

**Unleashing Creativity. Eine soziologische Untersuchung von Kreativität im  
MINT-Bereich.**

**Anna-Kathrin Wimmer**  
LMU München

## Inhaltsverzeichnis

1	Forschungshintergrund.....	2
2	Theoretische Bezüge.....	3
2.1	Die Bedeutung von Kreativität in MINT-Bereichen .....	3
2.2	Zusammenhang von Kreativität und Selbstwirksamkeitserwartungen.....	3
2.3	Kreativität als allgegenwärtiger Anspruch.....	4
2.4	Kreativität als Schlüsselkompetenz .....	4
2.5	Schwerpunkt der Bildung auf lebenslanges Lernen und Kompetenzförderung.....	5
2.6	Resonanzerfahrung durch kreative Prozesse? .....	5
2.7	Definition Resonanz .....	6
2.8	Selbstwirksamkeit zentral für Resonanzerfahrungen.....	7
3	Zielsetzung und Forschungsfrage .....	7
4	Forschungsdesign.....	8
4.1	Methodisches Vorgehen und Datenerhebung .....	8
4.2	Datenauswertung .....	9
4.3	Zeit- und Arbeitsplan .....	9
5	References .....	10

## 1 FORSCHUNGSHINTERGRUND

Das Leben im 21. Jahrhundert ist von allgegenwärtigem Wandel, Ungewissheit und Komplexität geprägt (Reißig 2009). In unserer technologisierten und immer komplexer werdenden Welt (Rump and Eilers 2017) gewinnt der MINT-Bereich mit seinen Schlüsselberufen zunehmend an Bedeutung und leistet einen entscheidenden Beitrag zu Innovation und Nachhaltigkeit (Mohr 2022). In einer zunehmend technisierten und komplexen Welt sind MINT-Berufe unverzichtbar, um Innovationen voranzutreiben und soziale und ökologische Verantwortung wahrzunehmen. Dennoch sieht sich der Ingenieursektor in Deutschland derzeit mit einem Fachkräftemangel konfrontiert (Anger et al. 2024), da qualifizierte und motivierte Fachkräfte fehlen, um die große Zahl offener Stellen zu besetzen. Aktuelle Herausforderungen unserer komplexen, auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Welt - wie der demografische Wandel, die digitale Transformation oder die klimabedingte Mobilitätswende - verschärfen den bestehenden Fachkräftemangel noch weiter. Besonders Frauen sind im MINT-Bereich in Deutschland, insbesondere in den Ingenieurwissenschaften deutlich unterrepräsentiert. Weniger als 25 Prozent der Studierenden in den Ingenieurwissenschaften sind weiblich (destatis 2024). Diese Unterrepräsentation setzt sich auch in den Ingenieursberufen fort, das sich nach wie vor nur wenige Frauen für eine Karriere in diesem Bereich entscheiden (Thomsen, Schasse, and Gulden 2020, 20). Daher sind Frauen in den MINT-Fächern - insbesondere in den für den Maschinen- und Anlagenbau zentralen Ingenieurwissenschaften und in der Informatik – nach wie vor unterrepräsentiert, auch wenn die Zahl der Studentinnen und der Absolventinnen geringfügig gestiegen ist. Zudem gibt es eine hohe Abbruchquote, so dass viele potenzielle Absolventinnen verloren gehen (Chen 2015). Studien zeigen, dass insbesondere Geschlechterstereotype und -konflikte als Barrieren wirken, die Frauen von einer Karriere in diesen Bereichen abhalten (Wimmer 2023; Reddy, Rajan Menon, and Thattil 2018). So hat auch das Bild des Ingenieurs als männliche Figur dazu beigetragen, Frauen vom Zugang zu diesem Beruf auszuschließen und geschlechtsspezifische Ungleichheiten im MINT-Bereich aufrechtzuerhalten (Paulitz 2012). Trotz des steigenden Frauenanteils entscheiden sich nach wie vor nur wenige Frauen für eine Karriere in diesem Bereich (Thomsen, Schasse, and Gulden 2020, 20). Zudem gibt es eine hohe Abbruchquote, so dass viele potenzielle Absolventinnen verloren gehen (Chen 2015).

Einige Frauen entscheiden sich trotz der oft vorherrschenden Hindernisse und Stereotypen dennoch für eine Karriere in diesem traditionell von Männern dominierten Bereich. Daher möchte dieses Dissertationsprojekt zum Verständnis darüber beitragen, welche spezifischen Faktoren das Interesse und die Motivation von Frauen beeinflussen, die sich für diesen Bereich entscheiden.

