

DE

**Diversität in Forschungs-
projekten berücksichtigen.**
Wie geht das?

**Ein Handbuch für
Forschende in Technik
& Naturwissenschaften**

Wer soll dieses Handbuch verwenden?

**Das Handbuch ist für
alle relevant, deren
Forschung**

- sich auf Menschen oder lebende Materie bezieht
- für Anwenderinnen und Anwender genutzt wird, die sich hinsichtlich vielfältiger Aspekte wie z. B. Geschlecht, Kultur, Ausbildung oder Alter unterscheiden.

**Das Handbuch
stellt Leitfragen
für Ihre Forschung
bereit.**

Es verdeutlicht, wie Sie mögliche relevante Diversitätsaspekte für Ihr Forschungsprojekt identifizieren und integrieren können – etwa indem Sie neue Variablen definieren, Methoden entwickeln und in Ihre Publikationen einbringen.

Sie finden dazu konkrete Beispiele aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen und erhalten Anregungen, wie Sie Ihr Team zusammenstellen und fördern können.

**Warum ist
Diversität in
Forschungs-
projekten
relevant?**

Wenn Sie Diversitätsaspekte in Ihrem Forschungsprojekt berücksichtigen, dann eröffnen sich Ihnen neue Forschungs- und Innovationspotenziale (Hewlett 2013, Europäische Kommission 2013, Schiebinger 2014, Page 2008, Schiebinger & Schraudner 2011). Das ist in allen Phasen eines Forschungsprojekts möglich und führt beispielsweise zu neuen Forschungsfragen, zu inklusiveren und besser abgesicherten Ergebnissen oder zu neuen Finanzierungsoptionen.

Denn immer mehr nationale und internationale Förderschienen erfordern die systematische Integration von Gender- und Diversitätsperspektiven in Forschungsvorhaben (z. B. HORIZON 2020).

**Was ist
Diversität?**

Diversität steht für Vielfalt und das bewusste Wahrnehmen von Unterschieden und Gemeinsamkeiten. Manche dieser Unterschiede und Gemeinsamkeiten sind inhärent, z. B. Geschlecht, ethnische Herkunft, sexuelle Orientierung, Körpereigenschaften, Alter. Manche Unterschiede sind erworben, wie z. B. Fertigkeiten, Wissen, Technikverständnis. Andere Unterschiede wiederum sind kontextabhängig, wie z. B. Mobilitätsbedürfnisse im Privat- oder Arbeitsumfeld, sozialer und wirtschaftlicher Hintergrund, Lebensstil, familiäre Betreuungsaufgaben, Erwartungen an ein technisches Produkt.

Für Details und weitere Definitionen zu Geschlecht, Gender und Intersektionalität siehe S. 36–37 am Ende der Broschüre.



DE

**Diversität in Forschungs-
projekten berücksichtigen.**
Wie geht das?

**Ein Handbuch für
Forschende in Technik
& Naturwissenschaften**

Autorinnen: Karin Grasenick, Magdalena Kleinberger-Pierer, Armanda Pilinger
Konzept & Entwicklung: Karin Grasenick, Magdalena Kleinberger-Pierer, convelop gmbh
Herausgeber: Büro für Gleichstellung und Frauenförderung, Technische Universität Graz
Layout und Titelbild: Carina Höglinger
Lektorat: Elke Zöbl-Ewald, textfilter
Druck: Gugler GmbH



Cradle to Cradle Certified™ Pureprint
innovated by gugler*
Gesund. Rückstandsfrei. Klimapositiv.
www.gugler.at

© 2020 Verlag der Technischen Universität Graz
www.tugraz-verlag.at

ISBN (print) 978-3-85125-753-3
ISBN (e-book) 978-3-85125-754-0
DOI 10.3217/978-3-85125-753-3
DOI (deutsch) 10.3217/978-3-85125-753-3-de



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

Diversität in Forschungsprojekten berücksichtigen. *Wie geht das?*







Das Handbuch bietet Anregungen für alle, deren Forschung sich auf Menschen oder lebende Materie bezieht oder von Zielgruppen genutzt wird, die sich hinsichtlich vielfältiger Aspekte unterscheiden (wie Ausbildung, Alter, Herkunft, Geschlecht usw.). In sechs Kapiteln wird mittels Leitfragen angeregt, mögliche Diversitätsaspekte zu identifizieren und zu integrieren und so innovativere Forschungsergebnisse zu erzielen — etwa indem neue Variablen definiert oder Methoden entwickelt und in Publikationen eingebracht werden.

Das Handbuch lädt zum Benutzen ein:
Es gibt freie Notizfelder und ein Plakat als Arbeitsunterlage zur Visualisierung von Ideen und zur Veranschaulichung eines eigenen Projekts. 18 konkrete Beispiele aus Technik und Naturwissenschaften sind ergänzend online verfügbar. Literaturhinweise, Erläuterungen und Begriffserklärungen runden das Angebot ab. Das Handbuch ist zweisprachig (Deutsch/Englisch).

Inhalt

Wie kann diese Broschüre verwendet werden?

Die Broschüre adressiert folgende Themenbereiche:

Fokus		Was ist der Fokus Ihres Forschungsprojekts?	10–11
Literatur		Welche Erkenntnisse hinsichtlich Diversitätsaspekten können aus der einschlägigen Literatur gewonnen werden?	12–17
Konzepte und Modelle		Wie werden Diversitätsaspekte in unterschiedlichen Konzepten und Modellen berücksichtigt?	18–23
Forschungsdesign		Welches Forschungsdesign liefert neue, innovative Erkenntnisse?	24–29
Ergebnisse		Ist eine andere Interpretation der Ergebnisse denkbar?	30–31
Forschungsteam		Wie setzt sich das Forschungsteam zusammen?	32–33
Begriffe		Relevante analytische Dimensionen und Definitionen	36–39

Sie finden in *jedem Bereich:*

- **Leitfragen** für Ihr Forschungsprojekt bzw. für Ihr Forschungsteam,
- freie Felder für Ihre **Notizen**,
- **Anregungen und Beispiele**, die als Zusatzinformation online verfügbar sind [www.tugraz.at/go/diversitaet] und passend zu den einzelnen Themenbereichen auch direkt über QR-Codes geladen werden können.

Zusätzlich beinhaltet *die Broschüre:*

- ein **Plakat** als Arbeitsunterlage für Ihr Team, zur Visualisierung von Ideen und zur Veranschaulichung Ihres Projekts,
- **Definitionen** sowie **weiterführende Literatur** am Ende der Broschüre.

Eine interaktive Online-Version wurde im Teach-Center für Sie bereitgestellt. [<https://tc.tugraz.at/main/go/diversitaet-forschung>]

Beispiele

Über die QR-Codes und Go-Links finden Sie Beispiele zu den Themenbereichen. Diese Beispiele enthalten jeweils:

- kurze allgemeine Erläuterungen zu einem Fragenblock,
- ein konkretes Beispiel aus einer technischen oder naturwissenschaftlichen Wissenschaftsdisziplin,
- zugehörige Literaturhinweise.

Gerne stehen wir Ihnen für weitere Informationen und konkrete Anliegen zur Verfügung und beraten Sie auch in einem persönlichen Gespräch.

Kontakte an der TU Graz:

▸ **Forschungs- & Technologie-Haus der TU Graz (Forschungsförderung- und finanzierung):**

Gerald Pichler
(gerald.pichler@tugraz.at),
Elke Perl-Vorbach
(perl-vorbach@tugraz.at)

▸ **Spezifische Fragen zu Diversität und Gender:**

Armanda Pilinger
(a.pilinger@tugraz.at)

▸ **Spezifische Fragen zur Geschlechterforschung:**

Christine Wächter
(christine.waechter@tugraz.at)

▸ **Science, Technology & Society Unit, Leiter:**

Günter Getzinger
(getzinger@tugraz.at)

1 Fokus



Was ist der Fokus Ihres Forschungsprojekts?

Ihre Forschungsergebnisse können für viele Personengruppen relevant sein.

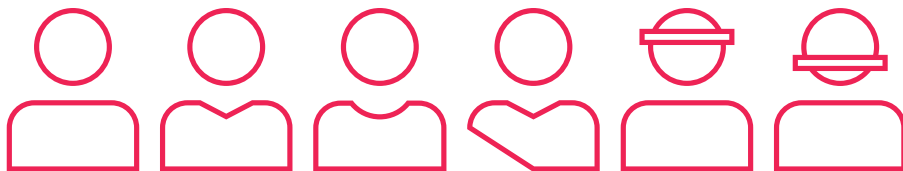
Nimmt Ihre Forschung Bezug auf Tiere, Gewebs- oder Zellmaterial?

Zum Beispiel können bereits bei Zellen Geschlecht und Alter berücksichtigt werden, um neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Nimmt Ihre Forschung Bezug auf Menschen ...

- ... als Forschungsgegenstand?
- ... als Stakeholder*innen, d. h. als Personen, die an Ihrer Forschung interessiert oder von Ihrer Forschung betroffen sind (z. B. bei der Entwicklung technischer Anlagen)?

■ **Beispiel 1.1 Publikationen und Berichte:**
Sind Ihre Grafiken für alle Zielgruppen lesbar?



Wer wird Ihre Forschungsergebnisse nutzen und anwenden? Wer ist auf andere Art von Ihrer Forschung betroffen?

- Was haben die Personengruppen gemeinsam?
- Worin unterscheiden sie sich?
- Welche Stakeholder*innen sollten Sie berücksichtigen und gegebenenfalls einbinden?

■ **Beispiel 1.2 Softwareentwicklung**

Wen erreicht die Dienstleistung über das Smartphone?

Welche unterschiedlichen Bedürfnisse haben diese Personengruppen?

- Kann die Variable „Geschlecht“ das Phänomen, das Sie interessiert, ausreichend erklären?
- Welche anderen Aspekte könnten präzisere Erkenntnisse hinsichtlich der zuvor definierten unterschiedlichen Bedürfnisse liefern?

