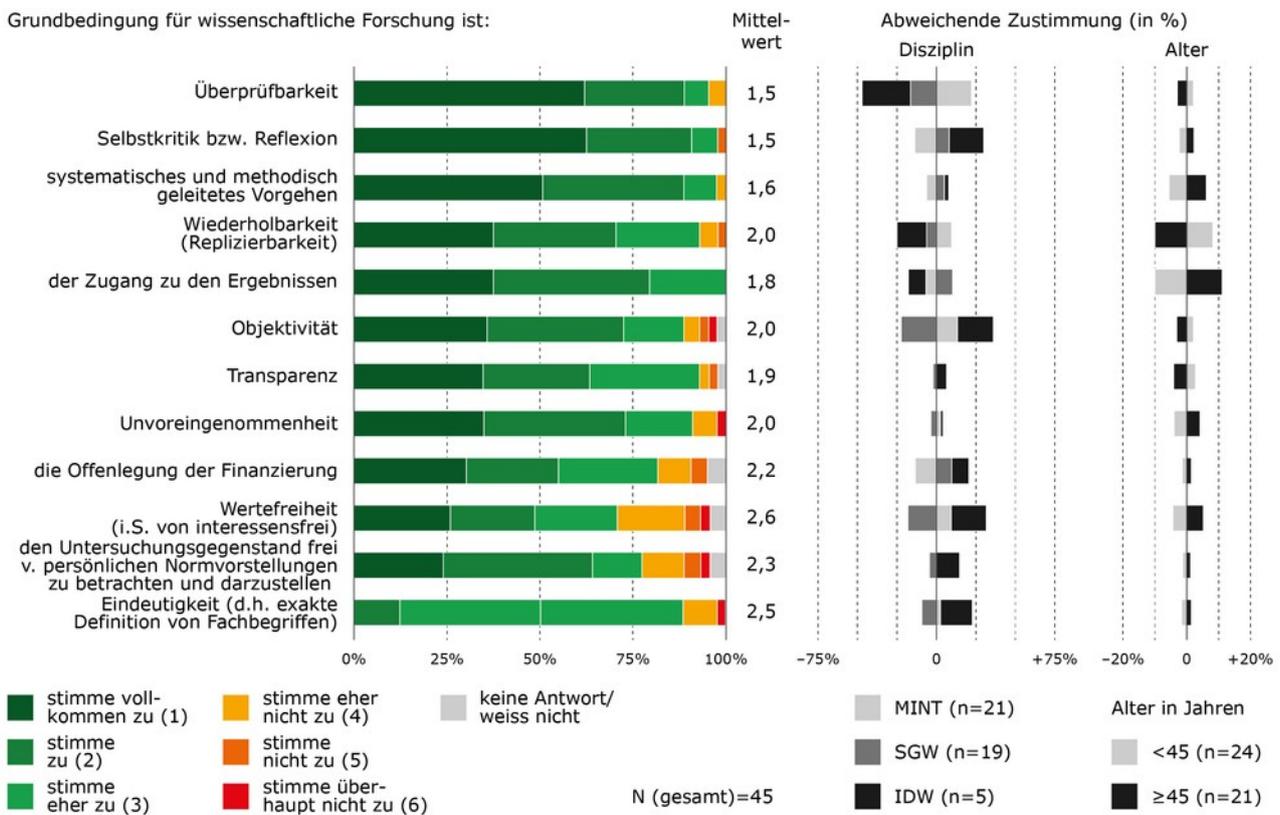


Abb. 5 Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung geordnet nach Skala 1. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

4.2.2 Transdisziplinaritätsverständnis

Für die Befragten war transdisziplinäre Forschung (td-Forschung) primär ein wissenschaftliches und/oder rekursives (wiederholendes) Vorgehen (s. Abb. 6). Am wenigsten Zustimmung konnte bei der Option „sozialwissenschaftlicher Ansatz“ festgestellt werden.

Den disziplinären Hintergrund der Befragten berücksichtigend zeigte sich, dass ID-Wissenschaftler:innen beim "wissenschaftlichen Vorgehen" mehr zustimmten.

Altersspezifische Unterschiede zeigten sich beim "rekursiven wissenschaftlichen Vorgehen". Dieser Aspekt erhielt von älteren Wissenschaftler:innen mehr Zustimmung.

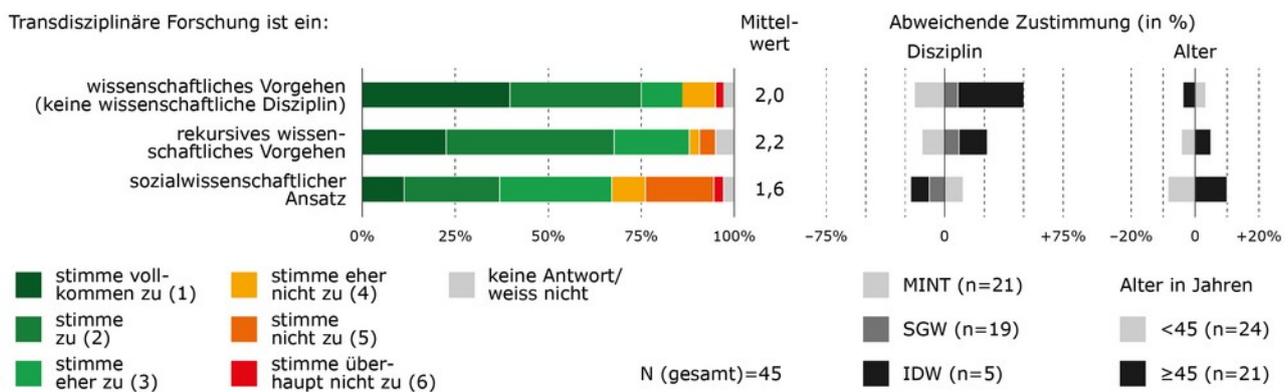


Abb. 6 Ansichten zur Einordnung transdisziplinärer Forschung geordnet nach Skala 1. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

4.2.2.1 Ziele und Charakteristiken transdisziplinärer Forschung

Die Frage, ob es Ziel transdisziplinärer Forschung sei technische oder soziale Probleme zu lösen, beantworteten die meisten Wissenschaftler:innen mit sowohl als auch (s. Abb. 7). Insgesamt lag die Zustimmung bei der Lösung sozialer Probleme deutlich höher als bei der von technischen Problemen.

Es zeigten sich keine Unterschiede bei der Beantwortung hinsichtlich des disziplinären Hintergrundes.

Altersspezifische Unterschiede fielen sehr gering aus. Ältere Wissenschaftler:innen stimmten häufiger bei der Lösung von Problemen technischer Art zu.

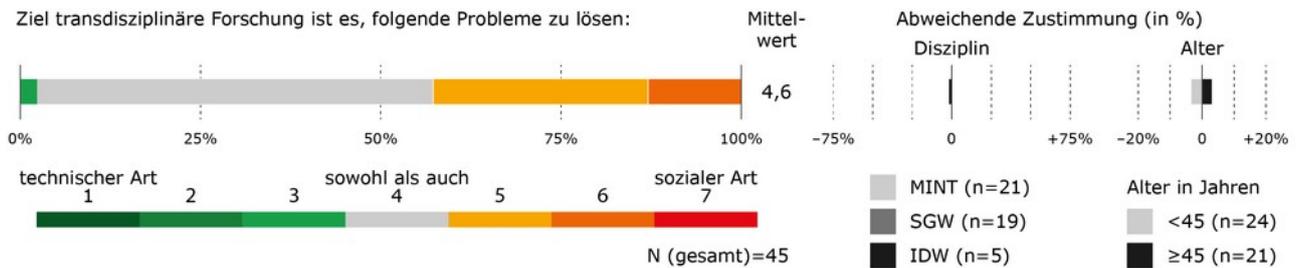


Abb. 7 Ziel von transdisziplinärer Forschung hinsichtlich der Lösung von Problemarten. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

In einem weiteren Fragenblock wurde nach dem Ziel transdisziplinärer Forschung hinsichtlich der Erzeugung von System-, Ziel- und Transformationswissen (ProClim, 1997), als auch von prospektivem (vorausschauenden) und hermeneutischen (erklärenden) Wissen, gefragt. Gemäß den Antworten sind die wichtigsten Ziele die Erzeugung von transformativem und von Zielwissen (s. Abb. 8). Von geringer Bedeutung ist die Erzeugung von prospektivem Wissen.

Unter Berücksichtigung des disziplinären Hintergrundes zeigte sich, dass ID-Wissenschaftler:innen bei der Erzeugung aller Wissensarten – außer der von hermeneutischen Wissen – stärker zustimmten.

Altersspezifische Unterschiede zeigten sich bei einer stärkeren Zustimmung bei der Erzeugung von hermeneutischem Wissen durch ältere Wissenschaftler:innen.

