Bundesministerium
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

Transform KMU - Transformation und RRI (Responsible Research & Innovation) im österreichischen Innovations-Ökosystem

Ausschreibung Produktion und Material 2023, F&E Dienstleistung

Wien, 2025

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:
Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Autorinnen: Beatrix Hausner (ÖGUT) unter der Mitarbeit von Isabell Claus (thinkers.ai), Janne Wanner, Karin Granzer-Sudra und Samira Karner (ÖGUT)
Wien, 2025. Stand: 5. März 2025

Copyright und Haftung:
Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundes und der Autorinnen ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorinnen und Autoren dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.
Rückmeldungen unter III5@bmk@gv.at

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an empfaenger@bmk.gv.at.

Inhalt

Zusammenfassung 5

Abstract 7

1 Einleitung und Zielsetzung 9

2 Methodische Vorgehensweise 12

3 Responsible Research and Innovation (RRI) 15

3.1 Definition und Relevanz von RRI 15

3.1.1 Thematische Abgrenzung 16

3.2 Europaweiter Umsetzungsstand von RRI 18

3.3 Österreichweiter Umsetzungsstand 19

3.4 Tools zur Informationsvermittlung 20

4 Nutzen und Anwendbarkeit für KMU 22

4.1 Wie RRI für KMU aussehen und verstanden werden kann 22

4.1.1 Unternehmenskultur der Verantwortung und Inklusion 24

4.1.2 RRI & Digitalisierung in Österreichs KMU 25

4.2 Klimaschutz & Nachhaltigkeit im Innovationsprozess 27

4.3 Gender sowie Diversität & der Einsatz von digitalen Schlüsseltechnologien 29

4.4 Integration von Stakeholder:innen bei digitalen Schlüsseltechnologien 31

4.5 Wertschöpfung und Leistbarkeit von RRI für KMU 32

4.6 Ecosystem Map 32

4.7 Beurteilungsmatrix für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologien 33

4.8 Feedbackworkshops mit KMU 34

4.9 Use Cases 34

4.10 Fokus auf benötigte Kompetenzen in KMU 37

5 Fördernde Rahmenbedingungen 39

5.1 Zentrale Faktoren 39

5.1.1 Wettbewerbsvorteil 39

5.1.2 Regulative Instrumente 40

5.1.3 Bewertungskriterien für Förderung und Vorgaben bei der öffentlichen Auftragsvergabe 40

5.1.4 (Niederschwellige) Förderinstrumente mit RRI-Integration 40

5.2 Ein Blick in andere Länder 41

5.3 Empfehlungen zur Maßnahmensetzung der öffentlichen Hand 43

5.3.1 Förderungen zur Gestaltung von Innovationsprozessen 43

5.3.2 Vorgaben 43

5.3.3 Qualifizierung und Wissensaufbau 44
5.3.4 Netzwerke 45

6 Konzept für Aus- und Weiterbildung 46

6.1 Vorhandene Aus- und Weiterbildungstools 46
6.2 Konzept für Aus- und Weiterbildung 46
6.2.1 Modul 1: Einführung in nachhaltige Innovationsprozesse 48
6.2.2 Modul 2: Unternehmenskultur und Mitarbeiter:innenführung 49
6.2.3 Modul 3: Einbeziehung von Stakeholder:innen 50
6.2.4 Modul 4: Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Produktion 52
6.2.5 Modul 5: Verantwortungsvoller Einsatz von Schlüsseltechnologien 53

7 Forschungsbedarf 55

8 Anhang 56

8.1 Factsheet 56
8.2 Use Cases 57
8.3 Rechercheliste 58

Tabellenverzeichnis 59

Abbildungsverzeichnis 60

Literaturverzeichnis 61

Zusammenfassung

In Österreich sind Klein- und Mittelunternehmen (KMU) ein zentraler Baustein im Wirtschaftssystem. Digitalisierung, v. a. Automatisierung durch Technologien – wie unter anderem Künstliche Intelligenz (KI), Robotik oder Photonik – ist grundlegend für den Erhalt deren Wettbewerbsfähigkeit. Digitalisierungsprozesse stellen jedoch gerade KMU vor besondere Herausforderungen. Es fehlen notwendige personelle oder finanzielle Ressourcen und damit bestehen oftmals Know-how Defizite.

In der KMU-Strategie der EU ist wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit als Leitprinzip festgeschrieben. Ein Konzept, das Unternehmen dabei unterstützen kann, ihre Forschungs- und Innovationaktivitäten verantwortungsvoll zu gestalten ist das Responsible Research & Innovation (RRI) Konzept.

Dieses Konzept verankert Verantwortung als zentralen Wert in der Forschungs- und Innovationskultur und bietet zahlreiche Vorteile für Unternehmen wie z.B. Qualitätssicherung, Risikomanagement, verbessertes Image und Reputation aber auch neue Geschäftsfelder. Hinsichtlich der Anwendung von RRI in der Praxis besteht bei Unternehmen Nachholbedarf. Barrieren für RRI sind fehlende Fähigkeiten, Ressourcen und Anreize, kommerzielle Interessen sowie mangelnde Kenntnis des Konzepts.

Ziel des Projekts TransformKMU war es, die Wettbewerbsfähigkeit von österreichischen KMU durch verstärkten Einsatz von digitalen Technologien, im Speziellen von Automatisierung durch Schlüsseltechnologien wie KI unter Berücksichtigung von RRI, zu erhöhen. Im Projekt wurde – neben anderen Technologien – ein Fokus auf KI gelegt, da hier besonders hohe Potentiale gesehen werden. Gleichzeitig ist jedoch zu beobachten, dass gerade KI Ungleichheiten und Diskriminierung verstärken kann und auch viele ethische Fragen aufwirft. Beispiele dazu gibt es viele: Selbstfahrende Autos, die gegebenenfalls Rollstuhlfahrende nicht erkennen, Jobalgorithmen, die Frauen bei Technologiejobs automatisch nach hinten reihen oder Gesichtserkennungssoftware, die nicht auf dunkle Hautfarbe reagiert. Ein Umstieg auf digitale Produkte und Dienste bedeutet auch nicht automatisch eine Reduktion der Stoffströme bzw. von CO2-Emissionen. Einsparungen werden vielfach durch Rebound-Effekte neutralisiert. Damit gewinnt das Konzept RRI an Stellenwert.

Im Rahmen dieser F&E Dienstleistung wurde gemeinsam mit KMU eine Good Practice Sammlung, ein Argumentarium inklusive einer KI-Beurteilungs-Matrix für KMU, eine Visualisierung der Stakeholder:innen im bestehenden KI-Ökosystem sowie ein Weiterbildungskonzept entwickelt und ein Praxistest durchgeführt, um das notwendige Know-how zur Verfügung zu stellen. Das Weiterbildungsangebot sowie die Informationsangebote unterstützen niederschwellig dabei, in KMU Digitalisierungsprozesse anzustoßen und unter Berücksichtigung ethischer, sozialer und ökologischer Aspekte im Innovationsprozess und umzusetzen. Außerdem werden Maßnahmen aufgezeigt, die die Sichtbarkeit als verantwortungsbewusstes KMU steigern.

Als Ergebnis wurde darüber hinaus ein Bericht über den aktuellen Stand der Umsetzung von Digitalisierung mit dem Fokus auf KI und RRI in Unternehmen erstellt sowie unter Einbindung von Stakeholder:innen Empfehlungen für die Gestaltung der Rahmenbedingungen erarbeitet.

Abstract

In Austria, small and medium-sized enterprises (SMEs) are the backbone of the economy. The adoption of digital technologies, particularly automation through cutting-edge technologies like Artificial Intelligence (AI), Robotics or Photonics is fundamental for maintaining their competitiveness. However, SMEs face distinct challenges in their digitalization efforts, including a shortage of both personnel and financial resources, as well as knowledge gaps. The development of AI has experienced an exponential acceleration in recent years and holds significant promise for the future. It is expected to revolutionize the business landscape.

The SME strategy outlined by the European Commission in 2020 underscores competitive sustainability as its guiding principle. One concept that can assist businesses in responsibly shaping their research and innovation endeavours is the Responsible Research & Innovation (RRI) concept.

This concept, developed by the EU, embeds responsibility as a central value in the culture of research and innovation. It extends a wealth of benefits to businesses, encompassing quality assurance, risk management, improved reputation, and new business opportunities. Nevertheless, the effective implementation of RRI encounters practical challenges, including skill shortages, limitations in resource and incentives, commercial interests, and a limited understanding of the concept.

The objective of this project is to enhance the competitiveness of Austrian SMEs by increasing their use of digital technologies, specifically automation through key technologies like AI, while embracing RRI principles. The project focuses on AI due to its high potential, but it also acknowledges that AI can exacerbate inequalities, discrimination, and ethical concerns. Potential examples include self-driving cars that fail to recognize wheelchair users, job algorithms that discriminate against women in tech roles, and facial recognition software‘s that struggle with darker skin tones. Switching to digital products and services does not automatically translate to reduced resource consumption or lower CO2 emissions, as savings are often offset by rebound effects. This underscores the significance of the RRI concept.

Within this R&D service, in collaboration with SMEs, we created a repository of good practices, develop an argumentation framework, design an AI assessment matrix tailored for SMEs, produce a stakeholder visualization for the existing AI ecosystem, and craft a comprehensive training concept. Additionally, a practical test was carried out to provide the necessary know-hows. These resources will serve as a catalyst to kickstart digitalization processes within SMEs, taking into account ethical, social, and environmental aspects throughout the entire innovation process. Furthermore, measures will be identified to enhance the visibility of responsible SMEs.