## **2 THEORETISCHE BEZÜGE**

### **2.1 Die Bedeutung von Kreativität in MINT-Bereichen**

Eine mögliche Ursache für die geringere Motivation, ein MINT-Fach zu studieren, könnten Unterschiede in der wahrgenommenen Selbstwirksamkeit sein, die mit Kreativität korreliert (Schumm and Bogner 2016). Als Selbstwirksamkeit versteht man das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten, Herausforderungen zu meistern und aktiv seine Umwelt gestalten zu können. Wenn eine Person das Gefühl hat, ihre Interessen erfolgreich verfolgen und ihre Ziele erreichen zu können, steigt ihre Selbstwirksamkeitserwartung. Dies führt dazu, dass man sich die Bewältigung der Anforderungen in Ausbildung und Beruf zutraut und positive Ergebnisse erwartet. (Epstein and Fischer 2017; Gore 2006; Smith and Fouad 1999) Die Unterrepräsentanz von Frauen in technischen Berufen wie dem Maschinen- und Anlagenbau können unter anderem auf geringere Selbstwirksamkeitsüberzeugungen zurückgeführt werden, die zu einem geringeren Interesse an Mathematik und Naturwissenschaften führen. Eine negative Einstellung zu den eigenen Fähigkeiten kann Barrieren in der MINT-Bildung schaffen, indem sie die Problemlösefähigkeit einschränkt (Pitsia, Biggart, and Karakolidis 2017).

Die Integration kreativer Ansätze wird als Möglichkeit gesehen, diesem Trend entgegenzuwirken und das Interesse an MINT-Fächern zu steigern (Conradty, Sotiriou, and Bogner 2020). Das Ziel ist hierbei, durch kreative Elemente einen Bezug zu den Themen herzustellen und die eigenen Kompetenzen vorurteilsfrei zu entdecken. Dadurch könnten Stereotypen abgebaut werden, da die Einbeziehung von kreativen Elementen zu einem ganzheitlicheren Verständnis von MINT-Themen führen kann (Conradty and Bogner 2018; Catteral 2002) und durch das Herstellen eines Alltagsbezugs außerdem die Relevanz des Fachbereichs für den Einzelnen hervorheben kann.

Die Bedeutung der Kreativität für den naturwissenschaftlichen Unterricht liegt demnach darin begründet, dass sie zur Förderung der intrinsischen Motivation genutzt werden kann (Conradty, Sotiriou, and Bogner 2020).

### **2.2 Zusammenhang von Kreativität und Selbstwirksamkeitserwartungen**

Forschungsergebnisse zeigen, dass die Wahrnehmung der eigenen Kreativität eine wichtige Rolle spielt. Das Erleben der eigenen Kreativität kann dazu führen, sich als autonomes und selbstwirksames Wesen zu erleben (Bandura, 1997, 2001; Tierney & Farmer, 2002). Dies ermutigt dazu, sich auf kreative Prozesse einzulassen und das eigene Engagement aufrechtzuerhalten. Selbstwirksames Handeln kann dazu beitragen, in Beziehung zu treten und sich durch diese Beziehung transformieren zu lassen. (Hess 2020) Die Förderung positiver Kreativitätserfahrungen kann die Selbstwirksamkeitserwartung steigern und somit zu einem höheren Maß an Arbeitszufriedenheit, Engagement und Selbstvertrauen führen. Auf diese Weise kann fachspezifisches Interesse geweckt und die intrinsische Motivation gestärkt werden (Runco 2017; Conradty and Bogner 2018), welche wiederum von Lern- und

Arbeitsumgebungen beeinflusst werden (Liu et al. 2016). Die Entwicklung stärkerer berufswahlrelevanter Interessen führt somit zu einer besseren Berufsvorbereitung und einer größeren Ausdauer bei der Verfolgung einer beruflichen Laufbahn (Conradty, Sotiriou, and Bogner 2020) sowie einem stärkeren Zugehörigkeitsgefühl zum Fachbereich (Bairoh and Naukkarinen 2023). Die Förderung von positiven Selbstwirksamkeitserfahrungen kann letztlich zu einer nachhaltigen Integration in den Arbeitsmarkt und damit auch zu zukünftigen beruflichem Erfolg beitragen (Conradty, Sotiriou, and Bogner 2020). Kreativität kann demnach als Produkt sozialer, kultureller und historischer Kontexte (Kupers et al. 2019; Hennessey 2015) betrachtet werden, die Menschen in bestimmten Berufsfeldern hält.

Die Forschung zielt darauf ab, zu verstehen, inwieweit Kreativität ein Faktor ist, der zum Interesse am Fachbereich Maschinen- und Anlagenbau und zum Verbleib in diesen Berufsfeldern beiträgt. Des Weiteren möchte sie zu einem tiefergehenden Verständnis beitragen, welche Lern- und Arbeitsumgebungen, welche sozialen Kontexte Kreativität beeinflussen.

### **2.3 Kreativität als allgegenwärtiger Anspruch**

Kreativität wird traditionell der Kunst zugeschrieben und als Mittel zum Selbstaussdruck betrachtet. Auch wenn Kreativität häufig mit künstlerischem Einfallsreichtum gleichgesetzt wird, ist sie keine exklusive Domäne der Kunst und somit nicht mehr „dem Genie vorbehalten [wie man in der Kunst annimmt].“ (Brodbeck 1995) Das bedeutet, dass Kreativität nicht mehr auf herausragende Individuen mit außergewöhnlichen Fähigkeiten beschränkt ist, sondern in der Gesellschaft als Ganzes verankert ist (Luhmann 1988) und in allen Lebensbereichen (Bröckling 2004), einschließlich der naturwissenschaftlichen Forschung, an Bedeutung gewonnen hat. Somit ist kreatives Handeln kein zufälliges Ereignis mehr, sondern eine allgegenwärtige Anforderung (Reckwitz 2013) und gesellschaftsbestimmende Norm (Bröckling 2004).