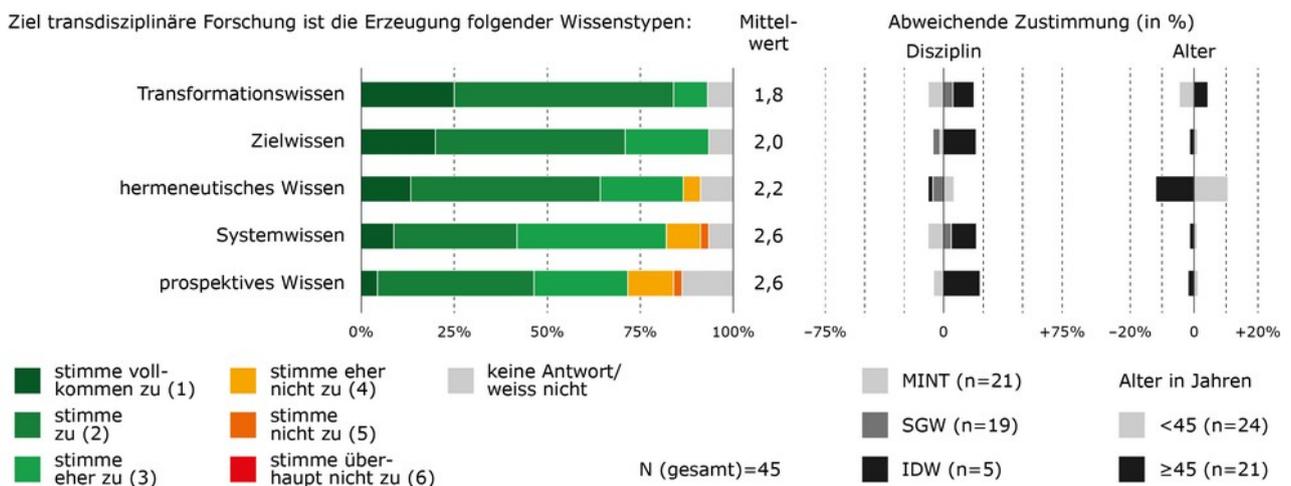


Abb. 8 Ziel von transdisziplinärer Forschung hinsichtlich der Erzeugung von Wissenstypen. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

Die Eigenschaften transdisziplinärer Forschung betrachtend erachteten die meisten Befragten die Kombination oder Neuentwicklung von Methoden als charakteristisch (s. Abb. 9). Ebenfalls wurde der Frage, dass von einem gesellschaftlichen Problem/Phänomen ausgegangen wird, meist zugestimmt. Wenig Zustimmung erhielten die Aspekte, ob:

- der transdisziplinäre Einbezug ein Problem für die wissenschaftliche Unabhängigkeit darstellt,
- die td-Forschung den Anspruch hat, transformativ zu sein,
- Wissen erzeugt wird, das eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz aufweist.

Bezogen auf den disziplinären Hintergrund zeigte sich, dass ID-Wissenschaftler:innen häufiger (a) der Ermöglichung Probleme zu lösen, zu der inter-/disziplinäre Forschung alleine nicht in der Lage ist, (b) der Erzeugung von wissenschaftlich und gesellschaftlich nutzbarem Wissen und (c) der Erzeugung von Wissen, das eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz aufweist, zustimmten.

Altersspezifische Unterschiede zeigten sich am deutlichsten durch eine stärkere Zustimmung jüngerer Wissenschaftler:innen zu der Aussage, dass td-Forschung einerseits von einem gesellschaftlichen Problem/Phänomen ausgeht und andererseits zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen muss.

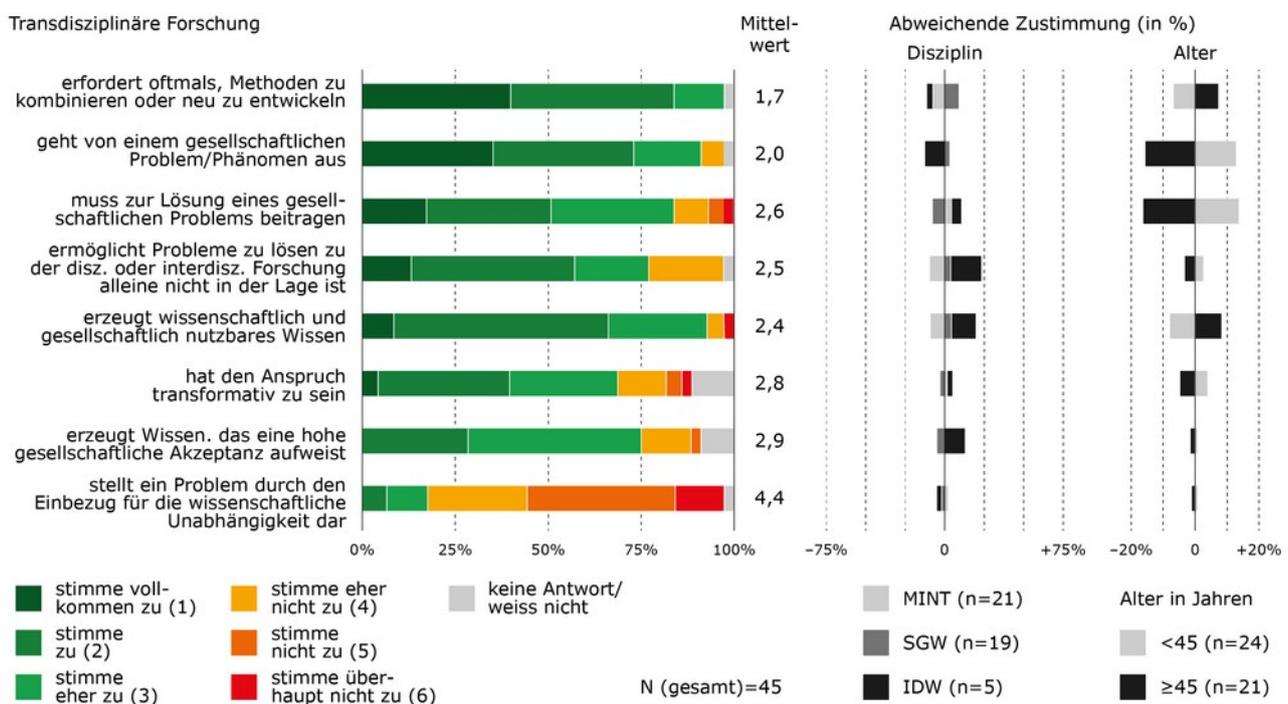


Abb. 9 Charakteristiken transdisziplinärer Forschung. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

4.2.2.2 Transdisziplinäre Elemente in der Forschung (Einbezug)

Die Erhebung enthielt drei Fragen zum transdisziplinären Einbezug. Das beinhaltet die Frage nach den Akteur:innen des Einbezugs (z.B. Bürger:innen, Behörden etc.), den Gründen (substanziell, normativ u.a.) und der Funktion/Nutzen (z.B. Reflexion, Information u.a.).

Hinsichtlich der Art des Einbezugs sollten nach Ansicht der Wissenschaftler:innen vor allem Bürger:innen, Bürger:innen-Initiativen und Behörden/Ministerien einbezogen werden (s. Abb. 10). Dem Einbezug von Politiker:innen wurde am wenigsten zugestimmt.

Die Rückmeldungen der MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen unterschieden sich nicht nennenswert. MINT-Wissenschaftler:innen stimmten seltener dem Einbezug zu Akteur:innen aus der Privatwirtschaft zu. ID-Wissenschaftler:innen unterschieden sich – teils deutlich – von ihren Kolleg:innen. Diese stimmten v.a. dem Einbezug von Akteur:innen der Privatwirtschaft, Bürger:innen-Initiativen und Behörden/Ministerien stärker zu.

Ältere Wissenschaftler:innen (≥ 45 Jahren) stimmten dem Einbezug von Nicht-Regierungsorganisationen (NGOs) und Politiker:innen deutlich weniger zu als ihre jüngeren Kolleg:innen. Hinsichtlich des Einbezugs junger Menschen (< 30 Jahre) konnten keine altersspezifischen Unterschiede bei den Rückmeldungen festgestellt werden.

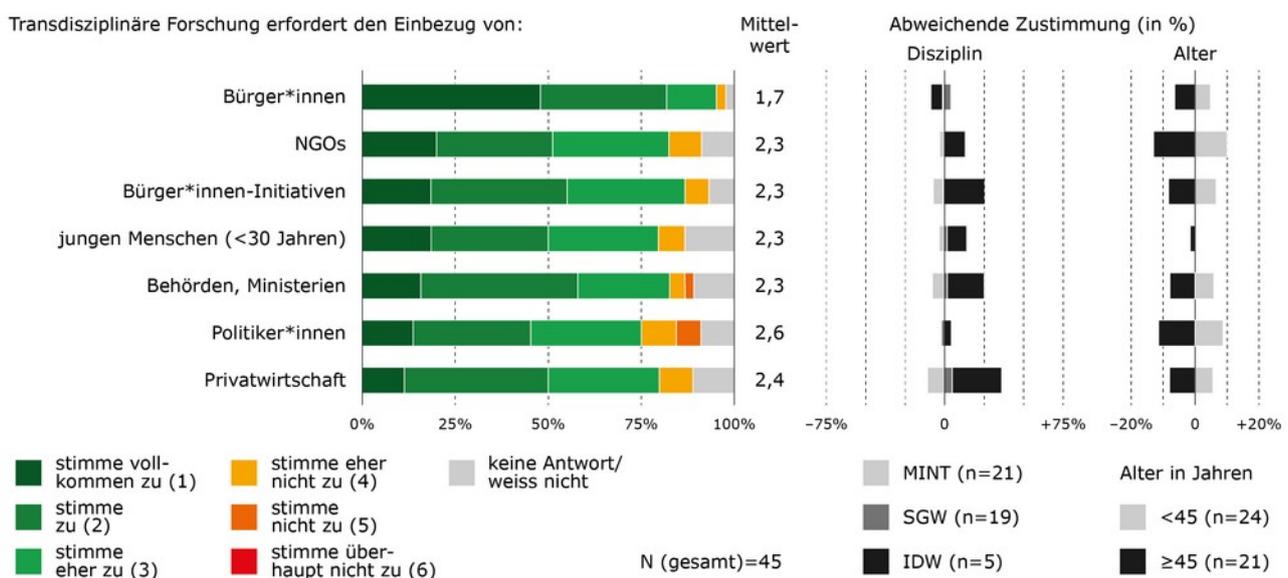


Abb. 10 Art des Einbezugs hinsichtlich von Stakeholdergruppen geordnet nach Skala 1. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

Der Zusammenarbeit mit Akteur:innen in der Forschung erfolgt nach Ansicht der Wissenschaftler:innen vorwiegend, um gemeinsam Wissen zu erzeugen

(Co-Produktion), gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design) und aus substantziellen Gründen (wegen der Expertise; s. Abb. 11). Am wenigsten Zustimmung konnte bei instrumentellen Gründen (d.h. zur Legitimation der wissenschaftlichen Erkenntnisse) festgestellt werden.