As a result, a report on the current status of digitalization implementation, with a focus on AI and RRI in European companies, was produced. Recommendations for shaping the regulatory framework were developed in collaboration with key stakeholders.

1 Einleitung und Zielsetzung

In Österreich sind 99,7 % der Unternehmen Klein- und Mittelunternehmen (KMU). Diese stellen einen zentralen Baustein im nationalen Wirtschaftssystem dar. Diese rund 360 000 KMU beschäftigen 2022 mehr als 2 Mio. Erwerbstätige und erwirtschaften mit 147 Mrd. Euro rund 63 % der österreichischen Bruttowertschöpfung (BMAW 2023). Digitalisierung, insbesondere Automatisierung durch neue Technologien – wie Künstliche Intelligenz (KI), Robotik oder Photonik – ist grundlegend für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen. Fortgeschrittene digitale Technologien wie KI kommen derzeit nach wie vor in geringem Ausmaß (zu etwa 20 %) zum Einsatz (Statistik Austria 2024).

In den letzten fünf Jahren hat sich die Entwicklung von KI exponentiell beschleunigt (McKinsey 2022) und auch die zukünftige Entwicklung der KI gilt als vielversprechend, da sie Unternehmen u.a. ermöglicht, effizienter zu arbeiten, Kosten zu senken, personalisierte Produkte und Dienstleistungen anzubieten und neue Geschäftsmöglichkeiten zu identifizieren.

Es wird erwartet, dass KI die Geschäftswelt grundlegend verändert, mit einem zusätzlichen Wachstum des globalen BIP um durchschnittlich 1,2 Prozentpunkte pro Jahr bis 2030 McKinsey (2018). Damit auch österreichische KMU von diesen Entwicklungen profitieren können, wird der Fokus im Projekt auf KI gelegt.

In der KMU-Strategie der EU (Europäische Kommission 2020a) ist wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit als Leitprinzip festgeschrieben. Der Übergang zu einem wirtschaftlich, ökologisch und sozial nachhaltigeren Europa soll mit dem Übergang zur Digitalisierung Hand in Hand gehen. Deshalb ist die Mobilisierung der KMU für eine klimaneutrale, ressourceneffiziente und agile digitale Wirtschaft zentral. Die Digitalisierung hat auch das Potential, die globalen CO_2 Emissionen um das bis zu 9-fache ihres eigenen Fußabdrucks zu reduzieren (GeSi 2019):

Digitalisierung stellt gerade KMU jedoch vor besondere Herausforderungen. Forschungsarbeiten (z. B. Hölzl 2019) zeigen auf, dass einerseits notwendige Ressourcen im personellen oder finanziellen Bereich (z. B Managementkapazitäten, eigene IT-Abteilung) fehlen und andererseits – und eben besonders auf der Basis der limitierten

Ressourcen – KMU im Vergleich zu größeren Unternehmen auch ein Know-how Defizit aufweisen, das für die Umsetzung von Digitalisierungsprozessen notwendig wäre.

Ein Konzept, das Unternehmen dabei unterstützen kann, Forschungs- und Innovationaktivitäten verantwortungsvoll zu gestalten, mit den großen Herausforderungen in Einklang zu bringen und Lösungsansätze für diese zu generieren, ist das Responsible Research & Innovation (RRI) Konzept. Dieser Ansatz bietet zahlreiche Vorteile für Unternehmen wie z.B. Qualitätssicherung, Risikomanagement, verbessertes Image, aber auch neue Geschäftsfelder. Hinsichtlich der Anwendung von RRI in der Praxis besteht sowohl in Unternehmen als auch in der Forschung Nachholbedarf. Evaluierungen haben ergeben, dass die Barrieren für die Umsetzung von RRI fehlende Fähigkeiten, Ressourcen und Anreize, Konflikte mit Grundwerten, kommerzielle Interessen sowie mangelnde Kenntnis und Verständnis des Konzepts umfassen (Papaioannou 2020, van Oudheusden 2014).

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, wurde im Rahmen dieser F&E Dienstleistung gemeinsam mit KMU eine Good Practice Sammlung, ein Argumentarium inklusive einer KI-Beurteilungs-Matrix für KMU, eine Visualisierung der Stakeholder:innen im bestehenden KI-Ökosystem in Österreich, Empfehlungen für die Gestaltung von unterstützenden Rahmenbedingungen sowie ein Weiterbildungskonzept entwickelt, mit dem **Ziel,** die Wettbewerbsfähigkeit von österreichischen KMU durch verstärkten Einsatz von digitalen Technologien im Speziellen von Automatisierung durch Schlüsseltechnologien wie KI unter Berücksichtigung von RRI zu erhöhen.

Folgende Fragestellungen wurden im Rahmen des Projekts bearbeitet:

- Was ist der **aktuelle Stand** der Umsetzung von RRI und Digitalisierung fokussierend auf Schlüsseltechnologien wie KI in KMU und wo können **Forschungslücken** dahingehend identifiziert werden?
- Wie sehen **Good Practices** in diesem Bereich aus?
- Welchen **Nutzen** sehen Unternehmen im verantwortungsvollen Handeln und bei der Anwendbarkeit von Automatisierung durch Schlüsseltechnologien wie KI?
- Wie sehen konkrete **Beurteilungsfaktoren für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologie**n aus?
- Was können **fördernde Rahmenbedingungen** und Anreize für KMU sein, Verantwortung in den Mittelpunkt ihres Handelns zu stellen und gleichzeitig Digitalisierungsprozesse im Unternehmen zu beschleunigen?

- Welche **Kompetenzen** brauchen Mitarbeitende in KMU, um RRI im Kontext der digitalen und grünen Transformation umsetzen zu können?

a) Wie könnte ein **Aus- und Weiterbildungsangebot** für KMU dazu aussehen bzw. wer könnte dieses anbieten?

Der **Fokus** lag dabei auf produzierendne KMU in Österreich. Zudem haben wurdenfolgende RRI-Aspekte (Aspekte des verantwortungsvollen Handelns) im Zusammenhang mit der Umsetzung bei KMU schwerpunktmäßig bearbeitet:

- Berücksichtigung der Lebenssituationen, Bedürfnisse und Wertvorstellungen von Mitarbeiter:innen und Nutzer:innen/ Kund:innen unter Gender- und Diversitätsaspekten
- Umsetzung von Klimaschutz und Nachhaltigkeit
- Integration von Stakeholder:innen
- Transparentes Handeln – Open Access von Innovationsergebnissen

Das Projekt folgte einem **partizipativen Forschungsansatz** und bezog Unternehmen sowie Stakeholder:innen ein.

Im Vergleich zur Förderbewerbung wurde ein damals angedachter „enger“ Fokus auf ein konkretes KI-Einsatzgebiet (Lieferantenmonitoring) auf Wunsch und in Absprache mit den Vertreter:innen des BMK und der FFG hin zu breiten Anwendungsfällen von neuen Technologien (u.a. KI, Robotik, Photonik) bei Produktionsunternehmen erweitert.

Der folgende Bericht beinhaltet den aktuellen Umsetzungsstand zu RRI im Innovationsprozess, beschreibt und analysiert das verwendete Forschungsdesign und die Methodik sowie die Projektergebnisse. Die im Bericht ausgearbeiteten Empfehlungen sollen das BMK dabei unterstützen, die passenden Rahmenbedingungen für den Weg in eine verantwortungsvolle Gestaltung von Innovationsprozessen in KMU zu setzen.

2 Methodische Vorgehensweise

Kontextanalyse zum Umsetzungsstand von RRI im Innovationsprozess

In einer strukturierten teilautomatisierten Informationsrecherche wurden relevante wissenschaftliche Literatur sowie Forschungsarbeiten und -berichte sowohl aus dem deutschsprachigem als auch aus dem englischsprachigen Raum analysiert. Nach einer Themendefinition bzw. -eingrenzung erfolgte die Identifikation von relevanten Daten und Datenquellen. Hierbei kam das KI-basierte Tool von thinkers.ai für eine erste, automatisiert durchgeführte Vorqualifizierung von inhaltlich relevanten Datenquellen und thematisch relevanten Daten zum Einsatz. Um den konkreten und aktuellen Anwendungsfall des Projektes zu nutzen, wurde das KI-Tool europäischen Ursprungs bewusst einbezogen: Mithilfe der thinkers.ai-Plattform werden öffentliche Quellen in verschiedenen Sprachen und verschiedenen Formaten (zum Beispiel Studien oder Berichterstattungen) thematisch durchsucht, Inhalte automatisiert analysiert, Empfehlungen für Quellen generiert und für eine gezielte Befragung durch User bereitgestellt. Aufbauend darauf fanden die Sichtung und Analyse des Materials „durch menschliche Intelligenz" statt. Der Fokus lag dabei auf der Umsetzung bei Unternehmen in Europa bzw. Österreich. Die Recherche zu Digitalisierung beinhaltete auch den Status Quo im Bereich Zertifizierungen und Standards für KI als Element der Vertrauenswürdigkeits-Einschätzung.

Erhebung von Good Practices zu verantwortungsvollen Innovationsprozessen in KMU

In einem ersten Schritt wurden Kriterien für die Darstellung der Good Practices erarbeitet. Mithilfe der KI-unterstützten Informationsrecherche wurden Good Practices identifiziert. Dafür wurden auch relevante Fachveranstaltungen gescreent und Stakeholder:innen befragt. In einem zweiten Schritt wurde eine Vorlage für die Darstellung der Use Cases erarbeitet. Für die Darstellung der Maßnahmen wurden leitfadengestützte Online-Interviews mit KMU durchgeführt, die Ergebnisse in ein bis zwei Seiten zusammengefasst, layoutiert und freigegeben, damit diese über diverse Kommunikationskanäle kommuniziert werden können.