■ **Beispiel 1.3 Methodenbeispiel Empathy Map:**

Methode: Wie können Personengruppen analysiert werden?

Hier finden Sie alle im Abschnitt
genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/fokus



2 Literatur



Welche Erkenntnisse hinsichtlich Diversitätsaspekten können aus der einschlägigen Literatur gewonnen werden?

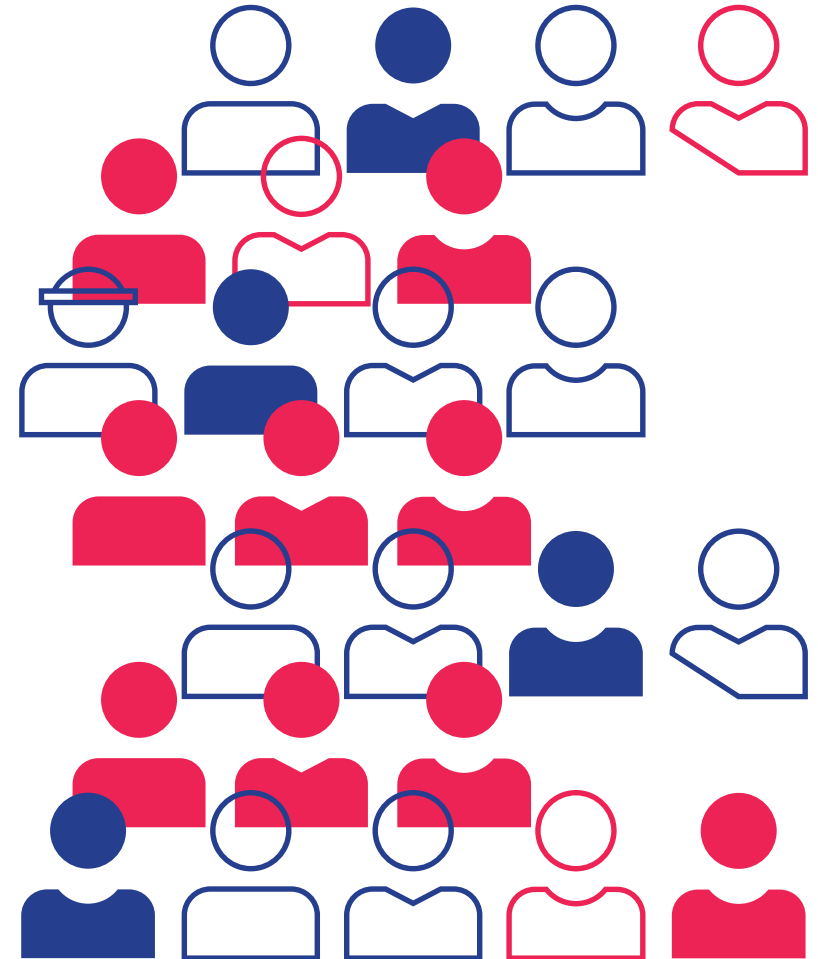
Bisherige Forschung hat möglicherweise schon Diversitätsaspekte berücksichtigt. Eine Analyse der Literatur zeigt Ihnen auch Lücken in der bestehenden Forschung auf.

Welche Diversitätsaspekte wurden bis dato untersucht und mit welchen Ergebnissen?

- Welche **Variablen** wurden herangezogen? Wie wurden sie definiert bzw. operationalisiert?
- Welche Informationen liefern die Daten? Welche **Annahmen** liegen der Interpretation zugrunde?
- Wurden **Zusammenhänge (Intersektionen)** zwischen verschiedenen Diversitätsaspekten thematisiert?
- Welche Begriffe oder Variablen könnten relevant sein?
- Was wurde nicht berücksichtigt, könnte jedoch für Ihre Forschung von Interesse sein?

■ **Beispiel 2.1 Maschinelles Lernen:**

Was sind relevante Variablen für die Gesichtserkennung?



Welche Methodiken finden sich in der Literatur?

- Im Rahmen welcher methodischen Schritte werden Diversitätsaspekte integriert und analysiert?
- Welche Methodik würde eine bessere Darstellung der Dimensionen erlauben, die Sie interessieren?

■ **Beispiel 2.2 Maschinelles Lernen:**

Was ist bei der „Word Embeddings“-Methodik zu hinterfragen?

2 Literatur



Was sind die wichtigsten Forschungslücken?

- Besteht eine Forschungslücke hinsichtlich der Variable „Geschlecht“? Falls ja, dann sollte „Geschlecht“ prioritär in Ihrem Forschungsvorhaben berücksichtigt werden. Falls nicht, sollten Sie den Fokus auf weitere Diversitätsaspekte legen, „Geschlecht“ jedoch als Analysekategorie beibehalten.
- Welche Forschungslücken in Bezug auf andere Diversitätsaspekte wurden identifiziert, die als intersektionale Variablen relevant sein könnten?
- In welchem Bezug stehen diese Forschungslücken zu den bereits identifizierten Diversitätsaspekten?

Beispiel 2.3 Fahrzeugtechnik:

Was wurde beim Crashtest noch nicht bedacht?

Hier finden Sie alle im Abschnitt genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/literatur



Handwriting practice area consisting of 20 horizontal lines of small blue triangles.

Stereotype vermeiden

Eine Differenzierung nach dem Geschlecht ist häufig hilfreich, aber nicht in allen Fällen sinnvoll. Es braucht besondere Aufmerksamkeit, um nicht in die Falle von Stereotypisierungen zu tappen.

▸ Aus der Softwareentwicklung kommt beispielsweise der Ansatz des **Gender Swapping** bei Personas (also fiktiven Personen mit konkreten Eigenschaften bzw. Nutzungsverhalten, die Gruppen von Nutzer*innen symbolisieren): Wird das Geschlecht einer Persona getauscht, können Genderaspekte genauso wie Stereotype gezielt aufgedeckt und reflektiert werden (vgl. Marsden 2014, Turner & Turner 2011).

▸ Im Sinne einer **nutzer*innen- und nutzungsorientierten Fahrzeugentwicklung** sollten die Bedürfnisse und Erfordernisse des Alltags berücksichtigt werden. Diese sind nicht unbedingt geschlechtsspezifisch: ein alter Herr mit Problemen beim Einsteigen, ein Familienvater und ein Geschäftsmann können etwa völlig unterschiedliche Anforderungen an ein Auto haben. Eher als vom Geschlecht hängen Mobilitätsbedürfnisse und Anforderungen an Verkehrssysteme und Fahrzeuge beispielsweise von folgenden Variablen ab (vgl. Bath 2015):

- Alter, Körpergröße, Gewicht
- Betreuungspflichten (z. B. Kinder, Ältere, Kranke oder Menschen mit Behinderung)
- Bedarf nach Barrierefreiheit und Stauraum (z. B. Nutzung eines Rollstuhls, Kinderwagen, viel Gepäck)
- individuelles Sicherheitsbedürfnis
- Erwerbstätigkeit (Vollzeit, Teilzeit, Arbeitszeiten — z. B. Schichtarbeit vs. Bürozeiten nine to five vs. Geschäftsöffnungszeiten)
- Wohnort; Länge der Distanzen, die zurückgelegt werden

Literatur

Bath, Corinna (Hrsg.) (2015).

Gender, Technik und Mobilität. Innovative, soziotechnische Lösungen für gesellschaftliche, wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen. Technische Universität Braunschweig, Maria-Goeppert-Mayer-Professur für Gender, Technik und Mobilität. <https://www.tu-braunschweig.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=84793&token=473da4057d98ba748f783350531a84c42bba3279>

Marsden, Nicola (2014).

Gender-UselT. HCI, Usability und UX unter Gendergesichtspunkten. Leitlinien für die Praxis. https://www.gender-wissen-informatik.de/content/download/199/file/Gender-UselT_20141105_final.pdf

Turner, Phil & Turner, Susan (2011).

Is stereotyping inevitable when designing with personas? Design Studies Vol. 32, Issue 1, January 2011:30–44. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.06.002>

3 Konzepte und Modelle



Wie werden Diversitätsaspekte in unterschiedlichen Konzepten und theoretischen Modellen berücksichtigt?

Eine kritische Analyse verdeutlicht, ob sich ein Theorierahmen für Ihr Vorhaben eignet oder ob Anpassungen erforderlich sind.

Inwiefern berücksichtigen die theoretischen Konzepte und Modelle, die für Ihr Forschungsvorhaben infrage kommen, Diversitätsaspekte?

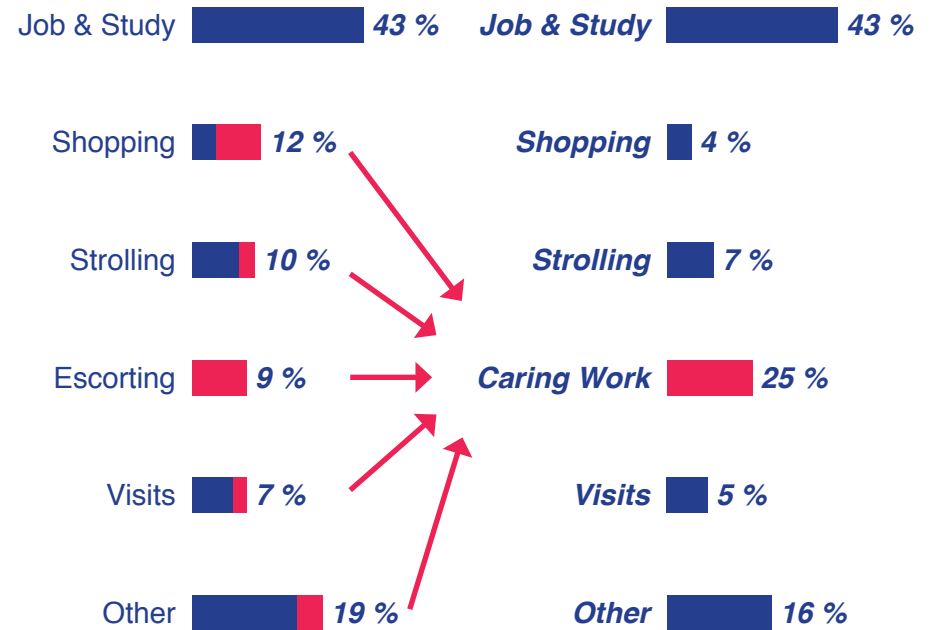
- Sind Diversitätsaspekte **explizit** Bestandteil des theoretischen Konzepts?
- Liegen den Konzepten oder den Modellen möglicherweise **implizite** Annahmen hinsichtlich der Variablen Diversität und Geschlecht zugrunde (z. B. Stereotype, Generalisierungen, Scheinkorrelationen)?