SGW-Wissenschaftler:innen erachteten Co-Design, Co-Production und normative Gründe bedeutender für den Einbezug als ihre MINT-Kolleg:innen. Wohingegen die ID-Wissenschaftler:innen deutlich weniger beim Co-Design zustimmten.

Altersspezifische Unterschiede zeigten sich durch eine allgemein stärkere Zustimmung von älteren Wissenschaftler:innen, insbesondere bei den Kriterien substantziell (wegen der Expertise), dem Co-Design und instrumentellen Gründen.

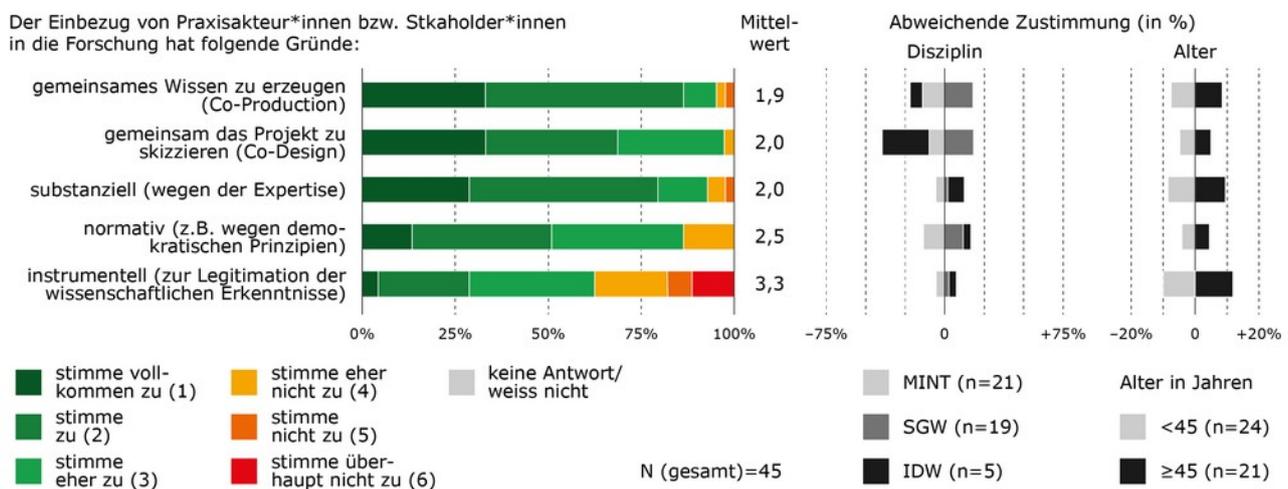


Abb. 11 Gründe für den Einbezug von Praxisakteur:innen geordnet nach Skala 1. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

Die Zusammenarbeit mit Bürger:innen und Praxisakteur:innen dient nach Ansicht der Wissenschaftler:innen in erster Linie dazu, (a) die Forschung kritisch zu hinterfragen (im Sinne einer erweiterten Peer-Group), (b) Wissen einzuholen (konsultativ), (c) deren Interessen bei der Forschung zu berücksichtigen, und (d) gemeinsam zu forschen (kollaborativ; s. Abb.12). Geringe Zustimmung war hinsichtlich der Legitimierung politischer Entscheidungen und der Mitbestimmung gesellschaftlicher Entscheidungen (empowerment) zu verzeichnen.

MINT-Wissenschaftler:innen tendierten dazu, den Punkt "sie zum Stand des Wissens zu informieren (informativ)" zu befürworten, während SGW-Wissenschaftler:innen eher der Aussage zustimmten "gemeinsam forschen (kollaborativ)" zu wollen. ID-Wissenschaftler:innen zeigten eine sehr geringe Zustimmung bei ersterem und starke Zustimmung bei letzterem.

Altersspezifische Unterschiede zeigten eine geringere Zustimmung von älteren Wissenschaftler:innen zu den Aussagen "bei gesellschaftlichen Entscheidungen mitzubestimmen (empowerment)" und "wissenschaftliche Paradigmen zu reflektieren".

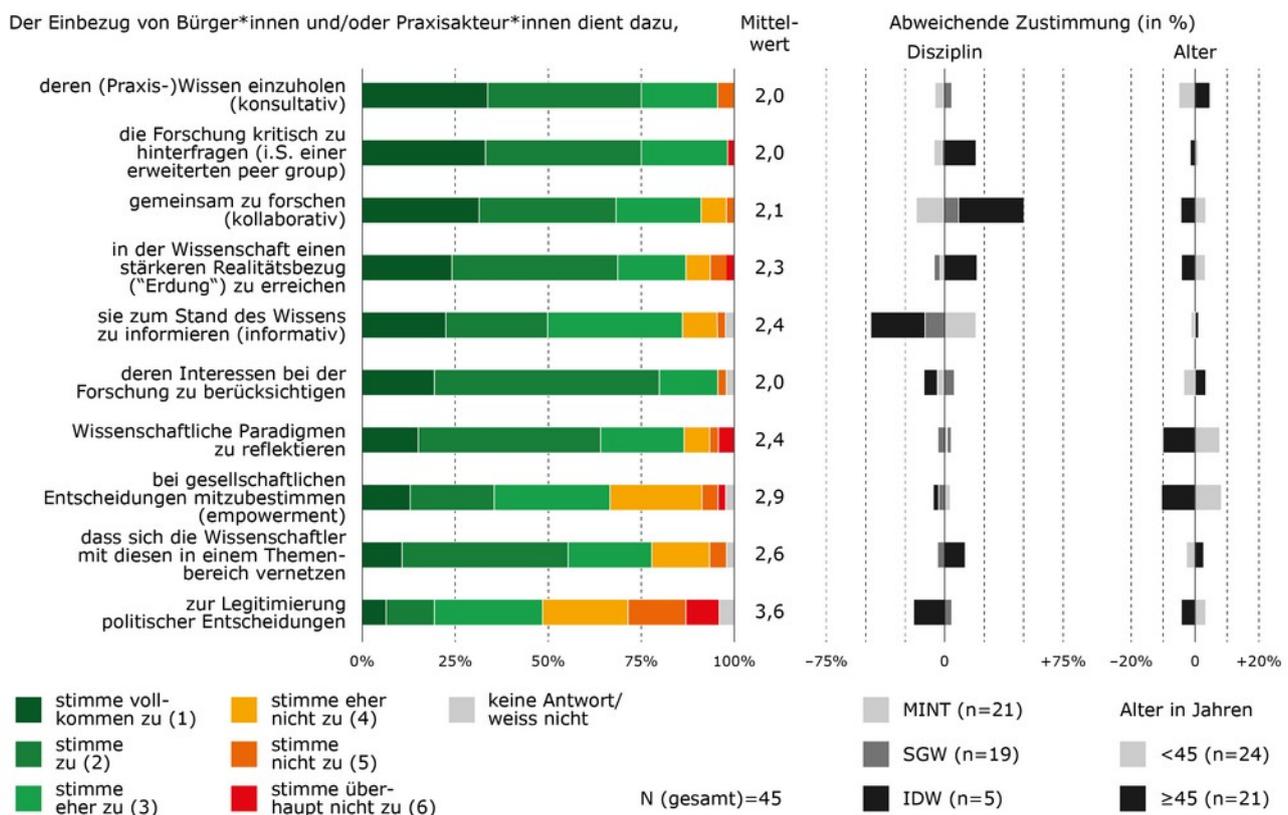


Abb. 12 Funktion und Nutzen des Einbezugs. Abweichende Zustimmung (in % vom Mittelwert) nach disziplinärem Hintergrund (Mitte), nach Alter (rechts).

4.2.3 Kriterien mit Nutzung der Antwortkategorie "weiß nicht/entfällt"

Die Likert-Skala der quantitativen Fragen verfügte auch über ein Antwortfeld, das nicht auf der ordinalskalierten Zustimmungsskala basierte („entfällt / weiß nicht“). Dieses Feld wurde am häufigsten bei der Frage zum Ziel transdisziplinärer Forschung in puncto Erzeugung von Wissensarten genutzt. In acht Fällen fehlte eine Zustimmung bei der Antwortoption „Erzeugung prospektiven Wissens“ (s. Abb. 13). Insbesondere MINT-Wissenschaftler:innen und junge Wissenschaftler:innen verwendeten das Antwortfeld „entfällt / weiß nicht“. Auch bei Fragen zum Einbezug fehlte des Öfteren eine Beantwortung per

Zustimmung. Dies beinhaltete primär den Einbezug von jungen Menschen (7 Enthaltungen), von Akteur:innen der Privatwirtschaft (6 Enthaltungen) und von Politiker:innen sowie Behörden und Ministerien (jeweils 5 Enthaltungen). Zustimmung fehlte meist von MINT-Wissenschaftler:innen bei der Frage nach dem Einbezug von Politiker:innen und Akteur:innen der Privatwirtschaft. Bei Fragen zum Einbezug nutzten häufiger ältere als jüngere Wissenschaftler:innen das Antwortfeld „entfällt / weiß nicht“.