In Abstimmung mit den Auftraggebenden wurden Use Cases mit hiesigen Unternehmen erarbeitet und bei der Darstellung auf die Beschreibung der Beweggründe und

Herausforderungen für die gesetzten Maßnahmen geachtet, welche wiederum als Informationsgrundlagen für andere Unternehmen dienen sollen.

Ermittlung des Unterstützungs- und Qualifizierungsbedarfs bei KMU für die Umsetzung von RRI in Innovationsprozessen

Aufbauend auf den vorhergehenden Arbeiten wurde ein Factsheet für KMU entworfen, welches RRI für die Zielgruppe erklärt, den Nutzen kommuniziert, eine KI-Beurteilungs-Matrix für KMU enthält sowie eine „Ecosystem Map" für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologien. Das Factsheet wurde im Rahmen von zwei Präsenzworkshops bei über 50 KMU getestet, der aktuelle Umsetzungsstand in Unternehmen und die damit verbundenen Hürden sowie Unterstützungs- und Qualifizierungsbedarfe erhoben. Die Ergebnisse dienten zur Adaption des Factsheets, flossen in die Empfehlungen zur Maßnahmensetzung der öffentlichen Hand und in die Entwicklung eines Aus- und Weiterbildungskonzepts speziell für KMU ein.

Daran anschließend wurde der Fokus auf die benötigten Kompetenzen gelegt und Kompetenz- und Klassifikationsmodelle, wie z. B. die European Standard Classification of Occupations (ESCO) der Europäischen Kommission (2024bS) zur angepassten Klassifizierung von Fähigkeiten, Kompetenzen und Berufen (‚green skills and knowledge concepts'), die Taxonomie von Straub et al. (2023) und die Skills-Klassifikation nach Beducci et al. (2024), als theoretische Basis für die Erhebung des Qualifizierungsbedarfs herangezogen.

Erhebung des aktuellen Angebots an Qualifizierungsinstrumenten und -maßnahmen

Es erfolgte eine Recherche des nationalen Angebots an Instrumenten und Maßnahmen im Bereich der Erwachsenenbildung. Dabei wurden die Webseiten relevanter Fachhochschulen und Universitäten (wie der BOKU, FH BFI Wien, WU) bzw. Portale für Aus- und Weiterbildungen (z. B. WIFI, BFI, ARS Akademie) herangezogen. Die recherchierten Instrumente dienten als Grundlage für die Erarbeitung eines Aus- und Weiterbildungskonzepts.

Empfehlungen zur Maßnahmensetzung der öffentlichen Hand

Für die Aufbereitung der Empfehlungen wurden, aufbauend auf den Ergebnissen der vorhergehenden Arbeiten, fördernde Rahmenbedingungen zur Umsetzung von RRI in

Innovationsprozessen definiert und anhand dieser nationale sowie europaweite Förderinstrumente und regulative Instrumente (AI Act, Ökodesignverordnung, Vorgaben zur öffentlichen Beschaffung, Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen) recherchiert.

Aus- und Weiterbildungskonzept (Draft) für KMU zur Umsetzung von RRI im Innovationprozess

Aufbauend auf den Ergebnissen der Kontextanalyse und der Erhebung des aktuellen Angebots an Qualifizierungsinstrumenten und -maßnahmen wurde ein Wissenspfad zu den identifizierten Herausforderungen und notwendigen Fähigkeiten erstellt sowie ein Draftkonzept für Aus- und Weiterbildung erarbeitet, das eine Zielfestlegung, Lerninhalte, Lehrmethoden und einen groben Zeitplan enthält. Zuletzt wurde ein Online-Feedback zum Konzept von den Kooperationspartner:innen im Projekt eingeholt (Stakeholder:innen und Unternehmen).

Von folgenden Organisationen wurden Rückmeldungen für das Projekt eingeholt:

Organisation
AWS
Brotsüchtig gmbh
Climate Lab
Global Hydro Energy GmbH
Gugler Medien GmbH
IHS
Kappa Filter Systems GmbH
Loxotec GmbH
Plattform Industrie 4.0
Profactor
Mettop GmbH
OurPower mbH
Zanier -Sport Gesellschaft m.b.H

Tabelle 1: Übersicht der befragten Organisationen im Rahmen des Projekts

3 Responsible Research and Innovation (RRI)

3.1 Definition und Relevanz von RRI

Angesichts komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen sind neue Innovations- und Forschungswege notwendig, was zur Entwicklung von Responsible Research and Innovation (RRI) geführt hat. RRI ist ein **transparenter, interaktiver, inklusiver, reflexiver und bedarfsorientierter Prozess**, bei dem gesellschaftliche Akteur:innen und Innovator:innen zusammenarbeiten, um die ethische und gesellschaftliche Akzeptanz und die Nachhaltigkeit des Innovationsprozesses und seiner marktfähigen Produkte zu gewährleisten. So soll eine angemessene Verankerung des wissenschaftlichen und technologischen Fortschritts in unserer Gesellschaft ermöglicht werden (von Schomberg 2012). Verantwortungsvolle Forschung und Innovation (RRI) ist ein Konzept, das vor allem in Europa an Bedeutung gewonnen hat. Der Begriff RRI wird in den Rahmenprogrammen der Europäischen Union – beispielsweise Horizon 2020 – verwendet, um wissenschaftliche Forschung und technologische Entwicklungsprozesse zu beschreiben, die ihre Auswirkungen auf die Umwelt und die Gesellschaft berücksichtigen (von Schomberg 2013; Europäische Kommission 2013).

Im Wesentlichen stellt RRI einen Paradigmenwechsel dar, wobei die Integration gesellschaftlicher Werte und ethischer Überlegungen in den Forschungs- und Innovationsprozess im Fokus stehen. Mit diesem Ansatz soll sichergestellt werden, dass technologische Fortschritte nicht nur wirtschaftlich tragfähig, sondern auch gesellschaftlich wünschenswert und ethisch akzeptabel sind. So soll eine nachhaltigere und integrative Innovationslandschaft geschaffen werden, die sowohl den heutigen als auch künftigen Generationen zugutekommt.

Der Begriff wurde 2010 bekannt (Owen, Macnaghten, Stilgoe 2012), nachdem er sich aus Vorläufer:innen wie den ELSA-Studien entwickelt hatte (Felt 2018; Burget et al. 2017; Zwart, Landeweerd, van Rooij 2014). RRI umfasst die Einhaltung hoher ethischer Standards in der Forschung, die Förderung der Gleichstellung der Geschlechter in der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die Verantwortung der politischen Entscheidungsträger:innen, negative Auswirkungen von Innovationen zu vermeiden, die

Einbeziehung der von Innovationen betroffenen Gemeinschaften sowie die Bereitstellung des notwendigen Wissens durch die Förderung wissenschaftlicher Bildung dieser Gemeinschaften und Open Access von Ergebnissen von Forschung und Innovation (Pekham 2018). Einer der Schlüsselaspekte von RRI ist die Schaffung verantwortungsvoller Innovationsökosysteme, welche die **ethischen Auswirkungen technologischer Anwendungen**, wie z. B. der künstlichen Intelligenz, berücksichtigen (Stahl, 2022). Durch die Einbeziehung des Ökosystemkonzepts in die Entwicklung und den Einsatz von Technologien versucht RRI potentielle ethische Herausforderungen anzugehen und nachhaltige Innovationspraktiken zu fördern.

Während das Konzept RRI zahlreiche Vorteile bietet, wie die Förderung von mehr Transparenz, Inklusivität und Reflexivität im Innovationsprozess (Stilgoe et al., 2013), hat es auch seine Grenzen. Hoop et al. (2016) diskutieren die Grenzen der verantwortungsvollen Innovation und weisen auf **Probleme** im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit, Greenwashing und die Notwendigkeit einer kritischen Reflexion im akademischen und politischen Bereich hin. Diese Grenzen unterstreichen die Komplexität der Umsetzung von RRI-Prinzipien in realen Kontexten und die Herausforderungen, die mit dem Ausgleich zwischen wirtschaftlichen Interessen und ethischen Überlegungen verbunden sind.

3.1.1 Thematische Abgrenzung

In der Literatur wurden **verschiedene Dimensionen von RRI** gefunden. Die Europäische Kommission beschreibt sechs verschiedene Dimensionen: Einbeziehung, Gleichstellung der Geschlechter, wissenschaftliche Bildung, Ethik, Open Access und Governance (''Verordnung (EU) Nr. 1291/2013,'' 2013).

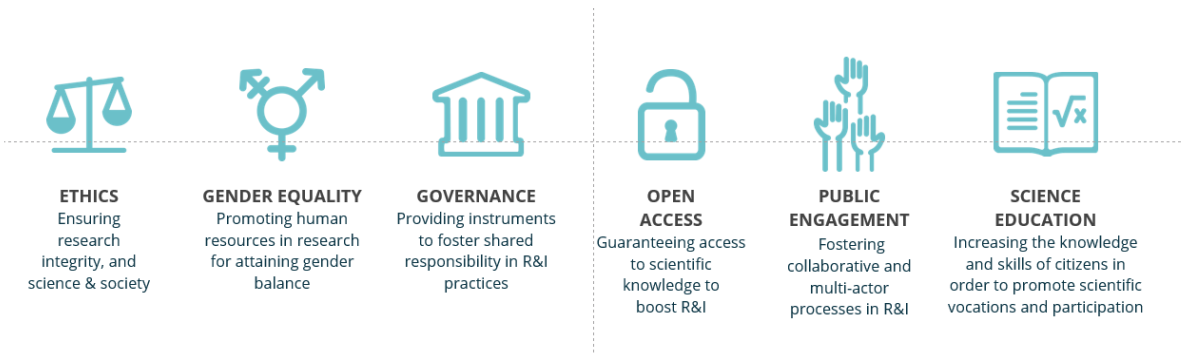

Abbildung 1: RRI – Dimensionen; Quelle: RRI Tools. 2024. RRI Generic_final version. https://rri-tools.eu/de/uber-rri.