Beispiel 3.1 Statistik und Mobilität:
Welches Modell berücksichtigt die Diversität der Wege?

Wegzwecke in Mobilitätsstatistiken – das Konzept „Mobility of Care“

Traditionell

**„Mobility of Care“ –
Betreuungsaufgaben
als eigene Kategorie**



Grafik basierend auf: Gendered Innovations – Public Transportation 2019:
<https://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/transportation.html#tabs-2>

3 Konzepte und Modelle



In welchen Kontexten wurde der theoretische Rahmen entwickelt und bis dato angewandt?

- Von welchen Forschenden wird das Konzept angewandt (Geschlecht/Disziplinen/Kontext)?
- Werden innerhalb des theoretischen Rahmens die gleichen Definitionen und Begriffe verwendet?

■ *Beispiel 3.2 Gamification:*
Wer spielt welche Video-Spiele?

Ist der entsprechende Theorierahmen unter Berücksichtigung der oben angeführten Leitfragen dazu geeignet, Diversitätsaspekte in Ihre Forschung zu integrieren?

- Falls nein, ist es möglich, das theoretische Konzept zu adaptieren, sodass es besser Ihren Anforderungen entspricht?
- Welche anderen Theorien und Modelle könnten Ihren Anforderungen besser gerecht werden?

■ *Beispiel 3.3 Gebäudetechnik:*
Ist das Simulationsmodell geeignet, um die Energieeffizienz zu ermitteln?

A large area of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the right side of the page.

Hier finden Sie alle im Abschnitt genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/konzepteundmodelle



I-METHODOLOGY

Der Begriff „I-Methodology“ kommt ursprünglich aus dem Design und bezieht sich auf die (unbewusste) Tendenz von Designer*innen, Produkte für Nutzer*innen zu entwickeln, deren Interessen, Fähigkeiten und Bedürfnisse ihren eigenen ähneln (vgl. Europäische Kommission 2013).

- Da der Männeranteil unter Ingenieur*innen und Designer*innen hoch ist, kann dies zu einem „männlichen Standard“ führen, auch wenn versucht wird, für alle zu entwerfen. So sind etwa die meisten Videospiele für Buben und Männer konzipiert und im Bereich der Artificial Intelligence erkannten frühe Spracherkennungssysteme nur männliche Stimmen, weil die Technologie darauf angepasst worden war (vgl. Bath 2009).

- Eigene Erfahrungen, Annahmen und Werte sind die Basis, von der ausgehend wir versuchen andere zu verstehen. Es besteht die Gefahr eines „fundamentalen Gestaltungsfehlers“, wodurch beispielsweise in der technischen Entwicklung die Probleme, Bedürfnisse und Kompetenzen von technikfernen Menschen unter Umständen nicht ausreichend berücksichtigt werden. Ein gut durchmischtes Forschungsteam (siehe dazu auch Themenbereich „Forschungsteam“, S. 24), Bewusstsein für Diversitätsaspekte und eine grundlegende Reflexionsbereitschaft sowie vor allem die Einbeziehung der vielfältigen Nutzer*innen bzw. Betroffenen kann in diesem Zusammenhang sehr hilfreich sein.

Literatur

Bath, Corinna (2009).

Searching for methodology: Feminist technology design in computer science. 9 Seiten.

http://www.informatik.uni-bremen.de/soteg/gict2009/proceedings/GICT2009_Bath-geloesch.pdf

European Commission (2013).

Gendered Innovations. How Gender Analysis Contributes to Research. Report of the Expert Group

“Innovation through Gender” Report. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/gendered_innovations.pdf

4 Forschungsdesign



Welches Forschungsdesign liefert neue, innovative Erkenntnisse?

Eine gut ausgearbeitete Methodik ermöglicht es Ihnen, alle relevanten Variablen zu berücksichtigen und die notwendigen Daten zu erheben.

Wie können Sie die Diversitätsaspekte, die für Sie interessant sind, operationalisieren?

- Welche Variablen ziehen Sie zur Untersuchung der Diversitätsaspekte heran?
- Konzentrieren Sie sich auf eine spezifische Gruppe (z. B. ein Geschlecht, spezifische Alterskohorte, spezifischer Nutzungskontext einer Technologie) oder planen Sie eine vergleichende Studie?

Beispiel 4.1 Automatisiertes Fahren:
Forschungsdesign als Diskursergebnis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

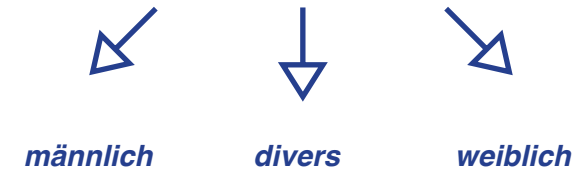
.....

.....

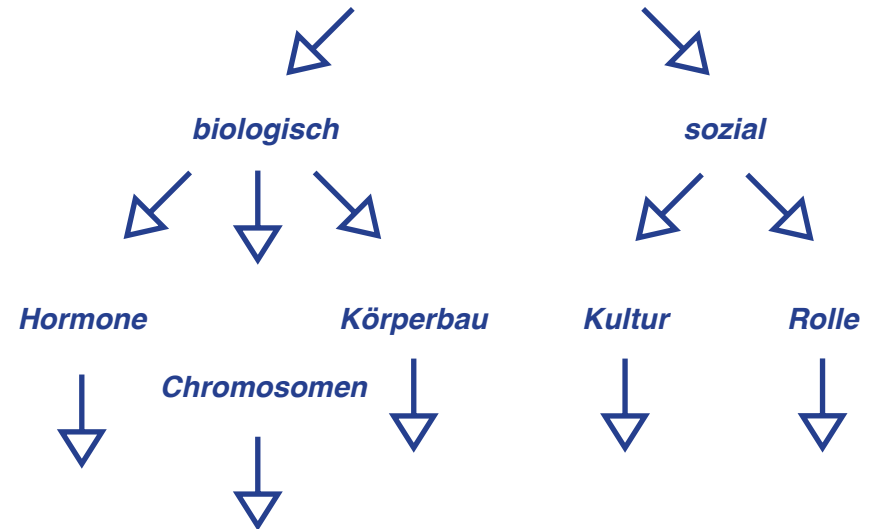
.....

.....

Geschlecht



Geschlecht



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4 Forschungsdesign



Liefert die gewählte Methodik eine adäquate Datenbasis für Ihre Forschungsfragen?

- Sind Testpläne, Fragebögen, Befragungen, Fokusgruppen so gestaltet, dass sie die potenziell relevanten Diversitätsaspekte berücksichtigen?
- Werden in der Datenanalyse die zuvor identifizierten Diversitätsvariablen und mögliche Querverbindungen zu anderen Variablen berücksichtigt?

■ Beispiel 4.2 Assistenztechnologien:

Welche Datenbasis wird für die Entwicklung von Pflegerobotern benötigt?

Wie werden die Perspektiven der potenziellen User-Gruppen eingebunden?

- Reflektiert das Forschungsteam die Diversität der Zielgruppen bzw. Forschungssubjekte so, dass deren Perspektiven berücksichtigt sind?
- Beabsichtigen Sie, partizipative Methoden anzuwenden, um jene Personen einzubinden, die Ihre Forschungsergebnisse später nutzen und anwenden werden?

■ Beispiel 4.3 Bauingenieurwesen:

Wer sind die Expert*innen für die Wasserversorgung?

Wie sollte die Studienpopulation zur Erreichung der angestrebten Ziele angepasst werden?

- Was ist bekannt über die Verteilung der Diversitätsmerkmale in der Gesamtpopulation?
- Sollte die Verteilung der Diversitätsmerkmale in der Stichprobe der Gesamtpopulation entsprechen?

■ Beispiel 4.4 Softwareentwicklung:

Wessen Wissen ist entscheidend?

Hier finden Sie alle im Abschnitt genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/forschungsdesign



Usability-Tests und der „Participatory Design“-Ansatz

Usability-Tests und der „Participatory Design“-Ansatz sind zwei Methoden zur Einbeziehung von Nutzer*innen, die an unterschiedlichen Phasen im Forschungs- bzw. Entwicklungsprozess ansetzen (vgl. Buchmüller, Bath & Henze 2018; Gendered Innovations — Participatory Research and Design 2019):

- **Usability-Tests** integrieren Nutzer*innen eher in der Endphase eines Projekts und fokussieren vor allem auf die technische Infrastruktur, um funktionalen/technischen Anpassungsbedarf aufzuzeigen, bspw. Messung des Fahrverhaltens in Fahrsimulatoren und anschließende strukturierte Befragung der Testpersonen zu ihren Erfahrungen und Eindrücken in der Interaktion mit dem System; Tests von Websites, Software, technischen Geräten.