Außerdem waren fünf Enthaltungen bei der Frage nach den Charakteristiken von td-Forschung, d.h. bei der Antwortoption "Td-Forschung hat den Anspruch transformativ zu sein", also Veränderungen in der Lebenswelt anzustreben, zu verzeichnen. In diesem Punkt fehlte die Zustimmung v.a. von jüngeren MINT-Wissenschaftler:innen.

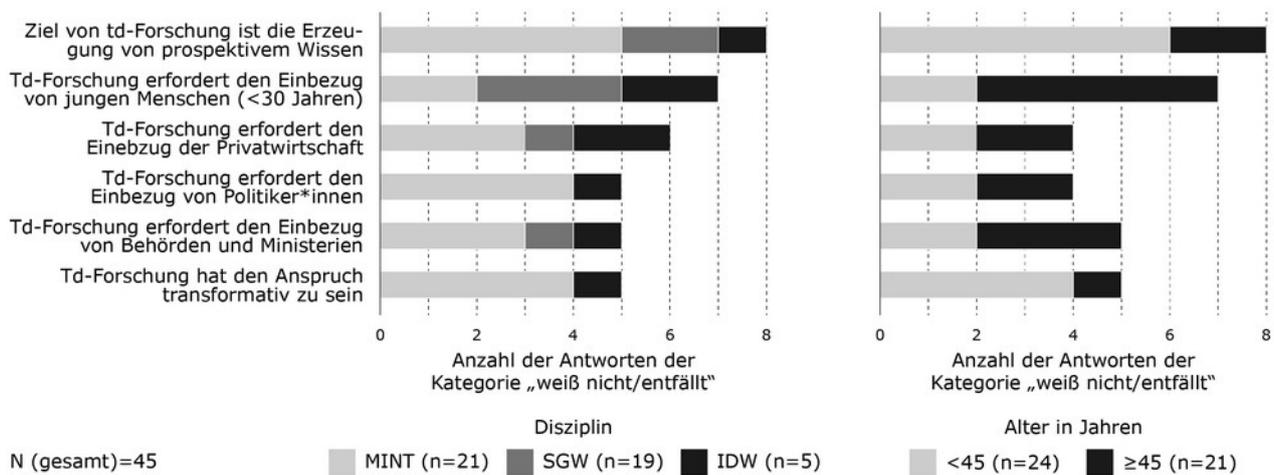


Abb. 13 Kriterien bei denen vermehrt das Antwortfeld „entfällt/ weiß nicht“ genutzt wurde.

4.2.4 Zustimmung und Ablehnung – zusammenfassende Übersicht

Am meisten stimmten die Wissenschaftler:innen den Zielen von Wissenschaft "Erkenntnisse zu gewinnen" (Mittelwert 1,1) und der "Reflexion der Erkenntnisse und dem wissenschaftlichen Vorgehen" (1,4) zu. Ebenfalls erhielten die beiden Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung "Überprüfbarkeit" und "Selbstkritik bzw. Reflexion" (beide 1,5) große Zustimmung.

Am meisten lehnten die Wissenschaftler:innen das Ziel von Wissenschaft ab "Politiker:innen nicht nur Fakten zu liefern, sondern auch Entscheide mitzufällen" (4,5). Eindeutig waren auch die Rückmeldungen, dass der transdisziplinäre Einbezug für die wissenschaftliche Unabhängigkeit kein Problem darstelle (4,4). Ein bedeutender Anteil an Wissenschaftler:innen erachtete auch den transdisziplinären Einbezug nicht als Legitimierung politischer Entscheidungen (3,6).

4.3 Explorative Auswertung

4.3.1 Unterschiede zwischen Disziplinen

Die Berechnungen des Mann-Whitney-U-Tests (MWU) zeigten beim Wissenschaftsverständnis zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen bei vier Kriterien signifikante Unterschiede (exakt; $p \leq 0,05$; 2-seitig). Drei der Kriterien betrafen die Grundbedingungen von Wissenschaft. SGW-Wissenschaftler:innen stimmten mehr bei den Grundbedingungen Überprüfbarkeit ($p=0,02$) und Offenlegung der Finanzen ($p=0,05$) zu, wohingegen MINT-Wissenschaftler:innen Objektivität ($p=0,02$) höher einstufen (s. Abb. 14 und Annex für vollständige p-Werte).

SGW-Wissenschaftler:innen erachteten häufiger gesellschaftliche Veränderungen zu fördern als ein Ziel von Wissenschaft ($p=0,00$).

Grundbedingung von Wissenschaft ist:

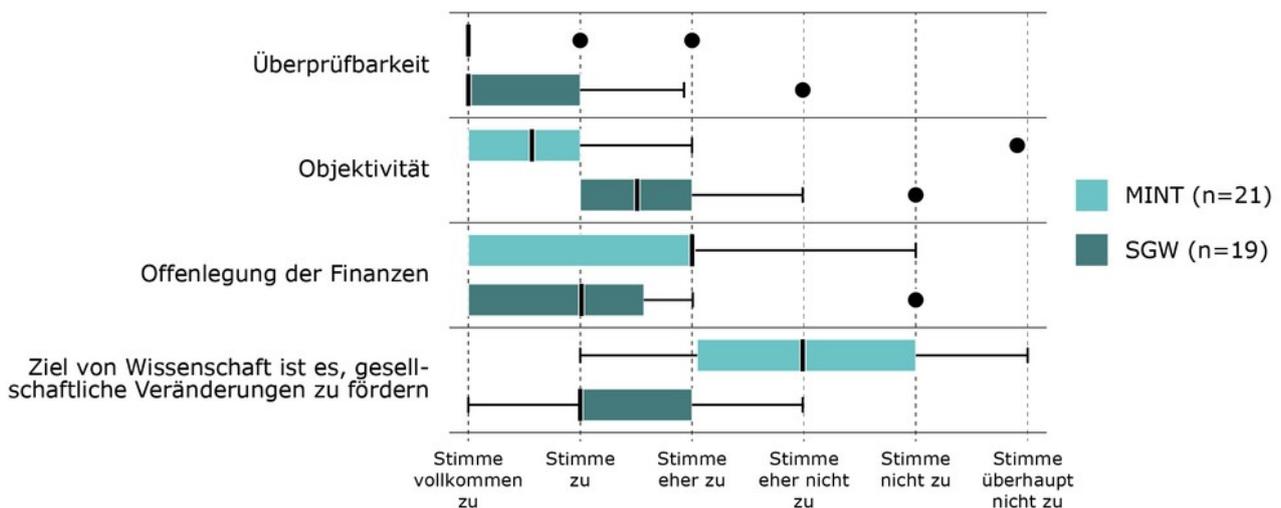


Abb. 14 Signifikante Unterschiede zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen.

Hinsichtlich der transdisziplinären Zusammenarbeit mit Bürger:innen und Praxispartner:innen unterschieden sich die MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen in mehreren Punkten. SGW-Wissenschaftler:innen vertraten häufiger die Ansicht, dass der Zweck des Einbezugs das gemeinsame – kollaborative – Forschen darstelle ($p=0,03$; s. Abb. 15). Außerdem waren SGW-Wissenschaftler:innen häufiger der Meinung, dass der td-Einbezug folgende Gründe habe:

- normativ (z.B. wegen demokratischer Prinzipien; $p=0,03$),
- gemeinsam das Projekt zu skizzieren (Co-Design; $p=0,04$),
- gemeinsam Wissen zu erzeugen (Co-Production; $p=0,02$).

Der Einbezug von Bürger*innen und Praxisakteur*innen

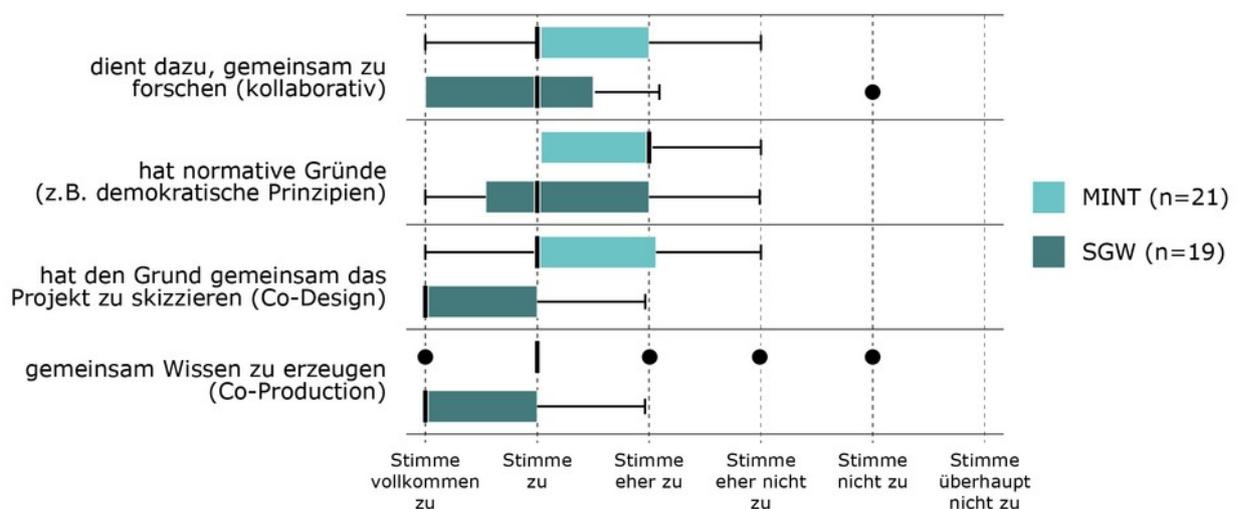


Abb. 15 Signifikante Unterschiede hinsichtlich der Ansichten zum td-Einbezug zwischen MINT- und SGW-Wissenschaftler:innen.