Stahl (2013) konzentriert sich auf die praktische Umsetzung der Dimensionen, die sich auf Akteur:innen, Normen und Aktivitäten beziehen. Verschiedene Autor:innen haben auf vorangegangene Dimensionen verwiesen, die ursprünglich nicht mit RRI in Verbindung gebracht wurden, beispielsweise die von Pellizzoni (2004) angebotenen Dimensionen: Haftung, Rechenschaftspflicht, Fürsorge und Reaktionsfähigkeit. Stilgoe et al. (2013) nannten die folgenden vier Dimensionen, die sich in öffentlichen Debatten herauskristallisiert hatten und auf die auch in dieser Studie berücksichtigt wurden:

Dimensionen	**Beschreibung**
Antizipation	Systematische und vorausschauende Bewertung der Auswirkungen von Innovationen und Forschungen zur Erkennung von Chancen und Minimierung von Risiken.
Reflexivität	Kontinuierliche Überwachung und kritische Reflexion sozialer und ethischer Aspekte des Innovations- und Forschungsprozesses. Die Einbeziehung der Öffentlichkeit bzw. unterschiedlicher Stakeholder:innen (z.B. Endnutzer:innen, Produzent:innen, Entwickler:innen etc.) kann die Reflexivität erhöhen.
Einbeziehung	Aktive Einbindung aller Stakeholder:innen, um verschiedene Perspektiven und Bedenken zu berücksichtigen.
Reaktionsfähigkeit	Anpassung des Innovations- und Forschungsprozesses auf Basis neuer Erkenntnisse und Erfahrungen. Dies steht auch in Verbindung mit Transparenz und Zugänglichkeit, bzw. laut der Definition der EU bezieht sich dies auf Open Access zu **Forschungsergebnissen**.

Tabelle 2: Praktische Umsetzung der RRI-Dimensionen von RRI I

Zwei weitere Dimensionen wurden von zahlreichen Autor:innen hinzugefügt, wenn auch nicht explizit als Dimensionen von RRI benannt:

Dimensionen	**Beschreibung**
Fürsorge	Berücksichtigung von Mitgefühl, Sicherheit und Wohlbefinden aller Stakeholder:innen sowie Umweltschutz. Adams (2006) beschreibt diese Dimension als zum öffentlichen Bereich gehörend, wodurch Bürger:innen selbst für die in ihrem Namen getroffenen Entscheidungen und durchgeführten Maßnahmen verantwortlich sind.
Nachhaltigkeit	Langfristige Tragfähigkeit von Innovationen und Forschung ohne negative Auswirkungen auf zukünftige Generationen. Hierzu zählen Aspekte wie Ressourceneffektivität und soziale Verantwortlichkeit.

Tabelle 3: Praktische Umsetzung der RRI-Dimensionen von RRI II (Burget at al. 2017)

Die vorliegende **Studie** fokussiert auf folgende Aspekte von RRI:

- Klimaschutz & Nachhaltigkeit
- Miteinbeziehung der Bedürfnisse und Wertvorstellungen von Mitarbeiter:innen, Nutzer:innen und Stakeholder:innen unter Gender- und Diversitätsaspekten

3.2 Europaweiter Umsetzungsstand von RRI

In den letzten Jahren haben zahlreiche Forschungsprojekte und branchenorientierte Initiativen versucht, RRI aus unterschiedlichen Blickwinkeln und mit unterschiedlichen Methoden anzugehen. Die meisten Aktivitäten im Zusammenhang mit RRI fanden in Westeuropa statt und wurden von der Europäischen Union oder öffentlichen Institutionen in westeuropäischen Mitgliedstaaten finanziert (Nazarko 2020). Um RRI zu fördern, enthielt Horizon 2020 (2014-2020) eine spezifische Programmreihe namens „Science with and for Society“ (SwafS) (Gutiérrez et al., 2022). Dies führte zu der Entwicklung einer Sammlung von Instrumenten, Methoden, Wissen und Erfahrungen über die Verbreitung, Übernahme und Institutionalisierung von RRI in verschiedenen soziotechnischen Kontexten (Owen, von Schomberg und Macnaghten 2021).

Evaluierungen aus den Jahren 2017 und 2020 ergaben jedoch, dass die **Umsetzung von RRI in H2020 begrenzt** und inkonsistent war (z.B. Carrier und Gartzlaff 2020; Christensen et al. 2020; Mejlgaard, Bloch, and Madsen 2018; Novitzky et al. 2020). **Die Barrieren für die Umsetzung** von RRI umfassten fehlende Fähigkeiten, Ressourcen und Anreize (strukturelle Barrieren), Konflikte mit Grundwerten sowie mangelnde Kenntnis und Verständnis des Konzepts (kulturelle Barrieren). Darüber hinaus wurden kommerzielle Interessen als Hindernis für die Umsetzung von RRI genannt (Austauschbarrieren) (Papaioannou 2020; van Oudheusden 2014).

Auch RRI-Tools ist ein europäisches Projekt, an dem Partner aus Österreich beteiligt sind. Es bietet eine Vielzahl an Werkzeugen und Ressourcen, um Forschende und Unternehmen dabei zu unterstützen, RRI in ihre Arbeit zu integrieren. Dazu gehören Leitfäden, Fallstudien, Schulungsmaterialien, Best-Practice-Beispiele und eine Plattform, auf der Forschende und Unternehmen ihre Projekte im Bereich RRI präsentieren und sich mit anderen Fachleuten zu jeglichen RRI-Aspekten und diversen Branchen austauschen können. Außerdem gibt es eine Datenbank mit RRI-Projekten und -Ressourcen, die von der Community beigesteuert werden. In diesem Projekt werden Forschende und

Unternehmen auch dabei unterstützt, den Dialog und Austausch in diesem Bereich zu fördern (RRI Tools 2023).

Die Living Innovation Initiative ist eine der ersten industriebezogenen Initiativen zur Responsible Innovation in Europa, die ebenfalls Ressourcen wie Tools, Policy Briefs und Webinare zu Themen wie Inklusive Innovation und Einbeziehung diverser Stakeholder:innen sowie Bürger:innen anbietet, um RRI voranzutreiben (Living Innovation 2023). Auch das Projekt FIT4RRI hat zum Ziel, Forschende und Innovator:innen für die Prinzipien der RRI zu sensibilisieren und durch Workshops und Schulungen bei der Umsetzung von RRI in die Praxis zu unterstützen (FIT4RRI 2023).

Ein weiteres Projekt, das sich von 2019-2021 über die Grenzen Europas hinaus erstreckte, ist das SeeRRI-Projekt, das darauf abzielte, ein Rahmenwerk für verantwortungsbewusste regionale Entwicklung aufzubauen und umzusetzen (Alvarez Pereira 2020). Als österreichische Projektpartner:innen waren das AIT und die Wirtschaftsagentur Niederösterreich (Ecoplus) beteiligt. Projektergebnisse ergaben, dass die Implementierung von RRI-Aktivitäten von der organisatorischen Unterstützung und der Zusammenarbeit in Netzwerken abhängt. Multi-level-Governance und die Schaffung eines unterstützenden Umfelds für Stakeholder:innen sind dementsprechend von Bedeutung (Casale Mashiah et al. 2023).

3.3 Österreichweiter Umsetzungsstand

Obwohl Österreich in vielen Institutionen über eine ausgeprägte RRI-Expertise verfügt, findet die praktische Umsetzung der Maßnahmen derzeit nur vereinzelt und unterfinanziert statt (Griessler et al. 2020). 2014 wurde jedoch die Plattform Responsible Research und Innovation (RRI) Österreich ins Leben gerufen, um sicherzustellen, dass Forschung und Innovation in Österreich verantwortungsbewusst betrieben werden (RRI Plattform 2023). Im Jahr 2015 folgte die Gründung einer ‚Allianz für Responsible Science' (Föger et al. 2016). Dennoch muss berichtet werden, dass in Österreich in Forschungs- und Innovationsprojekten Bürgerbeteiligungsprozesse selten implementiert werden. Außerdem besteht keine verpflichtende Beteiligung der Öffentlichkeit in der FTI-Politik in Österreich (Föger et al. 2016). Ausnahmen sind das „Sparkling Science"-Programm, die Institution Citizen Science (Citizen Science 2023) sowie Bürger:innen- und Konsenskonferenzen und andere niederschwellige Formate zur Einbeziehung der Öffentlichkeit (Föger et al. 2016). Einzelne Aspekte der RRI-Prinzipien finden sich in

verschiedenen Projekten in Österreich und Europa, jedoch kann kaum davon gesprochen werden, dass alle Aspekte in Projekten konsequent betrachtet oder berücksichtigt werden.

3.4 Tools zur Informationsvermittlung

Es gibt bereits eine Vielzahl von Tools und Plattformen, die zur Informationsvermittlung im Bereich RRI dienen. Dazu gehören beispielsweise Online-Portale, die Informationen und Ressourcen zu einzelnen RRI-Prinzipien, Best Practices und Fallstudien bereitstellen. Darüber hinaus werden Schulungen, Workshops und Veranstaltungen angeboten, die Unternehmen und Forschungseinrichtungen dabei unterstützen sollen, RRI in ihre Arbeitsprozesse zu integrieren und ein Bewusstsein für die Bedeutung von Ethik, Nachhaltigkeit und gesellschaftlicher Verantwortung zu schaffen.