- In einem **Participatory Design**-Ansatz werden die betroffenen Personen und Nutzer*innen bereits von Anfang an in den Entwicklungsprozess einbezogen – von der Festlegung von Forschungszielen über das Sammeln und Auswerten von Daten bis hin zur Gebrauchstauglichkeit. Dieser Ansatz wurde v. a. in der Software-Entwicklung erprobt.

Nutzer*innen werden beispielsweise dazu angeregt, sich ihre täglichen Routinen und ihr Verhalten bewusst zu machen, über ihre Bedürfnisse und Anforderungen nachzudenken und sie explizit auszudrücken. In der Diskussion mit Forschenden sowie Techniker*innen visualisieren sie Ideen und entwickeln Lösungen.

Literatur

Buchmüller, Sandra; Bath, Corinna; Henze, Roman (2018).

To whom does the driver's seat belong in the future? A case of negotiation between gender studies and automotive engineering. In Proceedings of 4th Gender&IT conference, Heilbronn, Germany (GenderIT'18). ACM, New York, NY, USA, 10 Seiten. Doi: 10.1145/3196839.3196866

Gendered Innovations – Participatory Research and Design (2019).

<http://genderedinnovations.stanford.edu/methods/participatory.html>

5 Ergebnisse



Ist eine andere Interpretation der Ergebnisse denkbar?

Eine kritische Evaluierung Ihrer Ergebnisse vermeidet Verzerrungen und Erklärungen, die leicht infrage gestellt werden können. Sie ist auch wichtig, um zu planen, wie Sie Ihre Ergebnisse weiter nutzen können.

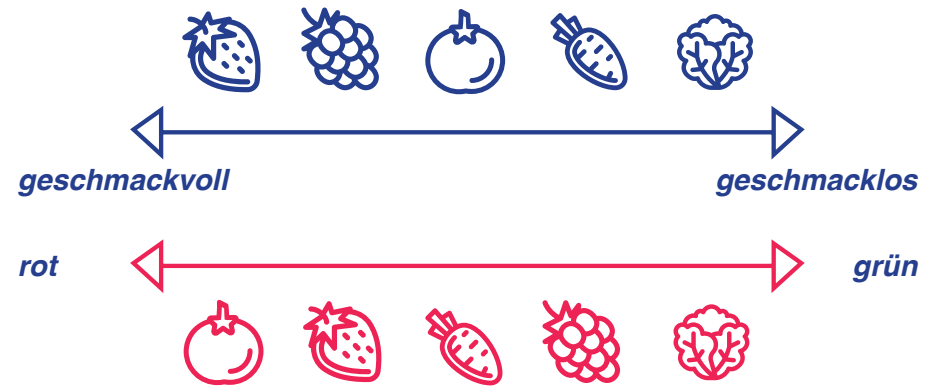
Welche Erkenntnisse liefern Ihre Daten?

- Welche **signifikanten Diversitätsunterschiede** und Effekte zeigen sich?
- Welche Unterschiede und Effekte zwischen verschiedenen Gruppen sind **nicht signifikant**?
- Welche Hypothesen können nicht bestätigt werden?
- Was haben die verschiedenen untersuchten Gruppen **gemeinsam**?
- Welche Diversitätsmerkmale, die **nicht untersucht** wurden, könnten einen Beitrag für die Interpretation der Ergebnisse liefern?

■ **Beispiel 5.1 Maschinelles Lernen:**

Mit welchen Datensets wurden Algorithmen trainiert?

Abhängig von den verwendeten (und nicht-verwendeten) Kriterien können die Ergebnisse unterschiedlich ausfallen



Grafik inspiriert von: Randall Munroe (2019). xkcd –

A webcomic of romance, sarcasm, math, and language: <https://xkcd.com/388>

Welche unterschiedlichen Schlussfolgerungen sind denkbar?

- Inwiefern haben die erzielten Ergebnisse und ihre Anwendungen unterschiedliche Implikationen für **spezifische Gruppen** (z. B. Frauen und Männer, Altersgruppen ...)?
- Welche Schlussfolgerungen hinsichtlich **Diversitäts- und Genderaspekten** können für **weitere Forschungsvorhaben** abgeleitet werden?

■ **Beispiel 5.2 Medizintechnik:**

Sind Geschlecht, Gewicht oder Größe relevant?

Hier finden Sie alle im Abschnitt genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/ergebnisse



6 Forschungsteam



Wie setzt sich das Forschungsteam zusammen?

Für exzellente Resultate ist es ausschlaggebend, dass Teammitglieder unterschiedliche Kompetenzen einbringen. Arbeitsbedingungen und -prozesse können wesentlich zur Kooperation beitragen und zu exzellenten Leistungen motivieren.

Haben Sie die Expertise identifiziert, die für die Bearbeitung der Diversitätsaspekte in Ihrem Forschungsvorhaben nötig ist?

- Verfügen Mitglieder Ihres Teams oder Ihrer Partnerorganisationen über die erforderliche Expertise?
- Falls nicht: Wer könnte Diversitäts- und Genderexpertise einbringen (z. B. durch Publikationen bekannte Kolleg*innen, empfohlene Expert*innen)?
Wenn Sie externe Expertise einbinden: Wie wird der Wissenstransfer im Projekt sichergestellt?

■ **Beispiel 6.1 Spracherkennung:**
Führt „Gender Swapping“ zu besseren Ergebnissen?

Entspricht die Zusammensetzung des Teams in Bezug auf Männer und Frauen dem Potenzial Ihres Forschungsbereichs?

- Welche Referenzwerte und Benchmarks können Sie heranziehen, um das Potenzial in Ihrem Forschungsbereich abzuschätzen?
- Wie können Sie gezielt Frauen (oder Männer) für Ihr Team gewinnen?

■ **Beispiel 6.2 Referenzwerte:**
Welche Fachkräfte-Potenziale gibt es in unterschiedlichen Disziplinen?

Welche Prozesse und Strukturen fördern individuelle Motivation und nachhaltige Ergebnisse?

- Sind Prozesse so gestaltet, dass sich alle gleichermaßen einbringen und voneinander lernen können?
- Wie werden Entscheidungen getroffen?
- Werden Ressourcen für die individuelle Karriereplanung bereitgestellt, unabhängig von Geschlecht, Alter, Kultur etc.?

■ **Beispiel 6.3 Mentoring:**
Wer bekommt welche Unterstützung?

Hier finden Sie alle im Abschnitt genannten Beispiele online.
www.tugraz.at/go/hbf/forschungsteam



Hier finden Sie Definitionen
zu den folgenden Begriffen:

Relevante analytische Dimensionen und Definitionen

Diversität	36
Biologisches Geschlecht	37
Gender (soziales Geschlecht)	37–38
Intersektionalität	38

*Siehe dazu auch:
Begriffe zum Thema Vielfalt
an der TU Graz im TU4U:
tu4u.tugraz.at/go/vielfaltsbegriffe*



Diversität

- **Diversität** steht einerseits für Vielfalt und andererseits für das bewusste Wahrnehmen von Unterschieden und Gemeinsamkeiten. Wesentlich sind dabei eine wertschätzende Haltung gegenüber Unterschiedlichkeiten und der positive Blick auf das Potenzial, das in dieser Vielfalt steckt. Der Mensch ist unter Berücksichtigung verschiedener Dimensionen und Eigenschaften Gegenstand der Forschung oder Nutzer*in der Forschungsergebnisse. Manche dieser Eigenschaften sind inhärent (z. B. Geschlecht, ethnische Herkunft, sexuelle Orientierung, Körpereigenschaften, Alter), manche sind erworben (z. B. Fertigkeiten, Wissen, Technikverständnis) und andere wiederum sind kontextabhängig (z. B. unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse im Privat- oder Arbeitsumfeld, sozialer und wirtschaftlicher Hintergrund, Arbeits- und Lebensumgebung, Lebensstil, Betreuungsaufgaben, Anforderungen/Erwartungen an ein technisches Produkt).

Kategorien auf Basis dieser Eigenschaften werden als **Diversitätsdimensionen** bezeichnet und können als Orientierungshilfe dienen. Als Grunddimensionen gelten dabei die (relativ) unveränderlichen Dimensionen Alter, Behinderung, ethnische Zugehörigkeit, Geschlecht, Religion oder Glaubensüberzeugung und sexuelle Orientierung. Diese Dimensionen sind in Österreich auch rechtlich gegen Diskriminierung geschützt (v. a. in der Arbeitswelt, teilweise auch in anderen Lebensbereichen). Auf europäischer Ebene ist ebenfalls ein Diskriminierungsschutz in Bezug auf diese Dimensionen verankert.

Kategorisierungen bringen jedoch auch die Gefahr mit sich, genau jene Vorurteile zu bilden, die man überwinden möchte, indem aufgrund der Dimensionen bzw. Kategorien wieder Zuschreibungen getroffen werden. Festgelegte Kategorien blenden automatisch andere Kategorien in einem gewissen Maß aus. Wichtig ist, die Auswahl von Diversitätsdimensionen zu begründen und mögliche Wechselwirkungen und Kombinationen zu berücksichtigen (siehe auch Intersektionalität).

Biologisches Geschlecht

- Das **biologische Geschlecht** bezieht sich auf biologische Eigenschaften und Charakteristiken (Chromosomen, Hormone, Gonaden, Genitalien) einer Person. Konkrete Merkmale sind dabei unter anderem Sexualorgane, Chromosomen, Hormone, Form und Größe der Brust, Körperbehaarung, Gebärfähigkeit, Zeugungsfähigkeit oder Körpergröße. Verschiedene, individuell unterschiedliche Ausprägungen dieser Merkmale sind möglich, wobei bestimmte Merkmalskombinationen als „weiblich“ oder „männlich“ kategorisiert werden. Nicht immer ist das jedoch biologisch „eindeutig“ – es gibt Menschen, die sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsmerkmale aufweisen (intergeschlechtliche Menschen). Auch unabhängig von diesen körperlichen Merkmalen kann das eigene Empfinden einer Person von der (gesellschaftlichen) Einordnung abweichen (Geschlechtsidentität). In diesem Zusammenhang wird auch von einem „weiteren Geschlecht“ gesprochen, um die Vielfalt von Geschlechtsidentitäten auszudrücken. Damit ist die binäre Vorstellung, dass es nur zwei Geschlechter gibt – und jede Person genau einem davon zugeordnet werden kann –, zu stark vereinfachend.