4.3.2 Unterschiede zwischen Altersgruppen

Die Durchführung eines MWU-Tests zeigte signifikante Unterschiede zwischen jungen (<45 Jahre) und älteren (≥ 45 Jahre) Wissenschaftler:innen bei zwei Antworten (s. Abb. 16). Seniorwissenschaftler:innen stimmten der Frage, dass td-Forschung zur Lösung eines gesellschaftlichen Problems beitragen müsse ($p=0,01$) mehr zu. Wohingegen Juniorwissenschaftler:innen dem Einbezug von NGOs mehr zustimmten ($p=0,04$).

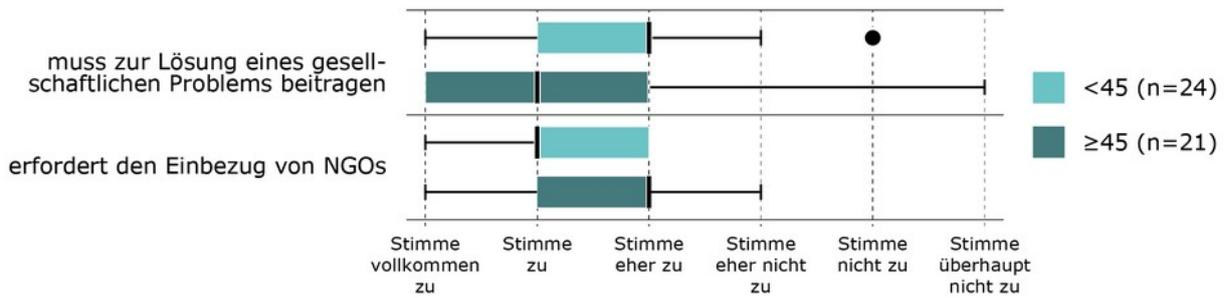


Abb. 16 Unterschiede zwischen den Altersklassen.

4.3.3 Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen Kriterien

Sieben starke Korrelationen ($\rho \geq 0,7$; asymptotisch; $p \leq 0,05$; 2-seitig) konnten zwischen den Kriterien der Frage zu den Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung identifiziert werden (s. Abb. 17 und Korrelationsmatrix im Annex). Innerhalb des Fragenblocks zum td-Verständnis korrelierten sechs Kriterien und zwischen den beiden Fragenblocks waren drei Zusammenhänge (Korrelationen) zu verzeichnen.

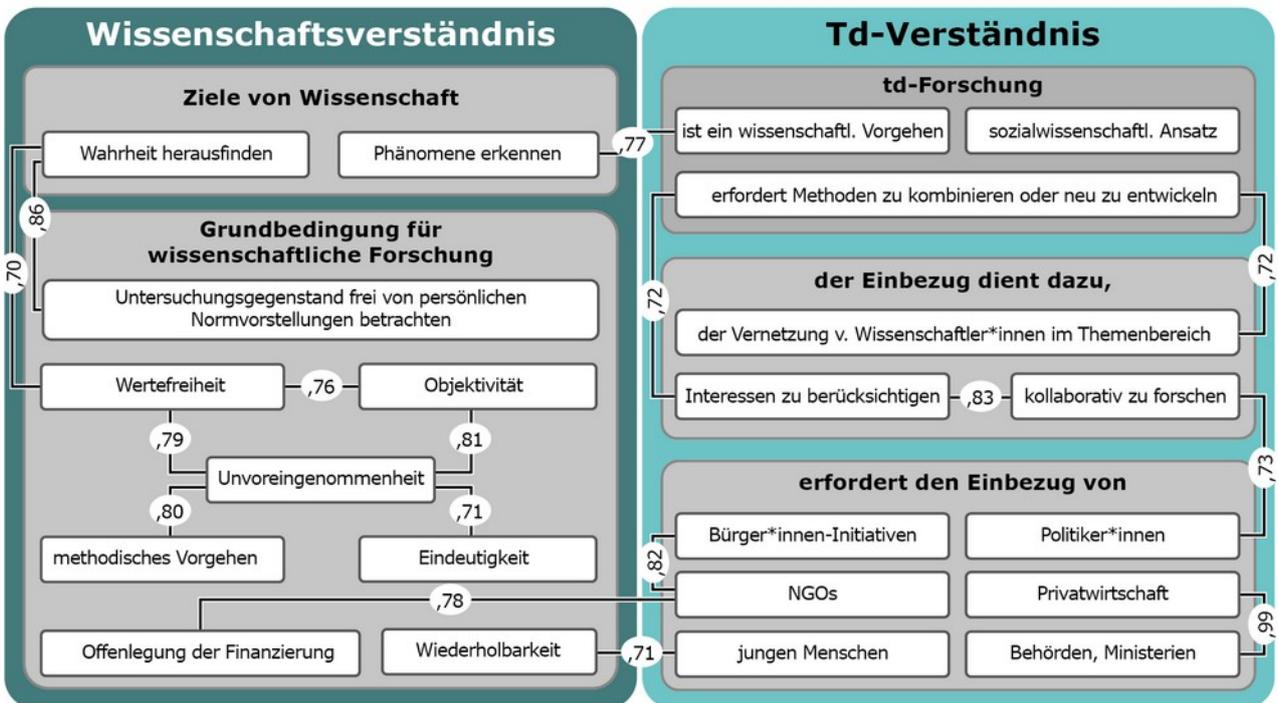


Abb. 17 Korrelationen (rho-Werte; $p \leq 0,05$) zwischen den Kriterien des Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis.

4.3.3.1 Korrelationen im Fragenblock zum Wissenschaftsverständnis

Am häufigsten korrelierte die Grundbedingung der Unvoreingenommenheit mit anderen Grundbedingungen – darunter mit den Grundbedingungen der Objektivität ($\rho=0,81$), dem systematischen und methodisch geleiteten Vorgehen ($\rho=0,80$), der Wertefreiheit ($\rho=0,79$) und der Eindeutigkeit ($\rho=0,71$). Weiterhin konnte eine starke Korrelation zwischen den beiden Grundbedingungen Wertefreiheit und Objektivität festgestellt werden ($\rho=0,76$).

Zwei Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung korrelierten mit dem Ziel von Wissenschaft "Wahrheit herauszufinden": erstens den Untersuchungsgegenstand frei von persönlichen Normvorstellungen zu betrachten ($0,86$) und zweitens Wertefreiheit ($\rho=0,70$).

4.3.3.2 Zusammenhänge (Korrelationen) im Fragenblock zum Transdisziplinaritätsverständnis

Im Gegensatz zu den zahlreichen Korrelationen zwischen dem Kriterium "Unvoreingenommenheit" und anderen Kriterien zum Wissenschaftsverständnis, gab es beim TD-Verständnis kein Kriterium, das mit mehr als zwei anderen Kriterien signifikant korrelierte. Darüber hinaus waren die zweifachen Korrelationen nicht zwischen Kriterien einer Frage, sondern unterschiedlicher Fragen des TD-Verständnisses zu verzeichnen. Jedoch konnte hier die stärkste Korrelation ($\rho=0,99$) in dieser Untersuchung festgestellt werden und zwar zwischen dem Einbezug von Behörden/Ministerien und dem Einbezug der Privatwirtschaft.

Wissenschaftler:innen, die td-Forschung als einen sozialwissenschaftlichen Ansatz erachteten, waren gleichfalls der Ansicht, dass der Einbezug von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen der Vernetzung der Wissenschaftler:innen in einem Themenbereich dient ($\rho=0,72$). Außerdem stimmten Wissenschaftler:innen, die den Einbezug von Bürger:innen-Initiativen befürworteten auch häufig dem Einbezug von NGOs zu ($\rho=0,82$).

Zweifache Korrelationen wiesen die Kriterien "die Interessen von Bürger:innen und Praxisakteur:innen bei der Forschung zu berücksichtigen" und "gemeinsam (kollaborativ) zu forschen" der Frage zum Zweck des Einbezugs von Bürger:innen und/oder Praxisakteur:innen auf. Einerseits korrelierten die beiden Kriterien untereinander ($\rho=0,83$). Andererseits war jeweils eine Korrelation zwischen der "Interessenberücksichtigung" und dem "Erfordernis von td-Forschung Methoden neu zu kombinieren oder auch zu entwickeln" ($\rho=0,72$) und den Kriterien "kollaborativ zu forschen" und dem "Erfordernis Politiker:innen einzubeziehen" ($\rho=0,73$) zu verzeichnen.

4.3.3 Zusammenhänge (Korrelationen) zwischen den Fragenblöcken zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis

Zwei Grundbedingungen für wissenschaftliche Forschung (Wissenschaftsverständnis) korrelierten mit den Erfordernissen des Einbezugs in td-Forschung (Transdisziplinaritätsverständnis). Wissenschaftler:innen, die der Offenlegung der Finanzen zustimmten, stimmten häufig auch dem Einbezug von NGOs in der td-Forschung zu ($\rho=0,78$). Die andere Korrelation konnte zwischen der Grundbedingung der Wiederholbarkeit und dem Einbezug junger Menschen (<30 Jahre) in die td-Forschung festgestellt werden ($\rho=0,71$).