Im Folgenden werden einige relevante Tools vorgestellt:

- Das PRISMA Responsible R&I Toolkit ist eine Sammlung von 17 Tools, die von unterschiedlichen Institutionen erarbeitet wurden, und die Unternehmen dabei unterstützen sollen, Prinzipien von RRI in ihre Prozesse zu integrieren. Es umfasst eine Vielzahl an Leitfäden, Werkzeugen und Best Practices, welche sich auf jeweils spezifische Anwendungsgebiete wie synthetische Biologie oder Nanotechnologie konzentrieren. Dabei fokussiert das Toolkit mit den einzelnen Tools auf jeweils unterschiedliche RRI-Dimensionen. Die Tools unterscheiden sich in Umfang, Ausarbeitung und erforderlichen Vorkenntnissen (vgl. PRISMA Projekt).

- Tech Ethics for Start-Ups & SMEs von TigTech ist einer Broschüre, die durch Theorie und praktische Übungen erklärt, wie Ethik in den Unternehmen aktiv mitgedacht und eingesetzt werden kann, welche ethischen Themen relevant sind, inwiefern diese mit Risikomanagement verbunden werden sollten, und warum dies relevant ist als Katalysator für Innovation. Es handelt sich also um ein Tool mit Fokus auf die RRI-Dimension Ethik (Sutcliffe et al. 2024).
- Living Innovation bietet ein Co-Creation Toolkit, das eine Anleitung für die Gestaltung, Entwicklung und Umsetzung effektiver Co-Creation in Kooperationskontexten zwischen Industrie und Bürger:innen bietet. Methoden zur Durchführung eines RRI-Workshops inkl. einer Checkliste wurden gesammelt und behandeln folgende Themenstränge: Empathie fördern, Ideen sammeln,

Informationen strukturieren, Bedürfnisse verstehen, Lösungen finden und Auswirkungen bewerten (Kuhn et al. 2021).

- SeeRRI bietet ein Toolkit inklusive einem Umsetzungspfad zur Integration von RRI-Prinzipien in regionale Planungsprozesse. Das Toolkit soll regionale Akteur:innen dabei unterstützen, Herausforderungen zu identifizieren, Zukunftsszenarien zu entwickeln und Strategien gemeinsam mit Stakeholder:innen aus Regierung, Wissenschaft, Industrie und Zivilgesellschaft umzusetzen. Das Toolkit besteht aus drei Phasen. Zunächst wird eine zentrale Herausforderung für die Region identifiziert. Anschließend werden mithilfe von Zukunftsanalyse-Methoden mögliche Szenarien für die Entwicklung der Region skizziert und eine gemeinsame Agenda für eine regionale Strategie erstellt. Abschließend setzt die regionale Regierung die Strategie zusammen mit relevanten Partner:innen um. (SeeRRI Stations)

Der Großteil der bestehenden Tools fokussiert lediglich auf einzelne Aspekte von RRI und weniger auf die Gesamtheit aller Dimensionen und wie diese für einen maximalen Nutzen ineinandergreifen müssen.

4 Nutzen und Anwendbarkeit für KMU

4.1 Wie RRI für KMU aussehen und verstanden werden kann

Im Kontext von KMU kann RRI als eine integrierte Herangehensweise verstanden werden, die es diesen Unternehmen ermöglicht, Verantwortung und Innovation in ihren Forschungs- und Entwicklungsprozessen zu vereinen. Konkret kann RRI für KMU bedeuten, dass sie bei der Entwicklung neuer Produkte oder Dienstleistungen nicht nur auf technologische Durchbrüche abzielen, sondern auch die Auswirkungen auf die Gesellschaft, die Umwelt und die Arbeitsbedingungen berücksichtigen. Dies kann durch die Einbeziehung von Stakeholder:innen in den Innovationsprozess, die **Integration von Ethik in die Produktgestaltung** und die **Nutzung von Nachhaltigkeitskriterien** bei der Entscheidungsfindung erreicht werden. Darüber hinaus können KMU RRI durch transparente Kommunikation, offene Dialoge mit relevanten Interessengruppen und die Bereitschaft zur Rechenschaftspflicht gegenüber der Gesellschaft demonstrieren. Dies kann dazu beitragen, das Vertrauen der Verbraucher:innen zu stärken, das Image des Unternehmens zu verbessern und langfristige nachhaltige Beziehungen aufzubauen. Insgesamt bedeutet RRI für KMU, dass sie nicht nur auf kurzfristige Gewinne abzielen, sondern langfristige Werte schaffen, die den Bedürfnissen der Gesellschaft und der Umwelt gerecht werden. Es geht darum, eine **Unternehmenskultur der Verantwortung und Innovation** zu fördern, die langfristig zum Erfolg des Unternehmens und zum Wohl der Gesellschaft beiträgt.

RRI kann auf verschiedene Weise auf die Bedürfnisse und Kapazitäten kleiner und mittlerer Unternehmen (KMU) zugeschnitten werden. KMU spielen eine wichtige Rolle in der Wirtschaft, und die Integration von RRI-Grundsätzen in ihre Tätigkeiten kann zu zahlreichen Vorteilen für Unternehmen führen. Stilgoe et al. (2013) betonen die Bedeutung der Entwicklung eines Rahmens für verantwortungsvolle Innovation, der als Leitfaden für KMU dienen kann, die RRI in ihre Praktiken einbeziehen wollen. Dieser Rahmen kann Elemente wie Antizipation, Reflexivität und Einbeziehung enthalten, die für die Ausrichtung von Forschungs- und Innovationstätigkeiten auf gesellschaftliche Bedürfnisse und Werte entscheidend sind.

Schomberg (2013) hebt hervor, dass RRI als eine Strategie für Stakeholder:innen verstanden werden sollte, um gegenseitig aufeinander einzugehen und Forschungs- und Innovationsergebnisse im Zusammenhang mit wichtigen globalen Herausforderungen zu antizipieren. Für KMU bedeutet dies, dass sie sich aktiv mit Stakeholder:innen, einschließlich Kund:innen, Mitarbeiter:innen und der lokalen Gemeinschaft, auseinandersetzen müssen, um sicherzustellen, dass ihre Innovationsprozesse mit den gesellschaftlichen Erwartungen und ethischen Standards in Einklang stehen. Durch die Förderung von Reaktions- und Anpassungsfähigkeit können KMU ihre Wettbewerbsfähigkeit steigern und gleichzeitig einen Beitrag zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen leisten.

Darüber hinaus wird das Konzept der verantwortungsvollen Innovationsökosysteme und die ethischen Implikationen der Anwendung dieses Konzepts auf Bereiche wie die künstliche Intelligenz erörtert (Stahl, 2022). KMU können von der Teilnahme an solchen Ökosystemen profitieren, indem sie mit anderen Organisationen, Forschungseinrichtungen und politischen Entscheidungsträger:innen zusammenarbeiten, um gemeinsam innovative Lösungen zu entwickeln, die nicht nur technologisch fortschrittlich, sondern auch sozial und ethisch verantwortlich sind.

Während die Umsetzung von RRI den KMU erhebliche Vorteile bringen kann, ist es wichtig, sich der Grenzen und Herausforderungen bewusst zu sein, die mit verantwortungsbewusster Innovation verbunden sind. Hoop et al. (2016) weisen auf Probleme wie Greenwashing, Nachhaltigkeitsbedenken und die Notwendigkeit einer kritischen Reflexion im Zusammenhang mit verantwortungsbewusster Forschung und Innovation hin. KMU müssen diese Herausforderungen meistern, indem sie für Transparenz, Authentizität und ein echtes Engagement für ethische Praktiken in ihren Innovationsprozessen sorgen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Einbeziehung von RRI für KMU bedeutet, einen proaktiven Innovationsansatz zu verfolgen, der gesellschaftliche Werte berücksichtigt, Stakeholder:innen einbezieht und ethische Entscheidungen fördert. Durch die Integration von RRI-Prinzipien in ihre Geschäftstätigkeit können KMU nicht nur ihren Ruf und ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessern, sondern auch zum Aufbau eines nachhaltigeren und verantwortungsvolleren Innovationsökosystems beitragen.

4.1.1 Unternehmenskultur der Verantwortung und Inklusion

Der Arbeitsmarkt in Österreich ist nach wie vor zu einem großen Teil nicht gegendert, es gibt also noch immer Branchen, die kein ausgewogenes Verhältnis von Männern, Frauen oder diversen Personen aufweisen. In Bezug auf Gender, Diversität, Inklusion und Chancengerechtigkeit ist zu beobachten, dass FTI-intensive Unternehmen – auch wenn sie in sich und in ihren Arbeitsbereichen sehr divers sind – durch wenig Diversität bei ihren Beschäftigten und von geringer Chancengerechtigkeit geprägt sind. Während einige Branchen und Unternehmen bereits Fortschritte bei der Schaffung inklusiver Arbeitsumgebungen gemacht haben, bleibt der generelle Bedarf an Verbesserungen bestehen.