### **2.4 Kreativität als Schlüsselkompetenz**

Insbesondere in den Bereichen Technik und Wissenschaft hat Kreativität traditionell einen hohen Stellenwert. Kreativität gilt als Schlüsselkompetenz für Ingenieurinnen und Ingenieure, um komplexe Aufgaben zu lösen und als entscheidend für den beruflichen Erfolg (Bakhshi et al. 2017). Mit zunehmender Komplexität und Unvorhersehbarkeit der Umwelt steigt der Bedarf an kreativen Lösungen (Kaudela-Baum, Meldau, and Brassler 2022). Gerade im MINT-Bereich ist die Suche nach Innovation ein ständiges Streben nach neuen Lösungen, Produkten und Dienstleistungen. Kreativität gilt als zentraler Faktor für den technologischen Fortschritt und die Bewältigung der Herausforderungen der modernen, post-industriellen Gesellschaften (D. Copley and A. Copley 2019, 1; Rosenstock and Riordan 2017; Wagner 2010). Von Fachkräften im Ingenieursbereich wird kreative Leistung erwartet, um kontinuierliche Innovation zu ermöglichen (Bröckling 2004). Menschen erschaffen Neues, das von anderen

als kreativ erkannt und bewertet wird. Die Wahrnehmung und Bewertung von Kreativität erfolgt vor dem Hintergrund individuellen Wissens und persönlicher Erfahrungen (Wissel 2012) und ist abhängig vom sozialen Kontext (Simonton 1999). Dementsprechend soll des Weiteren untersucht werden, wie Kreativität im Maschinen- und Anlagenbau definiert, wahrgenommen und bewertet wird.

## **2.5 Schwerpunkt der Bildung auf lebenslanges Lernen und Kompetenzförderung**

Kreativität gilt als eine dem Menschen innewohnende Fähigkeit, die durch methodische Anleitung und Übung verbessert werden kann (Bröckling 2004). Damit wird sie zu einer Leistung, die prinzipiell von jedem erbracht werden kann und soll (Conradty, Sotiriou, and Bogner 2020). Man geht davon aus, dass traditionelle Bildungsmethoden nicht ausreichen, um eine neue Generation von Fachkräften mit kreativen Denken heranzubilden (Kirillov et al. 2015). Dementsprechend soll sich der Schwerpunkt der Bildung von der reinen Wissensvermittlung hin zum Erwerb von Kompetenzen verschieben, die lebenslanges Lernen und multidisziplinäres Denken (Kirillov et al. 2015) ermöglichen. Investitionen in Kompetenzen und deren Förderung werden als zentrales Element des Strukturwandels angesehen (Bakhshi et al. 2017). Folglich gilt es neben kognitiven Eigenschaften weitere begünstigende Faktoren für bessere Ergebnisse in der Bildung und schließlich für eine nachhaltige Integration in den Arbeitsmarkt zu begünstigen. Auch die Jugendstrategie der Europäischen Kommission betont explizit die Förderung von Kreativität in der Aus- und Weiterbildung als interdisziplinäre Kompetenz, um kreative und innovative Lösungen zu ermöglichen und somit lebenslanges Lernen zu unterstützen. ("Empfehlung Des Europäischen Parlaments Und Des Rates Zu Schlüsselkompetenzen Für Lebensbegleitendes Lernen" 2006). Die Förderung von kritischem und kreativem Denken steht dabei besonders im Vordergrund (D. Copley and A. Copley 2019, 6; Pellegrino and Hilton 2012).

Paradoxerweise lässt sich Kreativität nicht anordnen oder in Lehrpläne und Arbeitsverträge zwingen. Kreativität zeichnet sich zwar durch eine gewisse Intentionalität aus und unterscheidet sich dadurch vom Zufall, auch wenn der Zufall im kreativen Prozess eine Rolle spielen kann (Godart, Seong, and Phillips 2020). Dennoch ist die inhärente Eigenschaft der Kreativität, dass sie nicht einfach entsteht, nur weil sie gewollt ist. Es ist allenfalls möglich, Faktoren zu identifizieren, die die Wahrscheinlichkeit kreativen Handelns erhöhen. Die Förderung von Kreativität besteht darin, Rahmenbedingungen zu schaffen, die Kreativität wahrscheinlich machen. Von weiterem Forschungsinteresse ist daher, inwieweit kreativitätsfördernde Strategien in der Ingenieursausbildung und im späteren Arbeitsumfeld vorzufinden sind.

## **2.6 Resonanz Erfahrung durch kreative Prozesse?**

Kreativität ist größtenteils das Ergebnis harter Arbeit und Anstrengung, jedoch bleibt ein kleiner Teil der Inspiration unerklärlich. Denn über die technische Innovation hinaus liegt der

schöpferische Impuls des Individuums in der Qualität seiner Beziehung zu sich selbst. Freude entsteht, wenn man ganz in einer Tätigkeit aufgeht, die für einen selbst Sinn stiftet und zu der man aufgrund ihrer Bedeutung eine tiefe Verbindung spürt, die zu leidenschaftlichem Engagement führt. (Reckwitz 2013) Es geht also nicht nur darum, rein technisch Neues zu schaffen, sondern auch darum, was Menschen dazu inspiriert, sich selbst einzubringen und kreativ zu sein. Ein wesentlicher Teil des menschlichen Handelns soll nämlich nicht durch persönliches Vergnügen, Eigennutz oder durch ethische und politische Ziele motiviert sein, sondern durch die Suche nach einem tieferen Sinn (Wolf 2010).