Außerdem korrelierte das Ziel von Wissenschaft, beobachtbare und/oder nicht-beobachtbare Phänomene zu erkennen, mit der Ansicht, dass td-Forschung ein wissenschaftliches Vorgehen darstellt ($\rho=0,77$).

4.3.4 Clusteranalyse

Die Berechnung der hierarchischen Clusteranalyse zeigte, dass eine Aufteilung in zwei Cluster geeigneter (d.h. homogenere Gruppen, s. blaue Rahmen in Abb. 18) war als eine Aufteilung in drei, vier oder fünf Cluster. Eine Anzahl von Clustern größer als zwei führte zu schwächeren Unterschieden und häufigeren Überschneidungen zwischen den Clustern.

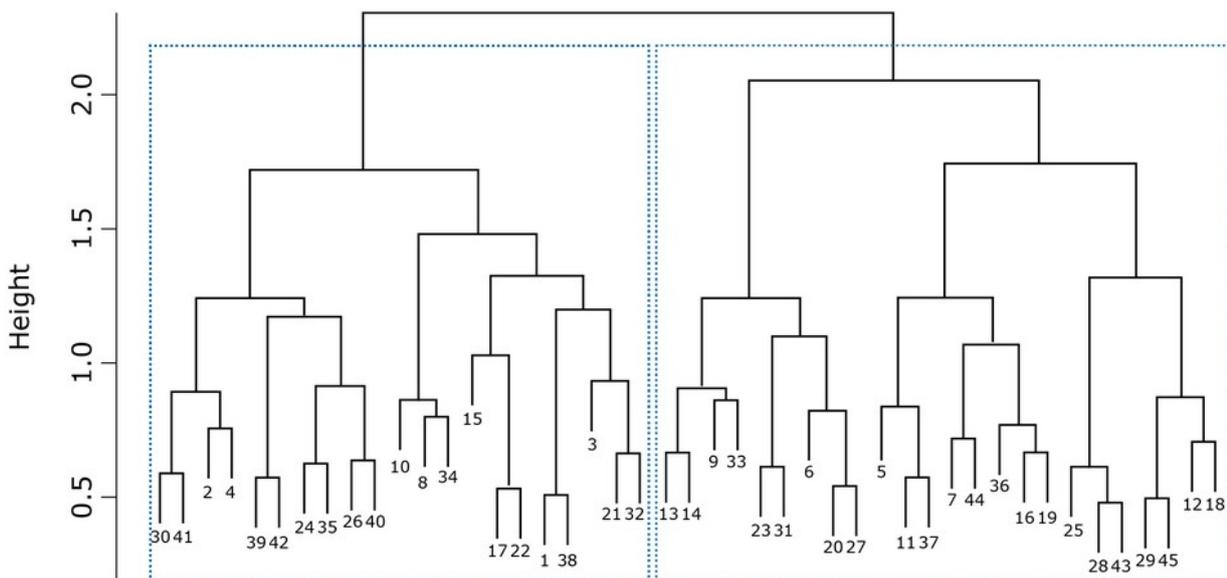


Abb. 18 Dendrogramm der hierarchischen 2er Clusteranalyse (Cluster in blau).

Die Cluster unterschieden sich bei der Zusammensetzung der Disziplinen, jedoch nur geringfügig bei den Altersklassen. Der erste Cluster beinhaltet vor allem MINT-Wissenschaftler:innen, wohingegen im zweiten Cluster SGW-Wissenschaftler:innen dominieren und alle ID-Wissenschaftler:innen vertreten sind (s. Tabelle 1). Der zweite Cluster verzeichnet im Vergleich zum Ersten drei Seniorwissenschaftler:innen mehr.

Tab. 1 Disziplinärer Hintergrund und Altersklassenzugehörigkeit der beiden Cluster.

Cluster-nummer	MINT	SGW	IDW	<45 Jahre	≥45 Jahre	Gesamtanzahl
1	16	5	0	12	9	21
2	5	14	5	12	12	24

Der Vergleich der Mittelwerte zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis zeigte die stärksten und signifikanten Unterschiede zwischen den Clustern (exakt; $p \leq 0,05$; 2-seitig; MWU-Test). Die Wissenschaftler:innen des ersten Clusters (s. Tab. 1) stimmten bei folgenden Zielen der Wissenschaft mehr zu (s. Abb. 19):

- Theorien zu entwickeln,
- Hypothesen zu stützen,
- Grundlagenforschung zu betreiben,
- zu messen, was messbar ist,
- Gesetzmäßigkeiten identifizieren.

Außerdem erachtete diese Gruppe es als bedeutender, dass Objektivität eine Grundbedingung für Wissenschaft ist. Hingegen waren die Wissenschaftler:innen des zweiten Clusters mehr der Auffassung, dass gesellschaftliche Veränderungen zu fördern ein Ziel der Wissenschaft sei.

Hinsichtlich des Transdisziplinaritätsverständnisses zeichnete sich der erste Cluster durch eine höhere Zustimmung hinsichtlich folgender Aspekte aus:

- die Teilnehmenden zum Stand des Wissens zu informieren,
- der Erzeugung hermeneutischen Wissens,
- bei gesellschaftlichen Entscheidungen mitzubestimmen,
- dem Einbezug junger Menschen.

Wohingegen die Wissenschaftler:innen des zweiten Clusters mehr bei folgenden Aspekten zustimmten:

- td-Forschung ist ein rekursives Vorgehen,
- td-Forschung ist ein wissenschaftliches Vorgehen,
- gemeinsam zu forschen (kollaborativ).

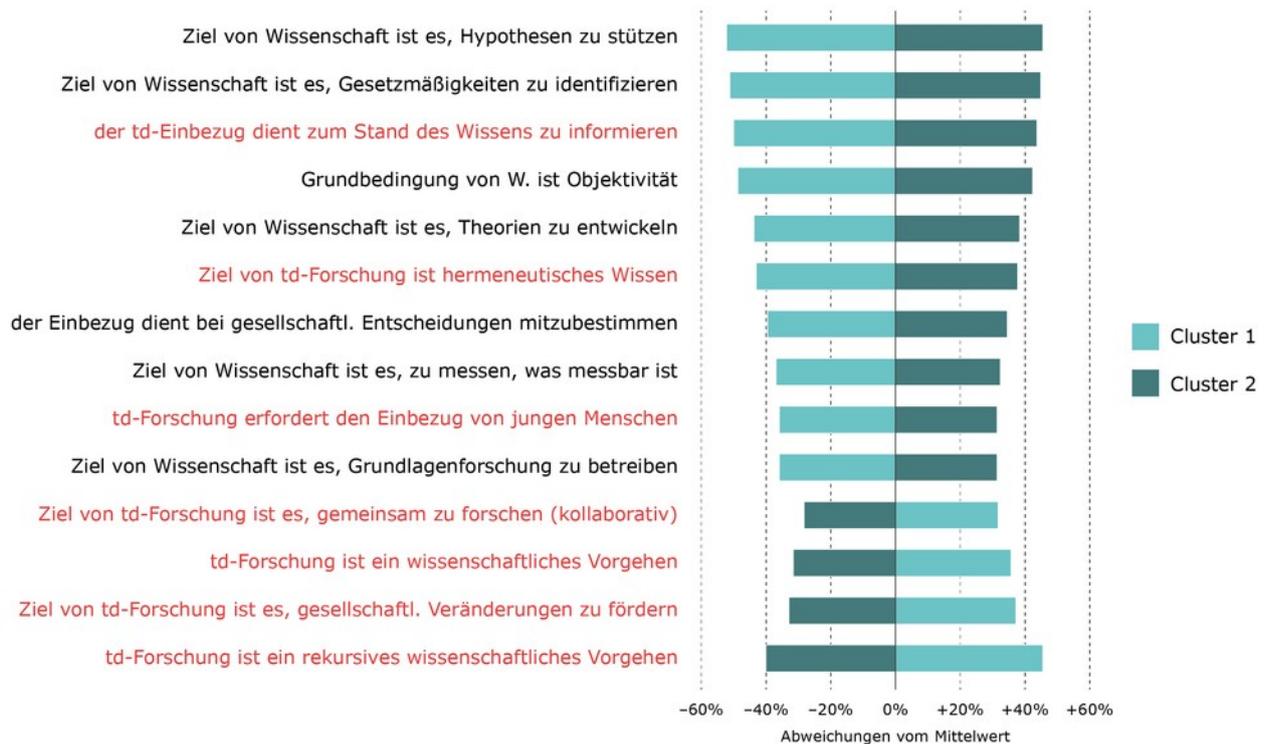


Abb. 19 Signifikante ($p \leq 0,05$) Mittelwertunterschiede (Abweichung in %) der beiden Cluster (Aspekte zum td-Verständnis rot hervorgehoben).

4.4 Qualitative Auswertung

Die beiden Fragenblöcke zum Wissenschafts- bzw. zum Transdisziplinaritätsverständnis schlossen jeweils mit einer offenen Frage ab, für deren Beantwortung ein Freitextfeld (freiwillig) vorgesehen war. Die beiden Fragen lauteten:

- Wie kann Wissenschaft von Pseudo- oder Nichtwissenschaft abgegrenzt werden (in wenigen Worten)?
- Welchen Nutzen erwarten Sie sich durch das transdisziplinäre Vorgehen in TRANSENS?