In der Forschung kann das Geschlecht in vielen Kontexten eine brauchbare analytische und explanatorische Variable sein. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass sie sich mit anderen biologischen Diversitätsmerkmalen überschneiden kann, die eine höhere explanatorische Signifikanz besitzen (z. B. Alter, Körpergröße oder Gewicht, Hormonstatus).

Gender (soziales Geschlecht)

- Der Begriff **Gender (soziales Geschlecht)** bezieht sich auf die sozialen, gesellschaftlich gefestigten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Gesellschaften, Kulturen, Familien verbinden ein bestimmtes Aussehen, bestimmte Kompetenzen, Verhaltensweisen und Einstellungen mit dem biologischen Geschlecht einer Person (Geschlechterrollen bzw. Geschlechternormen). Diese erlernten Erwartungen und zugeschriebenen

Rollen führen zu weiteren Unterschieden in den Lebenswegen und Chancen der Menschen, z. B. durch Beeinflussung der Wahrnehmung von Talenten, Berufswahl, Einkommen oder Erfahrung und Umgang mit Technologien. Gender ist daher keine Variable per se, sondern eine Kombination verschiedener, sich zeitlich wandelnder Aspekte und sozialer Kategorien.

Intersektionalität

- **Intersektionalität** bezeichnet die Überschneidungen und Wechselwirkungen von zwei oder mehreren Diversitätsaspekten bei einer Person. Oft wird dabei von einer Kombination von Geschlecht mit dem sozialen Milieu, Lebensstil, ethnischer Zugehörigkeit, Migrationshintergrund, sexueller Orientierung, Nationalität, Alter, Religion, Behinderung etc. gesprochen. Diese Überschneidungen tragen zu speziellen Diskriminierungserfahrungen oder Benachteiligungen bestimmter Personen, aber auch zu Privilegierungen anderer Personen bei. So erfahren z. B. Frauen mit Migrationshintergrund andere Formen der Diskriminierung als Männer mit Migrationshintergrund. Ältere weiße Männer hingegen sind besonders häufig in gesellschaftlichen und politischen Machtpositionen vertreten.

Aus einer intersektionalen Perspektive stehen einzelne Diversitätsdimensionen also nicht isoliert nebeneinander. Vielmehr sind sie miteinander verwoben, wirken gleichzeitig, beeinflussen sich je nach Kontext (z. B. verstärkend oder abschwächend) und müssen auch dementsprechend untersucht werden. So können z. B. Unterschiede zwischen Männern und Frauen in Subgruppen aufgedeckt werden und Ergebnisse und Bedürfnisse der Nutzer*innen erklärt werden.

Welche Vorannahmen sollten vermieden werden?

- **Alle Frauen oder alle Männer sind gleich (z. B. hinsichtlich Einstellungen, Präferenzen, Bedürfnissen, Wissen).**
- **Frauen und Männer unterscheiden sich gänzlich.**
- **Beobachtbare Unterschiede zwischen Frauen und Männern sind ausschließlich biologisch bestimmt.**
- **Beobachtbare Unterschiede zwischen Frauen und Männern sind über verschiedene Kulturen oder sozioökonomische Realitäten hinweg gleich.**

Buchmüller, Sandra; Bath, Corinna; Henze, Roman (2018).

To whom does the driver's seat belong in the future? A case of negotiation between gender studies and automotive engineering. In Proceedings of 4th Gender&IT conference, Heilbronn, Germany (GenderIT'18). ACM, New York, NY, USA, 10 Seiten.
Doi: 10.1145/3196839.3196866

Gendered Innovations – Participatory Research and Design (2019).

<http://genderedinnovations.stanford.edu/methods/participatory.html>

Ainsworth, Claire (2015).

Sex redefined; Nature News Feature. Nature 518:288–291; doi:10.1038/518288a.
<http://www.nature.com/news/sex-redefined-1.16943>

Bath, Corinna (Hrsg.) (2015).

Gender, Technik und Mobilität. Innovative, soziotechnische Lösungen für gesellschaftliche, wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen. Technische Universität Braunschweig, Maria-Goeppert-Mayer-Professur für Gender, Technik und Mobilität. <https://www.tu-braunschweig.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=84793&to-ken=473da4057d98ba748f783350531a84c42bba3279>

Bessing, Nina; Lukoschat, Helga (2013).

Innovation durch Perspektivenvielfalt. Impulse für die industrielle Praxis aus der Gender- und Diversity-Forschung. Verlag Barbara Budrich, Opladen, Berlin und Toronto.

Europäische Kommission (2011).

Toolkit Gender in EU-funded research. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c17a4eba-49ab-40f1-bb7b-bb6faaf8dec8>

Europäische Kommission (2013).

Gendered Innovations. How Gender Analysis Contributes to Research. Report of the Expert Group "Innovation through Gender" Report. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/gendered_innovations.pdf

Europäische Kommission (2019b).

Gender Equality in Horizon 2020. Participant Portal H2020 Online Manual. http://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/gender_en.htm

Gendered Innovations (2019).

Gendered Innovations in Science, Health & Medicine, Engineering, and Environment. Website of the Gendered Innovations Project. <https://genderedinnovations.stanford.edu>

Hewlett, Sylvia Ann; Marshall, Melinda; Sherbin, Laura (2013).

How Diversity Can Drive Innovation, Harvard Business Review, December 2013. <https://hbr.org/2013/12/how-diversity-can-drive-innovation>

Page, Scott (2008).

The Difference: How the Power of Diversity Creates Better Groups, Firms, Schools & Society, Princeton University Press.

Schiebinger, Londa & Schraudner, Martina (2011).

Interdisciplinary Approaches to Achieving Gendered Innovations in Science, Medicine, and Engineering. Interdisciplinary Science Reviews, Vol. 3 No 2, June 2011, S. 154–167. <https://doi.org/10.1179/030801811X13013181961518>

Schiebinger, Londa (2014).

Gendered innovations: harnessing the creative power of sex and gender analysis to discover new ideas and develop new technologies; Triple Helix 2014 1:9. <http://link.springer.com/article/10.1186/s40604-014-0009-7>

TU Graz research (2016).

Special Issue: Diversity. Forschungsjournal der TU Graz. TU Graz research 2016–2, Nr.16.

EN

**Taking diversity in research
projects into account.**

How to make it work

**A Handbook for
Researchers in Technology
and Natural Sciences**

Who should use this handbook?

This handbook is relevant to all those whose research

- refers to humans or living matter,
- is intended for users who differ in a variety of aspects, such as gender, culture, education or age.

The handbook provides key questions for your research.

It illustrates how you can identify and integrate possible relevant aspects of diversity into your research project – for example by defining new variables, developing methods and incorporating them into your publications.

You will find concrete examples from various scientific disciplines and receive suggestions on how you can put together and support your team.

Why is diversity relevant in research projects?

If you consider diversity aspects in your research project, then new research and innovation potentials open up for you (Hewlett 2013, European Commission 2013, Schiebinger 2014, Page 2008, Schiebinger & Schraudner 2011). This is possible in all phases of a research project and can lead to new research questions, more inclusive and secure results or new funding options. More and more national and international funding schemes require the systematic integration of gender and diversity perspectives in research projects (e.g. HORIZON 2020).

If research and technical development respond in this way to new challenges and diverse requirements, developments with economic opportunities that are tailored to needs and target groups will emerge (Bath 2015).

What is diversity?

Diversity stands for the natural difference of all things and the conscious perception of differences and similarities. Some of these differences and similarities are congenital and difficult to change, e.g. gender, ethnic origin, sexual orientation, physical characteristics, age. Some differences are acquired, such as skills, knowledge, technical understanding. Other differences are context-dependent, such as mobility needs in the home or work environment, social and economic background, lifestyle, family care responsibilities, expectations of a technical product.

For details and further definitions on sexes, gender and intersectionality, see p. 36-37 at the end of this brochure.



EN

**Taking diversity in research
projects into account.**

How to make it work

**A Handbook for
Researchers in Technology
and Natural Sciences**

Authors: Karin Grasenick, Magdalena Kleinberger-Pierer, Armanda Pilinger
Concept & Development: Karin Grasenick, Magdalena Kleinberger-Pierer, convelop gmbh
Editor: Office for Gender Equality and Equal Opportunity, Graz University of Technology
Layout & Cover: Carina Höglinger
English Editing: Y'Plus
Printed by Gugler GmbH



Cradle to Cradle Certified™ Pureprint
innovated by gugler®
Healthy. Residue-free. Climate-positive.
www.gugler.at

© 2020 Verlag der Technischen Universität Graz
www.tugraz-verlag.at

ISBN (print) 978-3-85125-753-3
ISBN (e-book) 978-3-85125-754-0
DOI 10.3217/978-3-85125-753-3
DOI (english) 10.3217/978-3-85125-753-3-en



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Taking diversity in research projects into account.

How to make it work

The handbook offers suggestions for all those whose research relates to people or living matter or is intended for target groups who differ in many aspects (such as education, age, ethnicity, gender, etc.). In six chapters, key questions are used to stimulate the identification and integration of possible diversity aspects in order to achieve more innovative research results — for example by defining new variables or developing methods and incorporating them into publications.







The handbook invites readers to use it:

There are free note fields and a poster as a working document to visualize ideas and to illustrate an own project. 18 concrete examples from technology and natural sciences are additionally available online. References to literature, explanations and definitions of terms complete the handbook. The handbook is bilingual (German/English).