Um zu einem tieferen Verständnis zu gelangen, ist es von Vorteil, nicht nur äußere Einflüsse und Strukturen zu analysieren, sondern auch, wie Individuen mit ihrer Umwelt interagieren und auf sie reagieren; also was mit dem Individuum in Resonanz tritt (Rosa 2016). „Denn motivationale Energien und Kreativität bedürfen stets [...] Resonanzbeziehungen“ (Rosa 2016, 666).

## **2.7 Definition Resonanz**

Resonanz wird in diesem Zusammenhang nicht mit Vergnügen, Gleichklang oder Harmonie gleichgesetzt. Sie drückt sich also nicht in einem durchweg positiven Gefühl aus, sondern vielmehr in einer lebendigen, anregenden und häufig ambivalenten Beziehung. Somit beschreibt der Begriff Resonanz keine Emotion, sondern eine Beziehungsqualität und damit ein grundlegendes Element menschlicher Erfahrung. Es geht vielmehr um die Art und Weise, in der wir von etwas berührt oder beeinflusst werden. Resonanz lässt sich demnach als ein verstärktes Gefühl von Lebendigkeit und Verbundenheit begreifen, das verschiedene Formen annehmen kann. Vielmehr kann das, was als anregend und erfüllend empfunden wird, auch Stress oder ambivalente Gefühle auslösen. Dies wird etwa durch traurige Melodien oder düstere Bilder verdeutlicht, die auch eine tiefe Resonanz finden können. Denn Resonanz ist in Bezug auf den emotionalen Gehalt neutral und zielt auf die inhärente Bedeutung ab, nicht auf das Hervorrufen eines bestimmten Gefühls. (Felski 2020) Resonanz kann als Prozess des Einstimmens betrachtet werden, der eine Art von Beziehungsqualität darstellt, bei der das Individuum nicht in einer Einheit aufgeht, sondern stattdessen der Andersartigkeit des Anderen gegenübertritt. (Rosa 2016, 666). Dies kann durch Inspiration, Interaktion oder Auseinandersetzung geschehen.

Somit bietet Resonanz eine Denkweise über intellektuelles Engagement, die eher transpersonale Beziehungen als persönliche Gefühle betont (Felski 2020). Resonanz verweist auf die zentrale Rolle von Beziehungen. Als Begriff aus der Soziologie und Phänomenologie lädt er dazu ein, die institutionellen Bedingungen und bestimmenden Beziehungen dahingehend zu bewerten, ob sie als Quelle für Resonanzerfahrungen oder als bloße Ressource wahrgenommen werden. (Felski 2020) In diesem Zusammenhang könnte das Konzept der Resonanz helfen neue Einblicke zu erlangen, welche Prozesse und Interaktionen zwischen Individuum und Umwelt zur Entstehung von Kreativität beitragen.

## **2.8 Selbstwirksamkeit zentral für Resonanzerfahrungen**

Das Konzept der Selbstwirksamkeit (Bandura 1977) ist auch für das Verständnis von Resonanzerfahrungen zentral. Selbstwirksamkeitserwartungen können gewissermaßen als Resonanzerwartungen verstanden werden, die Welt durch eigenes Handeln beeinflussen und aktiv gestalten zu können. Je ausgeprägter diese Erwartungen sind, desto größer ist das Interesse an der Welt und die Motivation zum Handeln. (Rosa 2016, 273f) Ausschlaggebend für eine positive Wirkung von Selbstwirksamkeitserwartungen für den Einzelnen ist nicht so sehr das erzielte Ergebnis, sondern vielmehr die Qualität der erzeugten Resonanz und dem im Prozess entstehenden Interaktionserleben sowie der Erfahrung, selbst etwas bewirken zu können. (Rosa 2016, 274) „Auf diese Weise scheinen Selbstwirksamkeitserwartungen einen wichtigen Indikator für die Beurteilung oder Kritik der Qualität von Weltbeziehungen insgesamt zu liefern.“ (Rosa 2016, 272)

Dabei liegt ein besonderer Schwerpunkt auf der Frage, wie die Qualität dieser Umgebungen die Kreativität und Selbstwirksamkeit beeinflusst und ob diese sinnstiftend für Resonanzerfahrungen interpretiert werden kann. In diesem Sinne stellt sich die Frage, inwiefern Kreativität als das Ergebnis einer resonanzerzeugenden Beziehung zwischen dem Individuum und seiner Umwelt verstanden werden kann, in der das Individuum mit der Welt so in Beziehung tritt, dass es in der Lage ist, etwas Neues zu schaffen (Rosa 2016, 270; Susen 2020). Es ist zu prüfen, ob diese Konzepte zu einem besseren Verständnis von Kreativität im Maschinen- und Anlagenbau beitragen können.