4.4.1 Wissenschaft vs. Pseudowissenschaft

Von den 45 Befragten nutzten 31 (Beantwortungsquote 69%) das Freitextfeld, um ihre Kriterien zur Abgrenzung von Wissenschaft zur Pseudowissenschaft zu benennen. Das am häufigsten genannte Kriterium für Wissenschaft war die Überprüfbarkeit (12 Nennungen; s. Abb. 20). Der übergeordnete Begriff „Überprüfbarkeit“ beinhaltet u.a. die Begriffe Nachprüfbarkeit, (über)prüfbar, Prüfung, Reproduzierbarkeit, Nachvollziehbarkeit, nachvollziehen. Am zweit häufigsten konnten Kriterien im Sinne von Reflexion identifiziert werden (10 Nennungen). Dieser breit definierte Überbegriff umfasst Kriterien wie Selbstreflexion, Anerkennung von widersprechenden Fakten, Zweifel einzubeziehen, selbsthinterfragend, Selbstreflexion, widerlegen der eigenen

Meinung, Kritisierbarkeit, Annahme von Kritik, Reaktion auf Kritik, kritisches prüfen von Erkenntnissen und Akzeptanz von eigenen, widerlegten Hypothesen.

Als weitere Kriterien wurden Transparenz und das methodisch-systematische Vorgehen häufig genannt (je 7 Nennungen). Auch die Nutzung von Begründungen (z.B. von Annahmen, Aussagen, Herleitung von Hypothesen, logische Schlüsse, empirisch, methodisch) war ein häufig genanntes Kriterium (6 Nennungen).

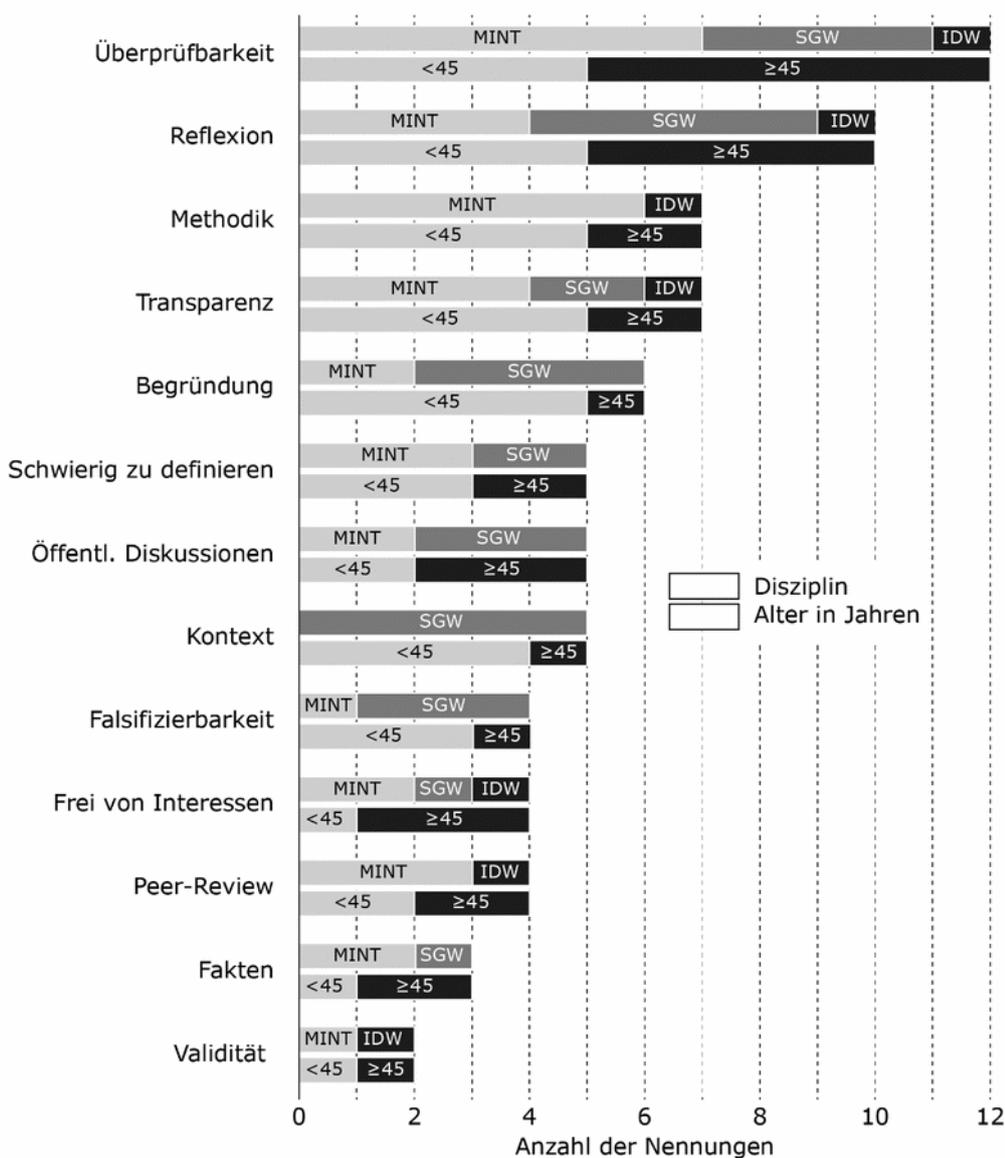


Abb. 20 Kriterien zur Abgrenzung von Wissenschaft zur Pseudowissenschaft.

Weitere Nennungen (jeweils 5) beinhalteten eine öffentliche Ergebnisdiskussion und die Kontextualisierung (Einbettung im Forschungsfeld, Bezug und Einklang zu existierenden Theorien und Publikationen).

Seltenere Rückmeldungen beinhalteten die Falsifizierbarkeit, das Peer-Review-Verfahren und ein Vorgehen frei von Interessen (je 4 Nennungen). In drei Fällen erachtete man auch eine faktenbasierte Grundlage und in zwei Fällen die Validität als ein Abgrenzungskriterium.

Für MINT-Wissenschaftler:innen waren die Überprüfbarkeit (7 zu 4), die Transparenz (4 zu 2) und das Peer-Review-Verfahren (3 zu 0) häufiger ein Abgrenzungskriterium, wohingegen SGW-Wissenschaftler:innen das methodisch-systematische Vorgehen (6 zu 0) und den Kontext (Einbettung im Forschungsfeld, Bezug und Einklang zu existierenden Theorien und Publikationen; 5 zu 0) für bedeutend hielten.

Jüngere Wissenschaftler:innen nannten häufiger Transparenz, methodisch-systematisches Vorgehen, Nutzung von Begründungen und Kontext als Abgrenzungskriterium. Für ältere Wissenschaftler:innen war das Öfteren ein Vorgehen frei von Interessen von Bedeutung.

In fünf Fällen sahen es die Befragten als sehr schwierig an, Pseudowissenschaft zu definieren.

4.4.2 Nutzen des td-Vorgehens

Von den 45 Befragten nutzten 25 (Beantwortungsquote 56%) das Freitextfeld, um den Nutzen des td-Vorgehens in TRANSENS zu benennen. Die meisten Rückmeldungen beinhalteten als Nutzen einen Beitrag zum Standortauswahlverfahren zu leisten (10 Nennungen; s. Abb. 21). Zahlreiche Befragte nannten als möglichen Nutzen eine Perspektivenweitung (8 Nennungen), die Möglichkeit Wissen in die Bevölkerung zu bringen (6), die Erdung der Wissenschaft (6), die Erzeugung neuen Wissens (4) und die Reflexion der wissenschaftlichen Erkenntnisse (4).

MINT-Wissenschaftler:innen nannten häufiger als SGW-Wissenschaftler:innen die Perspektivenweitung als einen Nutzen des td-Vorgehens.

Ältere Wissenschaftler:innen erwarteten sich durch das td-Vorgehen vermehrt einen Beitrag zum Standortauswahlverfahren und mehr Wissenserzeugung, wohingegen jüngere Wissenschaftler:innen den Nutzen in einer Perspektivenweitung, einer Erdung der Wissenschaft und einer Möglichkeit die Bevölkerung zu informieren sich erwarteten.

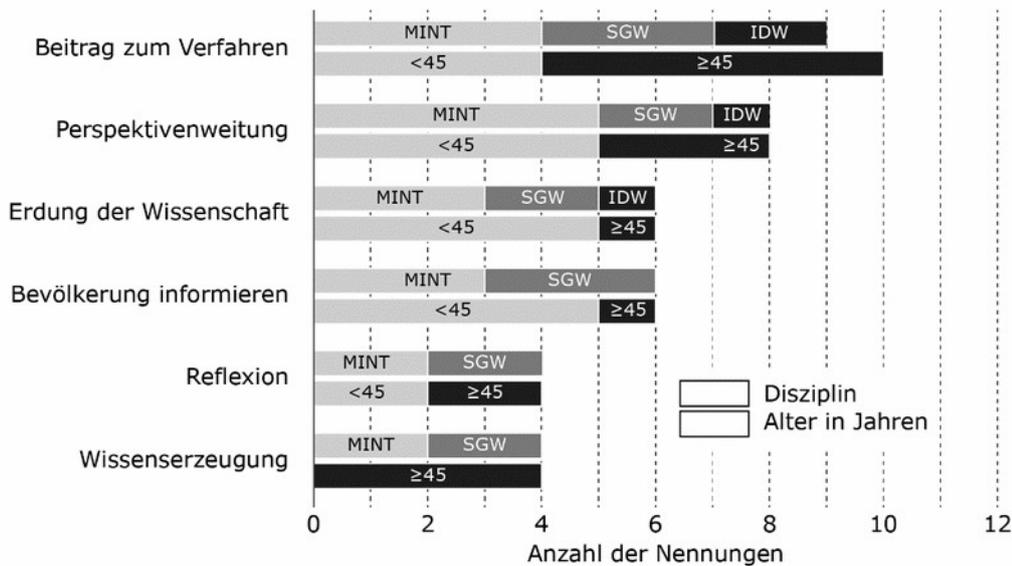


Abb. 21 Nutzen des transdisziplinären Ansatzes von TRANSENS.