Table of Contents

How to use this brochure

This brochure addresses
the following topics:

Focus		<i>What is the focus of your research project?</i>	10–11
Literature		<i>What insights into diversity aspects can be gained from the relevant literature?</i>	12–17
Concepts and models		<i>How are diversity aspects taken into account in different concepts and models?</i>	18–23
Research design		<i>Which research design delivers new, innovative findings?</i>	24–29
Results		<i>Is a different interpretation of the results conceivable?</i>	30–31
Research team		<i>What is the composition of the research team?</i>	32–33
Definitions		<i>Relevant analytical dimensions and definitions</i>	36–39

In each area, *you will find:*

- **guiding questions** for your research project or your research team,
- free areas for your **notes**,
- **suggestions and examples** which are available online as additional information [www.tugraz.at/go/diversitaet] and can also be downloaded directly via QR codes in accordance with the individual subject areas.

In addition, *the brochure contains*

- **a poster** as a working document for your team, to visualise ideas and to illustrate your project,
- **definitions** and **further references** at the end of the brochure.

An interactive online version has been made available for you at the TU Graz TeachCenter. [<https://tc.tugraz.at/main/go/diversitaet-forschung>]

Examples

You can use the QR codes and go links to find examples for the subject areas. These examples each contain:

- short general explanations for a block of questions,
- a concrete example from a technical or scientific discipline,
- related references.

We will be happy to provide you with further information, respond to specific concerns and advise you in a personal conversation.

Contacts at TU Graz:

▸ **Research & Technology House at Graz University of Technology (research funding and financing):**

Gerald Pichler
(gerald.pichler@tugraz.at),
Elke Perl-Vorbach
(perl-vorbach@tugraz.at)

▸ **Specific questions on diversity and gender:**

Armanda Pilinger
(a.pilinger@tugraz.at),
Office for Gender Equality and Equal Opportunity TU Graz

▸ **Specific questions on gender research w in engineering:**

Christine Wächter
(christine.waechter@tugraz.at),
Science, Technology & Society Unit TU Graz

▸ **Specific questions on technology assessment:**

Günter Getzinger
(getzinger@tugraz.at), Science,
Technology & Society Unit TU Graz

1 Focus



What is the focus of your research project?

Your research findings may be relevant for many different groups of people.

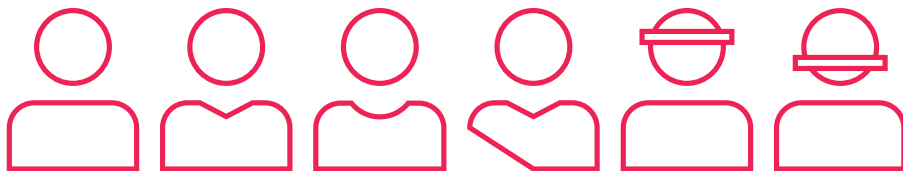
Does your research relate to animals, tissue or cell material?

(For example, gender and age can already be taken into account for cells in order to gain new insights.)

Does your research relate to people...?

- ...as subjects of research?
- ... as stakeholders, i.e. as individuals who are interested in your research or are affected by your research (e.g. in the development of technical equipment)?

Example 1.1 Publications and reports:
Are your graphics readable for all target groups?



Who will use and apply your research findings? Who is otherwise affected by your research?

- What do the groups of people have in common?
- Where do they differ?
- Which stakeholders should be considered and involved?

Example 1.2 Software development:
Who does the service reach via the smartphone?

What different needs do these groups of people have?

- Can the variable "gender" sufficiently explain the phenomenon that interests you?
- What other aspects could provide more precise insights into the previously defined different needs?

Example 1.3 "Empathy Map" method:
How can groups of people be analysed?

Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/focus



2 Literature



What insights into diversity aspects can be gained from the relevant literature?

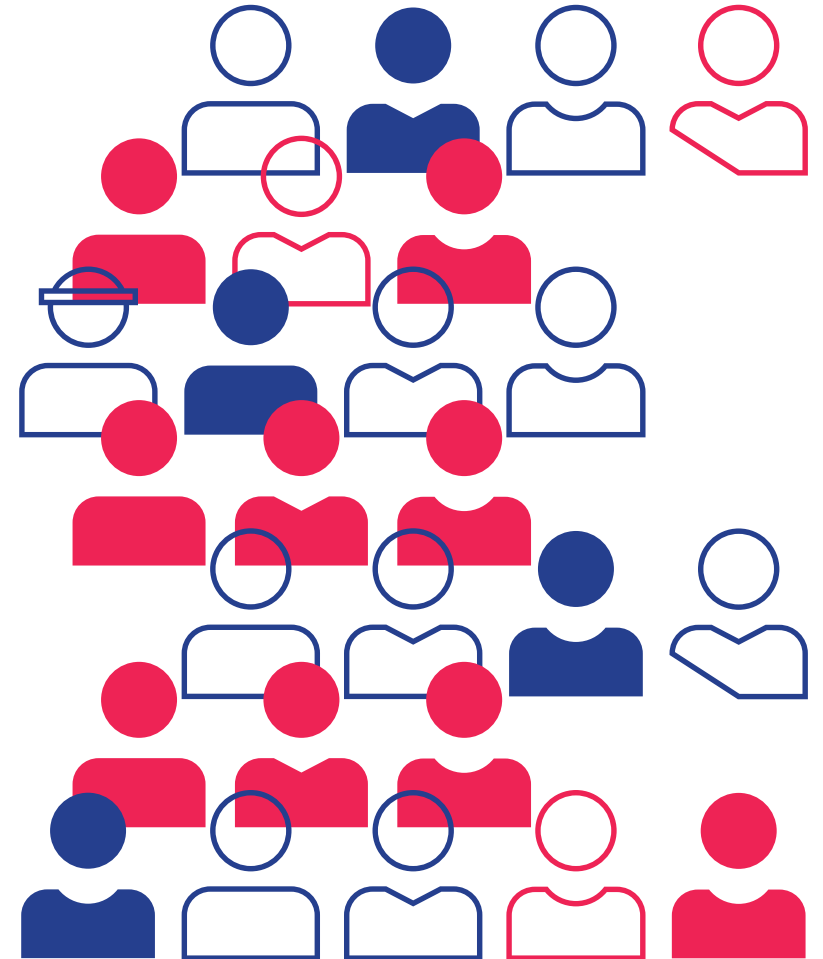
Previous research may already have taken diversity aspects into account. A literature analysis also reveals gaps in existing research.

Which aspects of diversity have been examined to date and with what results?

- Which aspects of diversity have been examined to date and with what results?
- Which **variables** were used? How were they defined or operationalised?
- What information does the data provide? What are the **assumptions** underlying the interpretation?
- Were **correlations (intersections)** between different aspects of diversity addressed?
- Which terms or variables might be relevant?
- What was not considered, but could be of interest for your research?

Example 2.1 Machine learning:

What are relevant variables for face recognition?



Which methodologies can be found in the literature?

- In which methodological steps are diversity aspects integrated and analysed?
- Which methodology would allow a better representation of the dimensions that interest you?

Example 2.2 Machine learning:

What is to be questioned in the "Word Embedding" method?

2 Literature



What are the most important research gaps?

- Is there a research gap regarding the "gender" variable?
- If yes, then "gender" should be given priority in your research project.
- If not, you should focus on other aspects of diversity, but keep "gender" as an analysis category.
- What research gaps in terms of other aspects of diversity have been identified that might be relevant as intersectional variables?
- How do these gaps in research relate to the diversity aspects already identified?

Example 2.3 Automotive engineering:

What has not yet been considered in the crash test?

*Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/literature*



Lined writing area with horizontal dashed lines and small blue arrowheads pointing right.

Avoid stereotypes

Differentiation according to gender is often helpful, but this is not always the case. Special attention is needed to avoid falling into the trap of stereotyping.

- Software development, for example, has led to the gender swapping approach for personas (i.e. fictitious individuals with concrete characteristics or usage behaviour that symbolise groups of users): If the gender of a persona is swapped, gender aspects as well as stereotypes can be specifically uncovered and reflected upon (cf. Marsden 2014, Turner & Turner 2011).
- In the interest of user-oriented and usage-oriented vehicle development, the needs and requirements of everyday life should be taken into account. These are not necessarily gender-specific: an old man with problems getting in, a father of a family and a businessman can have completely different demands on a car. Mobility needs and requirements for transport systems and vehicles depend more on variables such as the following, than on gender (cf. Bath 2015):

- Age, height, weight
- Care responsibilities (e.g. for children, elderly, sick or disabled people)
- Need for accessibility and storage space (e.g. use of a wheelchair, pram, excessive luggage)
- Individual security needs
- Employment (full-time, part-time, working hours — e.g. shift work vs. office hours, nine to five vs. business hours)
- Place of residence; length of distances travelled

Literature

Bath, Corinna (eds.) (2015).

Gender, Technik und Mobilität. Innovative, soziotechnische Lösungen für gesellschaftliche, wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen. Technische Universität Braunschweig, Maria-Goeppert-Mayer-Professur für Gender, Technik und Mobilität. <https://www.tu-braunschweig.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=84793&token=473da4057d98ba748f783350531a84c42bba3279>

Marsden, Nicola (2014).

Gender Uselt. HCI, usability and UX from a gender perspective. Guidelines for practice. https://www.gender-wissen-informatik.de/content/download/199/file/Gender-UselT_20141105_final.pdf

Turner, Phil & Turner, Susan (2011).

Is stereotyping inevitable when designing with personas? Design Studies Vol. 32, Issue 1, January 2011:30–44. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.06.002>

3 Concepts and models



How are diversity aspects taken into account in different concepts and models?

A critical analysis shows whether a theoretical framework is suitable for your project or whether adjustments are necessary.

To what extent do the theoretical concepts and models that come into question for your research project take diversity aspects into account?

- Are diversity aspects **explicitly** part of the theoretical concept?
- Are the concepts or models possibly based on **implicit** assumptions regarding diversity and gender variables (e.g. stereotypes, generalisations, fictitious correlations)?