## **3 ZIELSETZUNG UND FORSCHUNGSFRAGE**

Der Schwerpunkt des Dissertationsprojektes liegt auf der Untersuchung der verschiedenen Erscheinungsformen, Wahrnehmungen und Bedeutungen von Kreativität im MINT-Bereich. Ziel ist es, zu verstehen, wie Kreativität im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus wahrgenommen, bewertet und erlebt wird. Die Studie möchte ein umfassendes Verständnis darüber gewinnen, inwieweit Kreativität ein Faktor ist, der zum Interesse und zum Verbleib im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus beiträgt.

Darüber hinaus stellt sich die Frage, welche Umständen und Rahmenbedingungen Kreativität beeinflussen, wie individuelle, soziale und kulturelle Kontexte. Hierzu zählt die Untersuchung von Lern- und Arbeitsumgebungen als rahmender Ort, sozialen Interaktionen, Unterstützungssysteme und Ressourcen sowie motivationale Faktoren und Anreize für die Ausbildung von Kreativität und welche Rolle sie gegebenenfalls für Resonanz- und demzufolge Selbstwirksamkeitserfahrungen in Bezug auf Kreativität spielen.

Darüber hinaus sollen die kontextuellen und organisatorischen Rahmenbedingungen untersucht werden, um herauszufinden, welche Werte, Normen und Praktiken in

Unternehmen vorherrschen, sich auf kreative Prozesse auswirken und gegebenenfalls Resonanzerfahrungen ermöglichen.

Im Mittelpunkt stehen daher folgende Forschungsfragen:

- 1) Trägt Kreativität zum Interesse und Motivation am Fachbereich bei?
- 2) Wie wird Kreativität im Bereich Maschinen- und Anlagenbau verstanden, wahrgenommen und praktiziert?
- 2) Welche Kontexte und Rahmenbedingungen beeinflussen Kreativität im Maschinen- und Anlagenbau?
- 3) Kann Kreativität als Resonanz- /Selbstwirksamkeitserfahrung gedeutet werden?

#### **4 FORSCHUNGSDESIGN**

Für den empirischen Erkenntnisgewinn werden Daten aus dem laufenden Projekt digiMINT erhoben, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Das Forschungsprojekt konzentriert sich auf die Unterrepräsentation von Frauen in den MINT-Fächern, insbesondere im Maschinen- und Anlagenbau, um dem Fachkräftemangel in diesem für die deutsche Industrie wichtigen Sektor zu begegnen.

##### **4.1 Methodisches Vorgehen und Datenerhebung**

Die Exploration von Kreativität sollte in den Interviews und im Survey kontextspezifisch auf den Anlagen- und Maschinenbau bezogen sein. Ausgehend von einer umfangreichen Literaturrecherche wird diese durch ein Mixed-Methods-Design ergänzt, das qualitative und quantitative empirische Methoden kombiniert.

Da sich die Forschung auf kulturelle und strukturelle Gründe konzentriert, werden qualitative, narrative Interviews (Dröge 2020) mit sechs Kohorten von Schülerinnen, Studentinnen aus verschiedenen Semestern, Beschäftigten sowie Experten und Expertinnen aus dem Bereich geführt, um die Stimuli für Kreativität sowie deren Rahmenbedingungen und Konzeptualisierung innerhalb der Branche zu verstehen.

Telefon- und/oder Video-Interviews werden mit den sechs Kohorten von jeweils ca. zehn Personen durchgeführt, die ein für den Maschinen- und Anlagenbau relevantes MINT-Fach studieren oder absolviert haben, in welchen der Frauenanteil signifikant niedrig ist.