Eine Unternehmenskultur, die auf Verantwortung zählt, ist auf Respekt und Kommunikation auf Augenhöhe aufgebaut. Prozesse sind dabei partizipativ und kollaborativ gestaltet. Die Herausforderung besteht darin, die Unternehmenskultur(en) so zu verändern, dass sich alle unterrepräsentierten Gruppen in allen Ebenen der Organisation willkommen fühlen und Chancengerechtigkeit für alle gegeben ist. Das gelingt dann, wenn Strukturen und Kultur so angepasst werden, dass Diversität Wertschätzung erfährt und Ausschlüsse aktiv erkannt und verhindert werden (Acker, 1992; Acker 2006).

Es bedarf gezielter Maßnahmen im Personalmanagement und einer strategischen Ausrichtung, die Vielfalt fördert und stereotype Rollenzuschreibungen reduziert. Ein Verständnis für die Vielschichtigkeit von Gender und die Förderung von Chancengerechtigkeit, die auf traditionelle Zuschreibungen verzichtet, ermöglicht allen Mitarbeitenden gleichermaßen die Teilhabe an Entscheidungen, Macht und Einkommen (Rastetter & Jüngling 2018; Schiebinger & Schraudner 2011). Das wirkt sich auch auf die Inhalte der Tätigkeiten und damit auf Prozesse und Gegenstand von Forschung und Innovation in Unternehmen aus.

Die größte Wirkung lässt sich durch die Abstimmung der Geschäfts- und Gleichstellungsstrategie sowie die konkrete Definition von KPIs – Key Performance Indicators (Schlüsselkennzahlen) – erzielen (Wroblewski et al. 2017), gefolgt von einer Änderung der Prozesse in der Organisation und Reflexion über die Unternehmenskultur hin zu mehr Gleichstellung und Vielfalt. Ein zentraler Baustein für Chancengleichheit ist die Erfassung geschlechtsdifferenzierter Daten gemäß den European Sustainability Reporting Standards (ESRS). Großunternehmen und börsennotierte KMU sind in Österreich

verpflichtet, diese Daten zu veröffentlichen, um faire Aufteilungen von Positionen und Ressourcen zu gewährleisten.

4.1.2 RRI & Digitalisierung in Österreichs KMU

In Österreich sind 99,7 % der Unternehmen Klein- und Mittelunternehmen (KMU). Diese stellen einen zentralen Baustein im nationalen Wirtschaftssystem dar. Diese rund 425 000 KMU beschäftigten 2023 mehr als 2 Mio. Erwerbstätige und erwirtschafteten mit 148 Mrd. Euro rund 56 % der österreichischen Bruttowertschöpfung (Europäische Kommission 2024a). Digitalisierung, insbesondere Automatisierung durch neue Technologien – wie Künstliche Intelligenz (KI), Robotik oder Photonik - ist grundlegend für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit dieser Unternehmen.

Fortgeschrittene digitale Technologien wie KI kommen derzeit nach wie vor in geringem Ausmaß (zu etwa 10,8 %) zum Einsatz (Statistik Austria 2024). In den letzten fünf Jahren und besonders in den letzten zwei Jahren hat sich die Entwicklung von KI exponentiell beschleunigt (McKinsey 2022) und auch die zukünftige Entwicklung der KI gilt als vielversprechend, da sie Unternehmen u.a. ermöglicht, effizienter zu arbeiten, Kosten zu senken, personalisierte Produkte und Dienstleistungen anzubieten und neue Geschäftsmöglichkeiten zu identifizieren. Es wird erwartet, dass KI die Geschäftswelt grundlegend verändert und zu einem zusätzlichen Wachstum des globalen BIP um durchschnittlich 1,2 Prozentpunkte pro Jahr bis 2030 (McKinsey 2018) führen wird.

In der KMU-Strategie der EU (Europäische Kommission 2020) ist wettbewerbsfähige Nachhaltigkeit als Leitprinzip festgeschrieben. Der Übergang zu einem wirtschaftlich, ökologisch und sozial nachhaltigeren Europa soll mit dem Übergang zur Digitalisierung Hand in Hand gehen. Deshalb ist die Mobilisierung der KMU für eine klimaneutrale, ressourceneffiziente und agile digitale Wirtschaft zentral. Die Digitalisierung hat auch das Potenzial, die globalen Emissionen um das bis zu 9-fache ihres eigenen Fußabdrucks zu reduzieren (GeSi 2019).

Digitalisierung stellt gerade KMU vor besondere Herausforderungen. Forschungsarbeiten (z. B. Hölzl 2019) zeigen auf, dass einerseits notwendige Ressourcen im personellen oder finanziellen Bereich (z. B Managementkapazitäten, keine eigene IT-Abteilung) fehlen und andererseits KMU im Vergleich zu größeren Unternehmen auch (wiederum basierend auf den limitierten Ressourcen) nicht über genügend Know-how verfügen, um Digitalisierungsprozesse umsetzen zu können. Ein Konzept, das Unternehmen dabei

unterstützen kann Forschungs- und Innovationaktivitäten verantwortungsvoll zu gestalten, mit den großen Herausforderungen in Einklang zu bringen und Lösungsansätze für diese zu generieren, ist das Responsible Research & Innovation (RRI) Konzept. Dieser Ansatz bietet zahlreiche Vorteile für Unternehmen wie z. B. Qualitätssicherung, Risikomanagement, verbessertes Image, aber auch neue Geschäftsfelder. Hinsichtlich der Anwendung von RRI in der Praxis besteht sowohl in Unternehmen als auch in der Forschung Nachholbedarf. Evaluierungen haben ergeben, dass die Barrieren für die Umsetzung von RRI fehlende Fähigkeiten, Ressourcen und Anreize, Konflikte mit Grundwerten, kommerzielle Interessen sowie mangelnde Kenntnis und Verständnis des Konzepts umfassen (Papaioannou 2020; van Oudheusden 2014).

Die Nutzung neuer Technologien (z.B. KI, Robotik, Photonik) ist eine Notwendigkeit, um im (zukünftigen) Wettbewerb bestehen zu können: Automatisierung von manuellen Tätigkeiten im Rahmen der neuen technologischen Möglichkeiten kann zu massiv effizienteren Abläufen, einer verbesserten Genauigkeit in der Leistungserbringung oder zu gänzlich neuen Produkten und Services führen. Vielfach wird dies von KMU als sehr interessant, aber als zu komplex und zu teuer eingestuft und es fehlen Kenntnisse über Möglichkeiten im eigenen Unternehmen. Hohe Investitionskosten, die Adaptierbarkeit von IT-Systemen, Qualifikationsanforderungen an die Mitarbeiter:innen, der Arbeits- und Gesundheitsschutz und Sicherheit von Unternehmensdaten zählen zu den größten Herausforderungen für KMU im Zuge von Digitalisierungsprozessen. Österreich liegt im Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022 unter den 27 EU-Mitgliedstaaten an zehnter Stelle (Europäische Komission 2022). Zum Vergleich: Betrachtet man die Anwendung „einfacher“ digitaler Technologien in KMU so zeigt sich, dass die E-Commerce-Aktivitäten österreichischer KMU etwas über dem Niveau der KMU EU-weit (19 %) liegen. Österreichs KMU wenden im EU-Vergleich jedoch seltener fortschrittliche digitale Technologien wie Big Data Analysen an (8 % der heimischen KMU im Vergleich zu 14 % der KMU EU-weit). KI-Technologien kommen laut Erhebungen in 10,8 % der österreichischen KMU zum Einsatz, was in etwa dem EU-Durchschnitt entspricht (BMAW 2023). Diese Zahlen belegen, dass Potential nach oben vorhanden ist und dessen Ausschöpfung aus gesamtwirtschaftlicher Sicht forciert werden muss. Hinzu kommt, dass sich im Rahmen von neuen Technologien auch bereits in Anwendung befindliche Technologien signifikant ändern und allein damit bereits Anpassungsnotwendigkeit besteht. Ein Beispiel ist die Veränderung von E-Commerce durch KI. Sukzessive können hier große Unternehmen wie Amazon so überzeugende und weiterentwickelte Services basierend auf umfassenden Data Analytics und neuen Geschäftsmodellen entwickeln, dass KMU tendenziell abgehängt werden. Ähnliche

Beispiele finden sich in industriellen Produktionsprozessen, die starken technologischen Weiterentwicklungen und damit Veränderungen in der Wettbewerbslandschaft unterworfen sind.

Auch in Hinblick auf eine Weiterentwicklung und glaubwürdige Kommunikation der Nachhaltigkeits-Aktivitäten eines Unternehmens unterstützt die Digitalisierung. Sie ermöglicht unter anderem die Bereitstellung transparenter Informationen für Kund:innen und kooperierende Unternehmen in der Wertschöpfungskette. Diese ist auch eine der Grundvoraussetzungen für eine nachhaltige Entwicklung in Richtung Kreislaufwirtschaft. Digitale Technologien leisten somit einen entscheidenden Beitrag zur Lösung der zentralen Herausforderungen unserer Zeit.

Jedoch können viele Bevölkerungsschichten nicht von den Fortschritten des digitalen Wandels gleichermaßen profitieren und digitale Technologien sind keine “neutralen” Produkte. Vielmehr spiegeln sie unter Umständen die Ideen, Werte und Vorstellungen derer wider, die sie entwickelt haben. Dabei besteht die Gefahr, dass (unbewusst) an den Bedürfnissen und Erfahrungen großer Teile der Bevölkerung vorbei entwickelt wurde oder diese anders als von Usern gewünscht umgesetzt wurden (Reidl et al. 2020). Ein Konzept, das Unternehmen dabei unterstützen kann ihre Digitalisierungsprozesse auch verantwortungsvoll zu gestalten, mit den großen Herausforderungen in Einklang zu bringen und Lösungsansätze für diese zu generieren, ist das Responsible Research & Innovation (RRI) Konzept. Dieser Ansatz bietet zahlreiche Vorteile für Unternehmen wie beispielsweise Qualitätssicherung, Risikomanagement, verbessertes Image und Reputation, langfristige Nachhaltigkeit Zugang zu neuen Märkten aber auch Produkte und Dienstleistungen, die den Kund:innenstock erweitern.