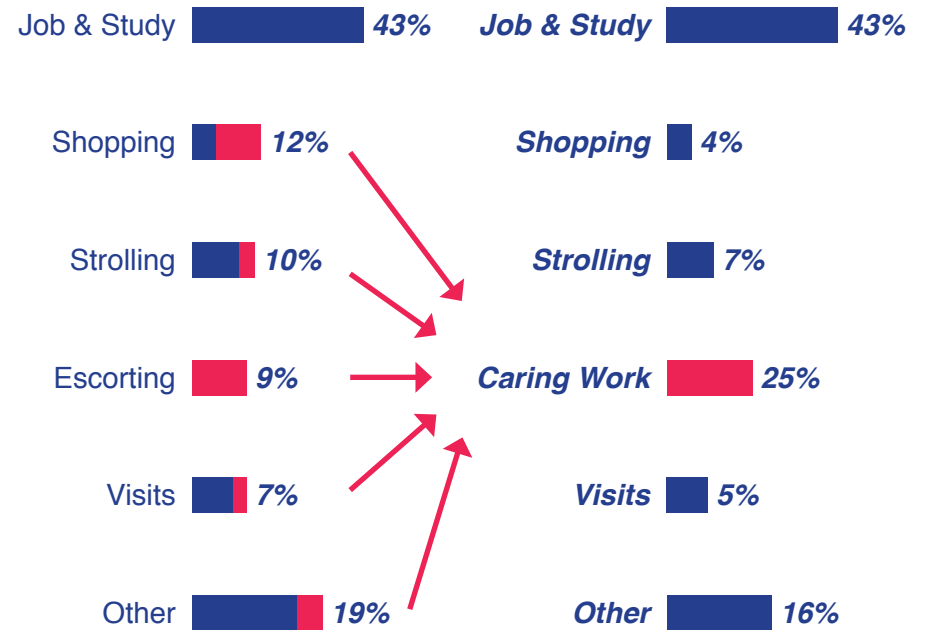
Example 3.1 Statistics and mobility:

Which model takes the diversity of paths into account?

Path purposes in mobility statistics – The "mobility of care" concept

Traditional

"Mobility of Care" – Care Work as a separate category



Graphic based on: Gendered Innovations – Public Transportation 2019:

<https://genderedinnovations.stanford.edu/case-studies/transportation.html#tabs-2>

3 Concepts and models



In what contexts has the theoretical framework been developed and applied to date?

- Which researchers apply the concept (gender/discipline/context)?
- Are the same definitions and terms used within the theoretical framework?

Example 3.2 Gamification:
Who plays which video games?

Is the corresponding theoretical framework suitable for integrating diversity aspects into your research, taking into account the guiding questions mentioned above?

- If not, is it possible to adapt the theoretical concept so that it better meets your requirements?
- Which other theories and models could better meet your needs?

Example 3.3 Building technology:
Is the simulation model suitable for determining energy efficiency?

A large area of horizontal dotted lines for taking notes, spanning the right side of the page.

*Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/conceptandmodels*



I-METHODOLOGY

The term "I-Methodology" was coined in design and refers to the (unconscious) tendency of designers to develop products for users whose interests, abilities and needs resemble their own (cf. European Commission 2013).

- Since the proportion of men among engineers and designers is high, this can lead to a "male standard", even if there is an attempt to design for everybody. For example, most video games are designed for boys and men, and in the field of artificial intelligence, early speech recognition systems recognised only male voices because the technology had been adapted accordingly (cf. Bath 2009).

- Own experiences, assumptions and values are the basis from which we try to understand others. There is a risk of a "fundamental design error", which, for example, may mean that the problems, needs and skills of people who are not familiar with technology are not sufficiently taken into account in technical development. A well-mixed research team (see also "Research Team", p. 24), awareness of diversity aspects and a fundamental willingness to reflect, and above all the involvement of the diverse users and affected parties can be very helpful in this context.

Literature

Bath, Corinna (2009).

Searching for methodology: Feminist technology design in computer science. 9 p.

http://www.informatik.uni-bremen.de/soteg/gict2009/proceedings/GICT2009_Bath-geloesch.pdf

European Commission (2013).

Gendered Innovations. How Gender Analysis Contributes to Research. Report of the Expert Group

"Innovation through Gender" Report. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/gendered_innovations.pdf

4 Research design



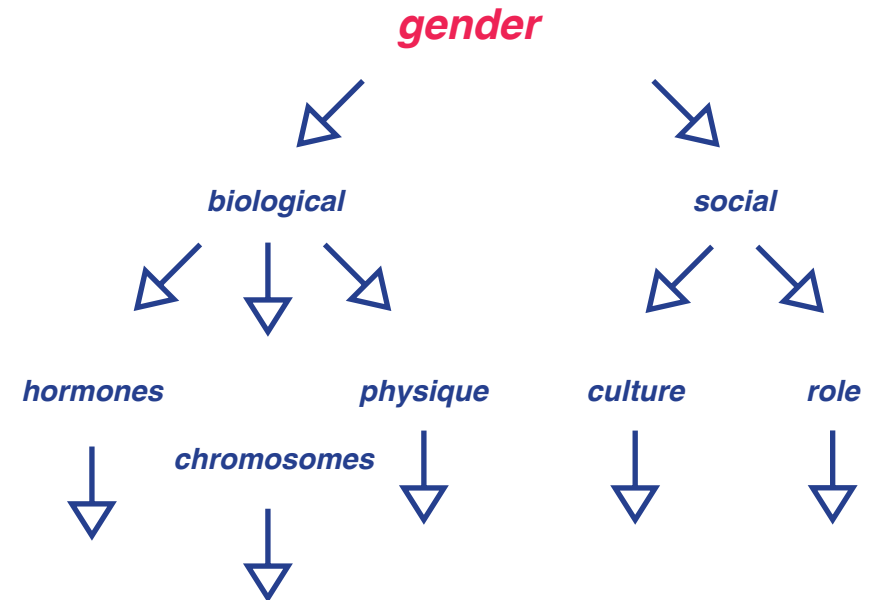
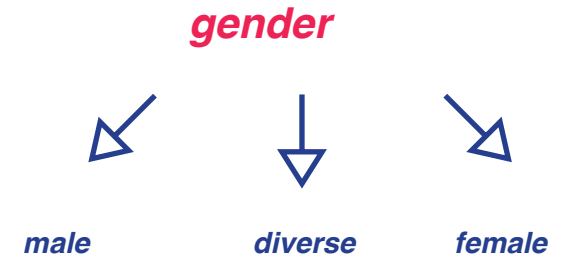
Which research design delivers new, innovative findings?

A well-developed methodology allows you to identify all the relevant variables and to collect the necessary data.

How can you operationalise the diversity aspects that are of interest to you?

- What variables do you use to examine diversity aspects?
- Do you focus on a specific group (e.g. gender, specific age cohort, specific usage context of a technology) or are you planning a comparative study?

Example 4.1 Automated driving:
Research design as a result of discourse



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4 Research design



Does the chosen methodology provide an adequate database for your research questions?

- Are test plans, questionnaires, surveys, focus groups designed to take the potentially relevant aspects of diversity into account?
- Are the previously identified diversity variables and possible links to other variables taken into account in the data analysis?

■ Example 4.2 Assistance technologies:

What database is required for the development of nursing robots?

Does the chosen methodology provide an adequate database for your research questions?

- Are test plans, questionnaires, surveys, focus groups designed to take the potentially relevant aspects of diversity into account?
- Are the previously identified diversity variables and possible links to other variables taken into account in the data analysis?

■ Example 4.2 Assistance technologies:

What database is required for the development of nursing robots?

How are the perspectives of the potential user groups integrated?

- Does the research team reflect the diversity of the target groups or research subjects in such a way that their perspectives are taken into account?
- Do you intend to use participatory methods to involve those who will later use and apply your research results?

■ Example 4.3 Civil engineering:

Civil engineering: Who are the water supply experts?

How should the study population be adapted to achieve the desired objectives?

- What is known about the distribution of diversity characteristics in the overall population?
- Should the distribution of diversity characteristics in the sample correspond to the total population?

■ Example 4.4 Software development:

Whose knowledge is decisive?

Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/researchdesign



Usability tests and the participatory design approach

Usability tests and the participatory design approach are two methods for involving users in different phases of the research and development process (cf. Buchmüller, Bath & Henze 2018; Gendered Innovations – Participatory Research and Design 2019):

- Usability tests tend to involve users in the final phase of a project and focus mainly on the technical infrastructure in order to identify functional/technical adaptation requirements, e.g. measurement of driving behaviour in driving simulators, followed by a structured inquiry of the test persons about their experiences and impressions in interaction with the system; tests of websites, software, technical devices.

- In a participatory design approach, the affected individuals and users are involved in the development process right from the start — from the definition of research objectives through the collection and evaluation of data to usability. This approach has been tested mainly in software development. For example, users are encouraged to become aware of their daily routines and behaviour, to think about their needs and requirements and to express them explicitly. They visualise ideas and develop solutions in discussions with researchers and technicians.

Literature

Buchmüller, Sandra; Bath, Corinna; Henze, Roman (2018).

To whom does the driver's seat belong in the future? A case of negotiation between gender studies and automotive engineering. In Proceedings of 4th Gender&IT conference, Heilbronn, Germany (GenderIT'18). ACM, New York, NY, USA, 10 pages. Doi: 10.1145/3196839.3196866

Gendered Innovations – Participatory Research and Design (2019).

<http://genderedinnovations.stanford.edu/methods/participatory.html>

5 Results



Is a different interpretation of the results conceivable?

A critical evaluation of your findings avoids distortions and explanations that can easily be questioned. It is also important for the purpose of planning the future use of your findings.