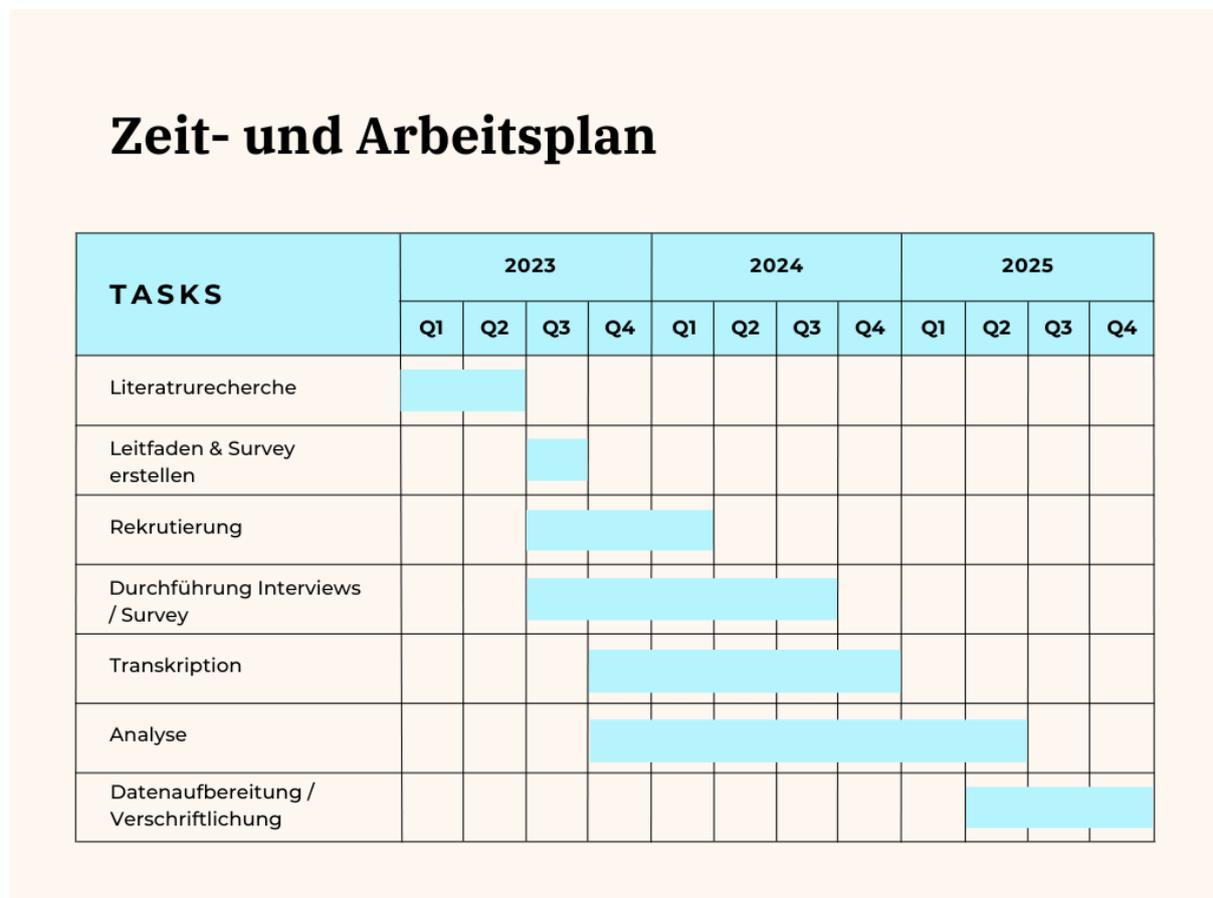
Zudem wird ein standardisierter Online-Fragebogen für Young Professionals im Maschinen- und Anlagenbau erhoben, um weitere Informationen hinsichtlich organisationaler und kultureller Rahmenbedingungen zu erhalten, welche auf die eigene Kreativität förderlich oder hemmend wahrgenommen werden. Es wird mit rund 380 beantworteten Fragebogen gerechnet, um ein repräsentatives Bild der Situation im Maschinen- und Anlagenbau zu erhalten.

Interviewteilnehmerinnen sowie Teilnehmerinnen des Surveys werden über ein Schneeballsystem und über Kontaktpersonen der Unternehmen von verschiedenen Akteuren in diesem Bereich (z.B. Verbände, Hochschulen, Ingenieurinnen-Netzwerke) rekrutiert.

## 4.2 Datenauswertung

Die insgesamt ca. 60 Interviews werden im Anschluss transkribiert und mit Hilfe der qualitativen Inhaltsanalyse ausgewertet. (QIA) (cf. Schreier et al. 2019; Schreier 2014) nach Philipp Mayring (cf. 2016) und Udo Kuckartz (cf. 2016). Zu diesem Zweck wird die Analyse-Software MAXQDA<sup>1</sup> verwendet (cf. Steinke 2007). Die Open-Source-Software Limesurvey<sup>2</sup> wird für die Online-Befragung von Young Professionals des Maschinen- und Anlagenbaus eingesetzt. Eine detaillierte Analyse der durch qualitative Interviews gesammelten Daten und eine statistische Auswertung der Antworten auf den Online-Fragebogen werden nach Abschluss der Erhebung durchgeführt und zusammengestellt.

## 4.3 Zeit- und Arbeitsplan



<sup>1</sup> [www.maxqda.de](http://www.maxqda.de)