5 Ausblick

Diese erste Erhebung zum Wissenschafts- und Transdisziplinaritätsverständnis in TRANSENS dient als Ausgangsgrundlage, um Veränderungen und Entwicklungen bei den beiden weiteren Erhebungen während der Projektlaufzeit zu identifizieren. Letztere sind für Anfang 2023 (Mittelerhebung) und Mitte 2024 (Abschlusshebung) vorgesehen. Durch Vergleiche der Ergebnisse sollen Muster und Trends festgestellt, sowie bisherige signifikante Ergebnisse erneut überprüft werden.

6 Literatur

- Balsiger, P.W., 2005. Transdisziplinarität: systematisch-vergleichende Untersuchung disziplinenübergreifender Wissenschaftspraxis, Erlanger Beiträge zur Wissenschaftsforschung. W. Fink, München.
- Bauberger, S., 2016. Wissenschaftstheorie: eine Einführung, 1. Auflage. ed, 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, 1–17. <https://doi.org/10.1093/reseval/rvv025>
- Bensch, R., Trutwin, W. (Eds.), 1999. Wissenschaftstheorie, 8. Aufl. ed, 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*.
- Carrier, M., 2011. Wissenschaftstheorie zur Einführung, 3. Aufl. ed, Zur Einführung. Junius, Hamburg.
- Di Giulio, A., Defila, R. (Eds.), 2018. Transdisziplinär und transformativ forschen. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-21530-9>
- Gabriel, G., Carrier, M., Mittelstrass, J. (Eds.), 2005. Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie, 2., neubearb. und wesentlich erg. Aufl. ed. J.B. Metzler, Stuttgart.
- Hard, G., 1973. Die Geographie: eine wissenschaftstheoretische Einführung, Sammlung Göschen. de Gruyter, Berlin.
- Hug, T. (Ed.), 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, 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, 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, 7–37. <https://doi.org/10.1007/BF01956879>
- Kassambara, A., 2017. Practical guide to cluster analysis in R: unsupervised machine learning, Edition 1. ed, Multivariate analysis. STHDA, Erscheinungsort nicht ermittelbar.

- Khine, M.S. (Ed.), 2012. *Advances in nature of science research: concepts and methodologies*. Springer, Dordrecht ; New York.
- Lawrence, R.J., Després, C., 2004. Futures of Transdisciplinarity. *Futures* 36, 397–405. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2003.10.005>
- Mayring, P., 2010. Qualitative Inhaltsanalyse, in: Mey, G., Mruck, K. (Eds.), *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie*. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, pp. 601–613. https://doi.org/10.1007/978-3-531-92052-8_42
- Mittelstraß, J., 1998. *Die Häuser des Wissens: wissenschaftstheoretische Studien*, 1. Aufl. ed, Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft. Suhrkamp, Frankfurt am Main.
- Pohl, C., Hadorn Hirsch, G., 2008. Gestaltung transdisziplinärer Forschung. *Sozialwissenschaften Berufsprax.* 31, 5–22.
- ProClim, 1997. *Research on Sustainability and Global Change – Visions in Science Policy by Swiss Researchers*, CASS/SANW, Bern.
- Shatz, D., 2004. Peer review: a critical inquiry, *Issues in academic ethics*. Rowman & Littlefield, Lanham, Md.
- 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>

7 Anhang: Erhebungsbogen

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

Im Rahmen der Transdisziplinaritätsforschung wollen wir das transdisziplinäre Verständnis und Wissenschaftsverständnis der TRANSENS Forschenden erheben. Ziel ist es, mögliche Veränderungen über den Projektverlauf, insbesondere zur Transdisziplinarität zu bestimmen. Es sind drei Erhebungen vorgesehen: eine Basiserhebung jetzt und zwei Folgerhebungen in Jahr 3 und in Jahr 5.

Die ETH legt großen Wert auf Vertrauen und Datenschutz. Die Transdisziplinaritätsforschung im Rahmen von TRANSENS wurden seitens der Ethikkommission der ETH Zürich beurteilt und genehmigt (EK 2020-N-149).

Dazu folgende Hinweise:

- Informationen werden vertraulich behandelt und sind anonymisiert. Es erfolgt keine Weitergabe oder direkte Wiedergabe von Zitaten.
- Die Beantwortung ist freiwillig und eine Nichtbeantwortung ist ohne Angabe von Gründen und ohne Nachteil möglich.
- Auf die Daten haben nur Pius Krütli und Ingo Hölzle sowie IT-Administratoren des Dept. Umweltsystemwissenschaften der ETH Zürich Zugriff. Daten werden am Projektende gelöscht oder anonymisiert bis maximal 2029 gespeichert, um nach Projektabschluss für wissenschaftliche Reviews darauf zurückgreifen zu können. Die Daten sind auf einen geschützten Ordner des ETH-Servers und einem Server der EFS Survey von Unipark gespeichert (s. <https://www.unipark.com/datenschutz/>). Es findet keine Verwendung von Google Analytics statt.

✿ Hiermit erklären Sie sich mit den folgenden Bedingungen einverstanden

Vielen Dank für Ihre Unterstützung und gutes Gelingen!

Pius Krütli und Ingo Hölzle

Informationen zu Ihrer Person

Ihr Alter (in Jahren)	<input type="checkbox"/> < 35	<input type="checkbox"/> 35-44	<input type="checkbox"/> 45-54	<input type="checkbox"/> ≥ 55
Ihre akademische Berufserfahrung (in Jahren)	<input type="checkbox"/> < 5	<input type="checkbox"/> 5-9	<input type="checkbox"/> 10-14	<input type="checkbox"/> ≥ 15
Ihr primärer disziplinärer Hintergrund (Mehrfachoption)	<input type="checkbox"/> mathematisch-naturwissenschaftlich-technisch	<input type="checkbox"/> sozial-wirtschaftswissenschaftlich	<input type="checkbox"/> Geisteswissenschaftlich	<input type="checkbox"/>

Der Fragebogen besteht aus drei Abschnitten: (I) Funktion und Rolle von Wissenschaft, (II) Kriterien für /Anforderungen an die Wissenschaft und (III) Kriterien für td-Forschung und Verständnis transdisziplinärer Forschung.

I Funktion und Rolle von Wissenschaft

In diesem Fragebogenabschnitt nennen wir Ihnen eine Reihe von möglichen Funktionen und/oder Rollen der Wissenschaft. Wie sehr stimmen Sie den folgenden Aussagen zu:

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	entfällt/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 zu fällen.							

Für Anmerkungen zu einzelnen Fragen kann dieses Freitextfeld genutzt werden.

Freitextfeld

II Grundbedingungen für die Wissenschaft

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

2) Grundbedingung für wissenschaftliche Forschung ist

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme überhaupt nicht zu	entfällt/weiß nicht
Objektivität							
Eindeutigkeit (d.h. exakte Definitionen von Fachbegriffen)							
Transparenz							
Überprüfbarkeit							
Wiederholbarkeit (Replizierbarkeit)							
der Zugang zu deren Ergebnissen							
Offenlegung der Finanzierung							
Offenheit							
systematisches und methodisch geleitetes Vorgehen							
Selbstkritik bzw. Reflexion							
den Untersuchungsgegenstand frei von persönlichen Normvorstellungen umfassend zu betrachten und darzustellen							
Wertefreiheit (i.S. von interessensfrei)							

2) Wie kann Wissenschaft von Pseudo- oder Nichtwissenschaft abgrenzt werden (in wenigen Worten)?

Für Anmerkungen zu einzelnen Fragen (bitte unter Nennung der Nummer) kann dieses Freitextfeld genutzt werden.

Freitextfeld

III Transdisziplinäre Forschung: Kriterien und Verständnis

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

3) Transdisziplinäre Forschung ist ein...

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

4) 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	entfällt/ weiß nicht

5) Transdisziplinäre Forschung erfordert den Einbezug von ...

	stimme vollkommen zu	stimme zu	stimme eher zu	stimme eher nicht zu	stimme nicht zu	stimme über- haupt nicht zu	entfällt/ weiß nicht
Bürger:innen							
Politiker:innen							
NGOs							
Behörden							
Privatwirtschaft							
Bürger:innen-Initiativen							

6) 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 über- haupt nicht zu	entfällt / weiß nicht
sie zum Stand des Wissens zu informieren (informativ)							
deren (Praxis-)Wissen einzuholen (konsultativ)							
gemeinsam zu Lösungsansätzen 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							

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

	zu			nicht zu		haupt nicht zu	nicht
Systemwissen							
Zielwissen							
Transformationswissen							
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	entfällt/ 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	entfällt/ 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	entfällt/ weiß nicht

15) Welchen Nutzen erwarten Sie sich durch das transdisziplinäre Vorgehen in TRANSENS?

Freitextfeld

Für Anmerkungen zu einzelnen Fragen (bitte unter Nennung der Nummer) kann dieses Freitextfeld genutzt werden.

Freitextfeld

Vielen Dank für Ihre Zusammenarbeit!