4.2 Klimaschutz & Nachhaltigkeit im Innovationsprozess

Im Kontext von Responsible Research and Innovation (RRI) werden Klimaschutz und Nachhaltigkeit als zentrale Aspekte betrachtet.

Digitale Technologien wie KI werden als Instrumente gesehen, um Unternehmen bei der Erreichung ihrer Umweltziele zu unterstützen, abhängig von der Relevanz, die diesen Zielen in der Unternehmensstrategie eingeräumt wird. Außerdem haben digitale Schlüsseltechnologien wie Künstliche Intelligenz (KI) das Potential, maßgeblich zur Erreichung der Ziele des Europäischen Green Deal beizutragen. Sie kann Unternehmen,

Behörden und Bürger:innen dabei unterstützen, nachhaltigere Entscheidungen zu treffen, etwa durch optimiertes Netzmanagement.

Green KI bezieht sich auf die Entwicklung digitaler Technologien bzw. in diesem Falle von KI, die möglichst ressourcenschonend gestaltet sind und den Klimaschutz priorisieren. Im Fokus stehen Effizienzsteigerungen sowie die Entwicklung nachhaltiger Technologien, um die Umwelt- und Klimabelastung zu reduzieren. Generative Grüne KI kann somit unter anderem auch einen entscheidenden Einfluss auf die Robotik haben, wobei die Fähigkeiten von Robotern so angepasst werden, dass sie ressourcenschonender und effektiver agieren (Europäische Komission 2024c).

In diesem Zusammenhang entstehen also **neue Geschäftsfelder**, die den Klimaschutz "mitdenken" und optimieren und technologische Innovationen gezielt nutzen. Auch Hersteller:innen und Betreiber:innen von Robotern spielen somit eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des EU Green Deals und der Förderung von Nachhaltigkeit in der gesamten Lieferkette. Effizienzsteigerungen und Innovationsprozesse, die durch **Robotik-Lösungen** unterstützt werden, sind wesentliche Faktoren für den Fortschritt in diesem Bereich.

Dennoch muss bedacht werden, dass es trotz der zunehmenden Strategien und Initiativen oft an konkreten **Instrumenten mangelt**, um Schlüsseltechnologien wie KI und Robotik nachhaltig zu integrieren. Die Zusammenarbeit von KMU mit ökologisch orientierten Start-ups könnte deren Innovationskraft steigern, wird jedoch durch kulturelle Unterschiede und unzureichende Netzwerke erschwert. Zudem könnten KMU von digitalen Lösungen zur Messung und Kommunikation ökologischer Nachhaltigkeit profitieren, aber die vorhandenen Methoden und Standards sind häufig nicht auf ihre spezifischen Anforderungen abgestimmt.

Da Ressourcenschonung im Rahmen von Innovationsprozessen wie etwa Produktentwicklungen in Europa Priorität hat, trat a 13.06.2024 eine neue Ökodesignverordnung in Kraft, die die Ökodesign-Richtlinie (2009/125/EG) ersetzt. Sie wurde als Teil des Aktionsplans für die Kreislaufwirtschaft (CEAP) vorgeschlagen und erarbeitet.

Die **Ökodesign Verordnung** (engl. Ecodesign for Sustainable Products Regulation; kurz: ESPR) will Anreize schaffen, damit sich Unternehmen stärker mit Kreislaufwirtschaft auseinandersetzen. Aufgrund der ESPR wird künftig das Design und die Produktion von nahezu allen physischen Produkten nachhaltig sein.

Die größte Veränderung zur Richtlinie ist der Anwendungsbereich. Waren bei der Ökodesign-Richtlinie nur energieverbrauchsrelevante Produkte betroffen so ist jetzt eine breite Palette an Produkten betroffen (Textilien, Möbel, Reifen, Stahl, Elektronik, Reinigungsmittel, Farben, Chemikalien, Schmierstoffe, IKT-Produkte und Elektronik, energiebezogene Produkte, Eisen, Stahl und Aluminium.) Ausgenommen sind nur Lebensmittel, Futtermittel, Arzneimittel, Tierarzneimittel, lebende Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen, Erzeugnisse menschlichen Ursprungs, Erzeugnisse von Pflanzen und Tieren, die unmittelbar mit ihrer künftigen Reproduktion zusammenhängen und Fahrzeuge.

Es gibt Leistungs- und Informationsanforderungen (Informationsanforderungen werden vor allem über den DPP geregelt). Weiters wird es auch Rechtsakte zum Umgang mit unverkauften Produkten geben. Die produktspezifischen Anforderungen sind noch nicht festgelegt, erste Durchführungsbeschlüsse werden für 2025 erwartet. Für Produkte, die ab 2026 auf den Markt kommen gibt es eine Übergangsfrist von 18 Monaten. Link: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401781

4.3 Gender sowie Diversität & der Einsatz von digitalen Schlüsseltechnologien

Die Qualitätssicherung sowie die ethische Entwicklung und Anwendung von Schlüsseltechnologien wie KI oder Robotik sind **zentrale Aspekte**, um die Technologie fair und inklusiv zu gestalten.

So spielt Künstliche Intelligenz nach dem Zeitalter von Machine Learning eine immer bedeutendere Rolle in verschiedenen Bereichen, von bereits bekannten Einsatzgebieten wie der SPAM-Erkennung bis zu Chatbots auf Websites und darüber hinaus. KI-Systeme analysieren Daten, um eigenständig Aufgaben zu erfüllen, wie z. B. die Auswahl von Bewerber:innen für Jobs oder die Planung von Lieferungen. Allerdings kann KI auch Diskriminierungen verstärken, wenn Verzerrungen (Bias) in den Algorithmen oder Daten bestehen.

Eines der zentralen Probleme ist die fehlende Diversität in den Entwicklungsteams, die dazu führt, dass Stereotype unreflektiert in die KI-Systeme integriert werden. Beispielsweise sind Frauen und ethnische Minderheiten in der KI-Forschung stark unterrepräsentiert, was die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ihre Perspektiven in den

Algorithmen fehlen. Daten-Bias ist ein weiteres Problem: KI-Systeme können verzerrte Ergebnisse liefern, wenn sie auf voreingenommenen oder nicht repräsentativen Daten basieren. Beispielsweise kann eine KI zur Planung von Polizeieinsätzen bestehende Vorurteile der Polizeibeamt:innen verstärken, indem sie bestimmte Gebiete als gefährlicher identifiziert. Auch historische Daten können zu diskriminierenden Ergebnissen führen, da sie vergangene Ungleichheiten reproduzieren. Selbst wenn Algorithmen also neutral programmiert sind, können sie durch nicht repräsentative Fälle in problematische Richtungen weiterentwickelt werden. (Laura Bassi 4.0: Digitale Ungleichheit (ffg.at))

Eine Behebung solcher und weiterer Probleme ist aufgrund der zugrundeliegenden Datenmasse in KI-Trainingsprozessen oftmals schwer bis gar nicht möglich oder wird gegebenenfalls im Nachhinein „nur an der Oberfläche“ korrigiert. Es ist also entsprechend schwer, KI-Modelle, vor allem wenn sie aus einem einzigen Kulturbereich oder Weltregion konzeptioniert und umgesetzt werden, „neutral“, transparent und nachvollziehbar zu gestalten.

Der **AI Act der Europäischen Union**, der im März 2024 beschlossen wurde, zielt darauf ab, den Einsatz von KI zu regulieren. Dabei werden KI-Anwendungen in unterschiedliche Risikoklassen eingestuft und Systeme in kritischen Bereichen müssen strenge Anforderungen erfüllen. Algorithmen, die gegen die Werte der EU verstoßen, werden verboten, um Bürger:innenrechte zu schützen und Diskriminierung zu verhindern. Diese Maßnahmen können dazu beitragen, dass KI fair und ethisch eingesetzt wird, und dadurch Chancengleichheit fördern. Innovation versus Ethik | News | Creditreform

Auch wenn die KI-Trainingsdatenbasis oftmals nicht individuell von Unternehmen verändert oder gesteuert werden kann, so kann doch eine verantwortungsbewusste und ethische Verwendung von KI in Unternehmensprozessen zu mehr Vertrauen und Sicherheit führen. **KI-Trust-Management-Systeme** können hierbei behilflich sein. Diese sind Plattformen, die Unternehmen helfen, den Einsatz von Künstlicher Intelligenz sicherer und verantwortungsvoller zu gestalten, indem sie die Leistung, Compliance und Fairness von KI-Systemen überwachen, Risiken wie algorithmische Verzerrungen identifizieren und die Einhaltung von Vorschriften gewährleisten. Diese Systeme fördern Vertrauen in KI unter den Mitarbeitenden sowie bei potentiellen Kund:innen, indem sie Transparenz schaffen und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Unternehmensbereichen unterstützen. Somit können Unternehmen die potentiellen negativen Auswirkungen von KI minimieren und sicherstellen, dass sie fair und inklusiv eingesetzt wird. Ein strategisches Vorgehen zur Risikobewältigung und die Implementierung von KI-Governance-

Frameworks können dazu beitragen, Chancengleichheit zu fördern. Künstliche Intelligenz verantwortungsbewusst einsetzen | IT-Administrator Magazin

KI kann Chancengleichheit in Unternehmen und Produktionsprozessen fördern, indem sie fair, transparent und ethisch eingesetzt wird. Dies umfasst die Qualitätssicherung, Vermeidung von Diskriminierung, verantwortungsbewusste Nutzung und die Einhaltung rechtlicher Vorschriften.