<sup>2</sup> <https://community.limesurvey.org/>

## 5 REFERENCES

- Bairoh, Susanna, and Johanna Naukkarinen, eds. 2023. *Sense of Belonging Among Technology Students in Finland*. European Society for Engineering Education (SEFI).
- Bakhshi, H., J. M. Downing, M. A. Osborne, and P. Schneider. 2017. "The Future of Skills: Employment in 2030."
- Bandura, Albert. 1977. "Self-Efficacy: Toward a Unifying Theory of Behavioral Change."
- Bandura, Albert, Claudio Barbaranelli, Gian Vittorio Caprara, and Concetta Pastorelli. 2001. "Self-Efficacy Beliefs as Shapers of Children's Aspirations and Career Trajectories." *Child development* 72 (1): 187–206. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00273>.
- Beck, Ulrich. 1968. *Risikogesellschaft: Auf Dem Weg in Eine Andere Moderne*. Berlin: Suhrkamp-Verlag. <https://d-nb.info/870103873/04>.
- Boden, Margaret A. 1998. "Creativity and Artificial Intelligence." *Artificial Intelligence* 103 (1-2): 347–56. [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(98\)00055-1](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(98)00055-1).
- Bröckling, Ulrich. 2004. "Kreativität. Ein Brainstorming." In *Vernunft - Entwicklung - Leben. Schlüsselbegriffe Der Moderne. Festschrift Für Wolfgang Eßbach*, edited by Ulrich Bröckling, Axel T. Paul, and Stefan Kaufmann, 235–43. München: brill fink.
- Brodbeck, Karl-Heinz. 1995. *Entscheidung zur Kreativität*. Darmstadt: Wiss. Buchges.
- Catteral, James S. 2002. "The Arts and the Transfer of Learning: Washington DC: Arts Education Partnership." *Critical Links: Learning in the Arts and Student Academic and Social Development*, 151–57.
- Chen, Xianglei. 2015. "STEM Attrition Among High-Performing College Students: Scope and Potential Causes." <http://dx.doi.org/10.3926/jotse.136>.
- Conradty, Cathérine, and Franz X. Bogner. 2018. "From STEM to STEAM: How to Monitor Creativity." *Creativity Research Journal* 30 (3): 233–40. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488195>.
- Conradty, Cathérine, Sofoklis A. Sotiriou, and Franz X. Bogner. 2020. "How Creativity in STEAM Modules Intervenes with Self-Efficacy and Motivation." *Education Sciences* 10 (3): 70. <https://doi.org/10.3390/educsci10030070>.
- Cropley, David, and Arthur Cropley. 2019. "Industrie 4.0 Und Kreativität Im Ingenieurwesen: Folgen Für Die Hochschullehre."
- Csikszentmihalyi, Mihaly. 2000. *Beyond Boredom and Anxiety: The Experience of Play in Work and Games*. San Francisco, Calif. Jossey-Bass.
- Destatis. 2021a. "Tabelle 21311-0012. Studienanfänger: Deutschland, Semester, Nationalität, Geschlecht, Studienfach." News release. April 28, 2021. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.

- Destatis. 2021b. "Tabelle 21321-0003. Prüfungen an Hochschulen: Deutschland, Jahre, Nationalität, Geschlecht, Prüfungsergebnis, Studienfach." News release. April 28, 2021. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>.
- Dröge, Kai. 2020. "Qualitative Interviews Am Telefon Oder Online Durchführen: Informationen Für Studierende." Vers. 0.2, aktualisierte Fassung. *Mailingliste QSF-L*. [http://romanticentrepreneur.net/wp-content/uploads/2020/10/Qualitative-Interviews-am-Telefon-oder-online-v0\\_2.pdf](http://romanticentrepreneur.net/wp-content/uploads/2020/10/Qualitative-Interviews-am-Telefon-oder-online-v0_2.pdf). Accessed November 27, 2020.
- "Empfehlung Des Europäischen Parlaments Und Des Rates Zu Schlüsselkompetenzen Für Lebensbegleitendes Lernen: 2006/962/EG." 2006.
- Epstein, Nurith, and Martin R. Fischer. 2017. "Academic Career Intentions in the Life Sciences: Can Research Self-Efficacy Beliefs Explain Low Numbers of Aspiring Physician and Female Scientists?" *PLOS Journal*. <https://doi.org/10.6084/M9.FIGSHARE.5357392>.
- Felski, Rita. 2020. "Resonance and Education." *On Education. Journal for Research and Debate* 3 (9). [https://doi.org/10.17899/on\\_ed.2020.9.2](https://doi.org/10.17899/on_ed.2020.9.2).
- Godart, Frédéric, Sorah Seong, and Damon J. Phillips. 2020. "The Sociology of Creativity: Elements, Structures, and Audiences." *Annu. Rev. Sociol.* 46 (1): 489–510. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-121919-054833>.
- Gore, Paul A. 2006. "Academic Self-Efficacy as a Predictor of College Outcomes: Two Incremental Validity Studies." *Journal of Career Assessment* 14 (1): 92–115. <https://doi.org/10.1177/1069072705281367>.
- Hennessey, Beth A. 2015. "Creative Behavior, Motivation, Environment and Culture: The Building of a Systems Model." *J Creat Behav* 49 (3): 194–210. <https://doi.org/10.1002/jocb.97>.
- Hess, Andreas. 2020. "Hartmut Rosa, Resonance: A Sociology of Our Relationship to the World." *Irish Journal of Sociology* 28 (1): 105–7. <https://doi.org/10.1177/0791603519893774>.
- Kaudela-Baum, Stephanie, Sandrina Meldau, and Martin Brasser. 2022. *Leadership und People Management: Führung und Kollaboration in Zeiten der Digitalisierung und Transformation*. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler.
- Kirillov et al. 2015. "Creativity in Engineering Education." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 166:360–63. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.537>.
- Kuckartz, Udo. 2016. *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 3. überarbeitete Auflage. Grundlagentexte Methoden. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Kupers, Elisa, Andreas Lehmann-Wermser, Gary McPherson, and Paul van Geert. 2019. "Children's Creativity: A Theoretical Framework and Systematic Review." *Review of Educational Research* 89 (1): 93–124. <https://doi.org/10.3102/0034654318815707>.