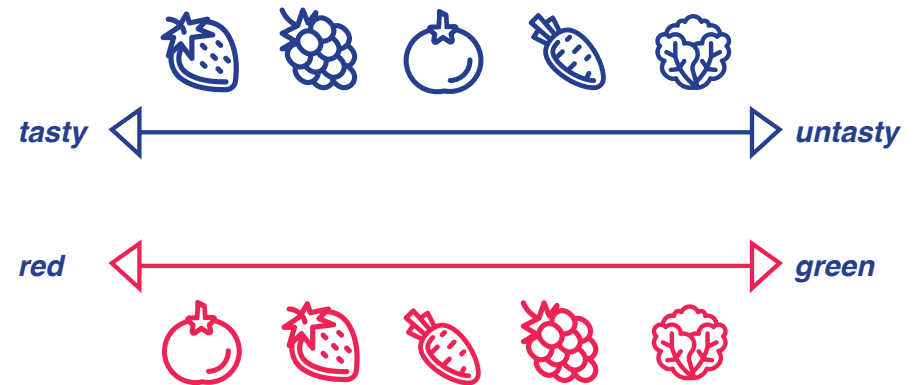
What insights does your data provide?

- What are the **significant differences in diversity** and effects?
- Which differences and effects between different groups are **not significant**?
- Which hypotheses cannot be confirmed?
- What do the different investigated groups have in **common**?
- Which diversity characteristics that were **not investigated** could contribute to the interpretation of the results?

Example 5.1 Machine learning:

Which data sets were used to train algorithms?

Depending on the criteria you use (and the ones you don't), results might be different



Graphics inspired by: Randall Munroe (2019). xkcd –

A webcomic of romance, sarcasm, math, and language: <https://xkcd.com/388>

What different conclusions are conceivable?

- To what extent do the obtained results and their applications have different implications for **specific groups** (e.g. women and men, age groups ...)?
- Which conclusions **regarding diversity and gender aspects** can be drawn **for further research projects**?

Example 5.2 Medical technology:

Are gender, weight or height relevant?

Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/results



6 Research team



What is the composition of the research team?

In order to achieve excellent results, it is crucial to have team members with a variety of skills and competences. Working conditions and processes can contribute significantly to cooperation and foster excellent performance.

Have you identified the expertise required to address the diversity aspects of your research project?

- Do members of your team or partner organisations have the necessary expertise?
- If not, who could provide diversity and gender expertise (e.g. colleagues known through publications, recommended experts)? If you involve external expertise: How is knowledge transfer ensured in the project?

Example 6.1 Speech recognition:
Does “gender swapping” lead to better results?

Does the composition of the team in terms of men and women correspond to the potential of your research area?

- What reference values and benchmarks can you use to assess the potential in your research area?
- How can you specifically recruit women (or men) for your team?

Example 6.2 Reference values:
What specialist potentials are there in different disciplines?

Which processes and structures promote individual motivation and sustainable results?

- Are processes designed in such a way that everyone can contribute equally and learn from each other?
- How are decisions made?
- Are resources for individual career planning provided, regardless of gender, age, culture, etc.?

Example 6.3 Mentoring:
Who gets what support?

*Here you can find all the examples mentioned in this section online:
www.tugraz.at/go/hbf/researchteam*



Relevant analytical
dimensions and definitions
see also:

Terms in relation to diversity
at the TU Graz at TU4U:

Diversity	36
Biological sex	37
Gender (social gender)	37
Intersectionality	38

Also see
terms in relation to diversity
at the TU Graz at TU4U:
tu4u.tugraz.at/go/vielfaltsbegriffe



Diversity

- **Diversity** stands on the one hand for variety and on the other for the conscious perception of differences and similarities. The most important factors here are a respectful attitude towards differences and a positive view of the potential that this diversity inherits. Taking into account different dimensions and characteristics, humans are the subject of research or users of the research results. Some of these characteristics are inherent (e.g. gender, ethnic origin, sexual orientation, physical characteristics, age), some are acquired (e.g. skills, knowledge, understanding of technology) and others are contextual (e.g. different mobility needs in the home or work environment, social and economic background, work and living environment, lifestyle, care responsibilities, requirements/expectations for a technical product). Categories based on these properties are referred to as **diversity dimensions** and can serve as a guide. The (relatively) unchangeable dimensions of age, disability, ethnicity, gender, religion or belief and sexual orientation are regarded as basic dimensions. These dimensions are also legally protected against discrimination in Austria (above all in the working world, and to some extent in other areas of life). Protection against discrimination in these dimensions is also anchored at European level. Categorisations, however, also entail the danger of forming exactly those prejudices one would wish to overcome by making attributions again on the basis of the dimensions or categories. Fixed categories will to a certain extent automatically hide other categories. It is important to justify the selection of diversity dimensions and to consider possible interactions and combinations (see also intersectionality).

Biological sex

- The **biological sex** refers to biological characteristics and features (chromosomes, hormones, gonads, genitals) of a person. Concrete characteristics include sexual organs, chromosomes, hormones, shape and size of the breast, body hair, ability to give birth, fertility and body size. Individually different expressions of these characteristics are possible, whereby certain combinations of characteristics are categorised as "female" or "male". However, this is not always biologically "unambiguous" — there are people who have both male and female sex characteristics (intersexual people). Irrespective of these physical characteristics, a person's own feelings can also deviate from (social) classification (gender identity). In this context, the terms "third gender or third sex" are also used to express the diversity of gender identities. This makes the binary notion that there are only two sexes — and that each person can be assigned to exactly one of them — too simplistic. In research, gender can be a useful analytical and explanatory variable in many contexts. However, it should be noted that it may overlap with other biological diversity characteristics that have a higher explanatory significance (e.g. age, height or weight, hormone status).

Gender (social gender)

- The term **gender (social gender)** refers to the socially established differences between the sexes. Societies, cultures and families associate a distinct appearance and specific competences, behaviours and attitudes with the biological gender of a person (gender roles or gender norms). These learned expectations and attributed roles lead to further differences in people's lives and opportunities, e.g. by influencing the perception of talent, career choice, income or experience and dealing with technology. Gender is therefore not a variable per se, but a combination of different, temporally changing aspects and social categories.

Intersectionality

- **Intersectionality** refers to the overlaps and interaction of two or more aspects of diversity in a person. It is often referred to as a combination of gender with social milieu, lifestyle, ethnicity, migration background, sexual orientation, nationality, age, religion, disability, etc. These overlaps contribute to specific experiences of discrimination or disadvantages for certain individuals, but also to privileges for others. For example, women with a migration background experience different forms of discrimination than men with a migration background. Older white men, on the other hand, are represented in positions of social and political power with particular frequency. From an intersectional perspective, therefore, individual dimensions of diversity do not stand side by side in isolation. Rather, they are interwoven, work simultaneously, influence each other depending on the context (e.g. reinforcing or weakening) and must also be examined accordingly. For example, differences between men and women in subgroups can be uncovered and results and needs of users can be explained.

Which assumptions should be avoided?

- **All women or all men are the same (e.g. in attitudes, preferences, needs, knowledge).**
- **Women and men are completely different.**
- **Observable differences between women and men are exclusively biologically determined.**
- **Observable differences between women and men are the same across different cultures or socio-economic realities.**

(genderedinnovations.stanford.edu/terms/sex.html)

Ainsworth, Claire (2015).

Sex redefined; Nature News Feature. Nature 518:288–291; doi:10.1038/518288a.
<http://www.nature.com/news/sex-redefined-1.16943>

Bath, Corinna (ed.) (2015).

Gender, Technik und Mobilität. Innovative, soziotechnische Lösungen für gesellschaftliche, wissenschaftliche und wirtschaftliche Herausforderungen. Technische Universität Braunschweig, Maria-Goeppert-Mayer-Professur für Gender, Technik und Mobilität. <https://www.tu-braunschweig.de/index.php?eID=dumpFile&t=f&f=84793&token=473da4057d98ba748f783350531a84c42bba3279>

Bessing, Nina; Lukoschat, Helga (2013).

Innovation durch Perspektivenvielfalt. Impulse für die industrielle Praxis aus der Gender- und Diversity-Forschung. Verlag Barbara Budrich, Opladen, Berlin und Toronto.

Europäische Kommission (2011).

Toolkit Gender in EU-funded research. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c17a4eba-49ab-40f1-bb7b-bb6faaf8dec8>

Europäische Kommission (2013).

Gendered Innovations. How Gender Analysis Contributes to Research. Report of the Expert Group “Innovation through Gender” Report. http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/gendered_innovations.pdf

Europäische Kommission (2019).

Gender Equality in Horizon 2020. Participant Portal H2020 Online Manual. http://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/gender_en.htm

Gendered Innovations (2019).

Gendered Innovations in Science, Health & Medicine, Engineering, and Environment. Website of the Gendered Innovations Project. <https://genderedinnovations.stanford.edu/>

Hewlett, Sylvia Ann; Marshall, Melinda; Sherbin, Laura (2013).

How Diversity Can Drive Innovation, Harvard Business Review, December 2013.
<https://hbr.org/2013/12/how-diversity-can-drive-innovation>

Page, Scott (2008).

The Difference: How the Power of Diversity Creates Better Groups, Firms, Schools & Society, Princeton University Press.

Schiebinger, Londa & Schraudner, Martina (2011).

Interdisciplinary Approaches to Achieving Gendered Innovations in Science, Medicine, and Engineering. Interdisciplinary Science Reviews, Vol. 3 No 2, June 2011, pp. 154–167. <https://doi.org/10.1179/030801811X13013181961518>

Schiebinger, Londa (2014).

Gendered innovations: harnessing the creative power of sex and gender analysis to discover new ideas and develop new technologies; Triple Helix 2014 1:9. <http://link.springer.com/article/10.1186/s40604-014-0009-7>

TU Graz research (2016).

Special Issue: Diversity. Forschungsjournal der TU Graz. TU Graz research 2016–2, Nr.16.