- Liu, Dong, Kaifeng Jiang, Christina E. Shalley, Sejin Keem, and Jing Zhou. 2016. "Motivational Mechanisms of Employee Creativity: A Meta-Analytic Examination and Theoretical Extension of the Creativity Literature." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 137:236–63. <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.08.001>.
- Luhmann, Niklas. 1988. "Über Kreativität." In *Kreativität - Ein Verbrauchter Begriff?* edited by Hans U. Gumbrecht, 13–20. München: Willhelm Fink.
- Mayring, Philipp. 2016. *Einführung in die qualitative Sozialforschung: Eine Anleitung zu qualitativem Denken*. 6., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz. [http://content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783407294524](http://content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407294524).
- Mohr, Manfred. 2022. *Geschlechtergerechte MINT-Berufsorientierung*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Paulitz, Tanja. 2012. *Mann und Maschine: Eine genealogische Wissenssoziologie des Ingenieurs und der modernen Technikwissenschaften, 1850-1930*. 1st ed. Science Studies. Bielefeld: transcript. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=1916019>.
- Pellegrino, James W., and Margaret L. Hilton, eds. 2012. *Education for Life and Work*. Washington, D.C. National Academies Press.
- Pitsia, Vasiliki, Andy Biggart, and Anastasios Karakolidis. 2017. "The Role of Students' Self-Beliefs, Motivation and Attitudes in Predicting Mathematics Achievement: A Multilevel Analysis of the Programme for International Student Assessment Data." *Learning and Individual Differences* 55:163–73. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2017.03.014>.
- Reckwitz, Andreas. 2013. "Die Erfindung Der Kreativität." *Kulturpolitische Mitteilungen* II/2013 (141).
- Reddy, Jayasankara, Karishma Rajan Menon, and Anjana Thattil. 2018. "Academic Stress and Its Sources Among University Students." *Biomed. Pharmacol. J.* 11 (1): 531–37. <https://doi.org/10.13005/bpj/1404>.
- Reißig, Rolf. 2009. *Gesellschafts-Transformation im 21. Jahrhundert: Ein neues Konzept sozialen Wandels*. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verl. für Sozialwissenschaften.
- Rosa, Hartmut. 2016. *Resonanz: Eine Soziologie der Weltbeziehung*. Erstausgabe. Berlin: Suhrkamp Verlag. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=5776669>.
- Rosenstock, L., and R. Riordan, eds. 2017. *Changing the Subject*. With the assistance of R. A. Beghetto and J. C. Kaufman. New York: Cambridge University Press.
- Rump, Jutta, and Silke Eilers. 2017. *Auf Dem Weg Zur Arbeit 4.0*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

- Runco, Mark A. 2017. "Comments on Where the Creativity Research Has Been and Where It Is Going." *J Creat Behav* 51 (4): 308–13. <https://doi.org/10.1002/jocb.189>.
- Schreier, Margrit. 2014. "Varianten qualitativer Inhaltsanalyse: Ein Wegweiser im Dickicht der Begrifflichkeiten." *Forum Qualitative Sozialforschung* 15 (1). <https://doi.org/10.17169/fqs-15.1.2043>.
- Schreier, Margrit, Christoph Stamann, Markus Janssen, Thomas Dahl, and Amanda Whittal. 2019. *Qualitative Content Analysis: Conceptualizations and Challenges in Research Practice - Introduction to the FQS Special Issue "Qualitative Content Analysis I"*. Mannheim: SSOAR - Social Science Open Access Repository.
- Schumm, Maximiliane F., and Franz X. Bogner. 2016. "Measuring Adolescent Science Motivation." *International Journal of Science Education* 38 (3): 434–49. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1147659>.
- Shalley, Christina E., Jing Zhou, and Greg R. Oldham. 2004. "The Effects of Personal and Contextual Characteristics on Creativity: Where Should We Go from Here?" *Journal of Management* 30 (6): 933–58. <https://doi.org/10.1016/j.jm.2004.06.007>.
- Simonton, Dean Keith. 1999. *Origins of Genius: Darwinian Perspectives on Creativity*. New York: Oxford University Press. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=144015>.
- Smith, Philip L., and Nadya A. Fouad. 1999. "Subject-Matter Specificity of Self-Efficacy, Outcome Expectancies, Interests, and Goals: Implications for the Social-Cognitive Model." *Journal of Counseling Psychology*, 46(4), 461–71.
- Steinke, Ines. 2007. "Qualitätssicherung in der qualitativen Forschung." In *Qualitative Datenanalyse: computergestützt: Methodische Hintergründe und Beispiele aus der Forschungspraxis*, edited by Udo Kuckartz, Thorsten Dresing, and Heiko Grunenberg. 2., überarbeitete und erweiterte Auflage, 176–87. SpringerLink Bücher. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Susen, Simon. 2020. "The Resonance of Resonance: Critical Theory as a Sociology of World-Relations?" *Int J Polit Cult Soc* 33 (3): 309–44. <https://doi.org/10.1007/s10767-019-9313-6>.
- Thomsen, Stephan L., Ulrich Schasse, and Vivien-Sophie Gulden. 2020. "Ingenieurinnen Im Maschinenbau: Kurzstudie Im Auftrag Der IMPULS-Stiftung, Frankfurt/Main." Unpublished manuscript, last modified April 28, 2021.
- Wagner, T. 2010. *The Global Achievement Gap: Why Even Our Best Schools Don't Teach the New Survival Skills Our Children Need - and What We Can Do About It*. New York: Basic Books.
- Wissel, Carsten. 2012. "Wissenschaftliche Kreativität."

Wolf, Susan. 2010. *Meaning in Life and Why It Matters*. The University Center for Human Values Series 35. Princeton, NJ: Princeton University Press.