4.4 Integration von Stakeholder:innen bei digitalen Schlüsseltechnologien

Die im Juni 2018 gegründete Europäische Allianz für Künstliche Intelligenz dient als Forum für eine Vielzahl von Akteur:innen, die sich am Entwicklungsprozess der KI beteiligen möchten. Diese Initiative soll sicherstellen, dass die Entwicklung von KI inklusiv ist und die Beiträge verschiedener interessierter Parteien berücksichtigt (Europäische Kommission 2021).

Zu relevanten Stakeholder:innen gehören auch die Mitarbeitenden eines Unternehmens. Unternehmen sollten dementsprechend nicht nur ihre Mitarbeiter:innen auf den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) vorbereiten, sondern sie aktiv in den Implementierungsprozess einbeziehen. Dies erfordert echte Teilhabe- und Mitgestaltungsmöglichkeiten, die nicht nur zur (Weiter-)Qualifizierung der Beschäftigten beitragen, sondern auch Voraussetzung dafür sind. Eine partizipative Gestaltung von KI setzt ein Bewusstsein für Handlungsspielräume, geeignete Instrumente und Lösungsansätze voraus. Zudem ist es wichtig, die notwendigen Kompetenzen und Fähigkeiten für den effektiven Einsatz von KI zu verstehen (Ruess et al. 2024).

Partizipative Gestaltung umfasst die Auswahl geeigneter Kommunikationskanäle, den Aufbau und die Nutzung von Infrastrukturen sowie die Schaffung von Erlebnisräumen. Dazu gehören auch die Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter:innen und die Durchführung moderierter Workshops als Reflexionsmöglichkeiten. Damit KI in Unternehmen erfolgreich eingesetzt und verstanden werden kann, sind niedrigschwellige Angebote erforderlich, die einen direkten Bezug zur täglichen Arbeit ermöglichen und positive Effekte wie die Reduktion repetitiver Aufgaben aufzeigen (Ruess et al. 2024).

Durch konsequente und umfassende Teilhabe- und Gestaltungsmechanismen können technokratische KI-Systeme in kooperativere Modelle verwandelt werden. In solchen Modellen assistiert KI den Menschen und profitiert gleichzeitig von deren Erfahrungswissen (Ottersböck et al. 2023). Diese Formen der KI-Partizipation sind Teil einer menschengerechten, sozial-technischen Arbeitsgestaltung, die nicht nur aus betrieblicher Perspektive relevant ist, sondern auch zur Gestaltung regulatorischer Maßnahmen beitragen kann (Pokorni et al. 2021). Zudem können sie helfen, ethische Herausforderungen zu bewältigen, wie die Befürchtung, dass Technologie menschliche Kompetenzen und Fertigkeiten beeinträchtigt (Deutscher Ethikrat 2023).

4.5 Wertschöpfung und Leistbarkeit von RRI für KMU

Durch die bewusste Berücksichtigung von RRI-Prinzipien können KMU langfristige Vorteile erzielen und ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken. Dies beinhaltet die Verbesserung des Unternehmensimages durch die Übernahme von Verantwortung und die Integration ethischer Prinzipien in Forschungs- und Entwicklungsprozesse, was langfristig zu höheren Umsätzen führen kann. Zusätzlich können RRI-Prinzipien in der Produktentwicklung innovative Lösungen hervorbringen, die gesellschaftlichen Bedürfnissen gerechter werden und neue Marktsegmente erschließen. Die frühzeitige Einbindung von Stakeholder:innen und die Berücksichtigung ethischer und rechtlicher Rahmenbedingungen helfen, potentielle Risiken zu minimieren und die langfristige finanzielle Stabilität des Unternehmens zu sichern.

4.6 Ecosystem Map

Das im Rahmen des Projekts erstellte Factsheet soll zu einem besseren Verständnis und zu einer Einleitung in das Thema für KMU führen. Außerdem wurde im Factsheet eine Visualisierung der Stakeholder:innen im bestehenden KI-Ökosystem für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologien in Österreich hinzugefügt (Factsheet Seite 3, siehe Anhang 1). Die Bereiche der Stakeholder:innen umfassen dabei Öffentliche Hand, Normungsgremien und Zertifizierende, Verbände, Interessensvertretungen, Anbietende von KI-Modellen, Bildungseinrichtungen, NGOs, Förderstellen, verschiedene Netzwerke, Anbieter:innen von Datendiensten, Anwendungs-dienstleister:innen, Forschung und Entwicklung. Außerdem wurden Nutzer:innen und Betroffene der Liste umfasst.

Beides wurde im Projekt auf der Basis der teilautomatisierten Literaturrecherche in Kombination mit den zahlreichen Interviews mit Expert:innen und KMU-Vertreter:innen erarbeitet und von den Projektdurchführenden in mehreren Überarbeitungsrunden zusammengestellt. Feedbacks wurden von allen Stakeholder:innen eingeholt und eingearbeitet. Wichtig war eine Kommunikation, die gut auf die Zielgruppe zugeschnitten war und die Breite des Themas auf konkrete Punkte herunterbricht. Damit sollte vor allem die Komplexität, die einerseits die Technologien selbst als auch das Konzept RRI mit sich bringen, reduziert und gleichzeitig die Anwendung gefördert werden.

4.7 Beurteilungsmatrix für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologien

Um die Herangehensweise von KMU an neue Technologien zu erleichtern und mögliche „Startpunkte“ als Hilfestellung an die Hand zu geben, wurde eine „Beurteilungsmatrix“ entwickelt und mit allen Stakeholder:innen des Projekts durch Feedback zu den Inhalten unterstützt. So soll die generelle „Readiness“ überprüft werden, indem strategische Ausrichtung, Vision, technische Infrastruktur, Datenmanagement, Unternehmenskultur (wie die Kultur der Innovation und Offenheit), Fachwissen und Schulungs-Bedarf und Best Practices zur Erfolgsmessung untersucht werden. Anschließend kann eine Strategie erstellt, Use Cases gewählt und die Umsetzung gestaltet werden:

- Fact Finding Mission zu Schlüsseltechnologie -Einsatzgebieten durchführen
- Strategie, Planung, Zielbild und Erfolgsbewertung erstellen
- Interne Kompetenzen aufbauen oder extern beziehen
- Organisatorische und rechtliche Grenzen evaluieren und Auswirkungen skizzieren
- Ggfs. Prototypen oder Proof-of-Concept-Phasen detaillieren
- Laufende Weiterentwicklung und Anpassungen an neue Umfeldfaktoren (z.B. neue Technologien) einkalkulieren

Potentielle Problemfelder können anhand der Nachhaltigkeitsfaktoren (Facsheet Seite 2, siehe Anhang 1) und die Auswirkungen auf die Stakeholder:innen identifiziert werden. Abschließend werden die Verantwortlichkeit, Datenqualität, Bias (Stereotyper sollen vermieden werden), Nachvollziehbarkeit und Robustheit des Systems überprüft.

Für weitere Informationen für Interessierte wurde eine weitere Seite ergänzt, die überblicksartig weiterführende Links bereitstellt (siehe Anhang 1).

4.8 Feedbackworkshops mit KMU

Um höchsten Anwender:innen-Fokus zu haben, wurden das **Factsheet,** die „Ecosystem Map“ und die Beurteilungs-Matrix für den verantwortungsvollen Einsatz von Schlüsseltechnologien mehreren Feedbackrunden unterzogen.

Das Factsheet wurde im Rahmen von zwei Präsenzworkshops bei über 50 KMU getestet, der aktuelle Umsetzungsstand in Unternehmen und die damit verbundenen Hürden sowie die Unterstützungs- und Qualifizierungsbedarfe erhoben.

Die **Ergebnisse** zeigten:

- Der Begriff RRI ist wenig bekannt, einzelne Aspekte werden jedoch umgesetzt. Das betrifft vor allem die Zusammenarbeit mit Stakeholder:innen wie Forschungsinstitutionen, die Miteinbeziehung von Kund:innen im Rahmen von Befragungen sowie die Umsetzung der einen oder anderen Klimaschutzmaßnahme.
- Es braucht mehr Informationen über Nutzen von RRI, praktische Informationen zur Umsetzung, niederschwellige Förderungen der öffentlichen Hand und individuell aufbereitete Inhalte als Anreiz (Zeitproblem).

Der Bedarf an **Aus- und Weiterbildung** wurde, wie folgt, angegeben:

- Einführung in RRI mit Fokus auf individuellen Nutzen
- Partizipation von Mitarbeitenden und Kund:innen unter dem Diversitätsaspekt (Methoden)
- Diversitätsorientierte Mitarbeiter:innenführung
- Informationen zu Regulierungen: AI Act, Verordnung für Ökodesign
- Entscheidungsgrundlagen für den Einsatz von (verantwortungsvollen) Schlüsseltechnologien
- Umsetzungsbeispiele zu RRI im Innovationsprozess (Learnings)
- Konkrete Tools zur Umsetzung

4.9 Use Cases

Zur Umsetzungsorientierung für KMU wurden acht Use Cases (Good Practices) erarbeitet. Für die Auswahl der Beispiele wurden folgende Kriterien definiert.

Kriterium	Beschreibung
Relevanz	Inwieweit ist das Beispiel relevant im Hinblick auf die Umsetzung von RRI im Innovationsprozess?
Transparenz	Inwieweit ist es möglich, Informationen über die Durchführung der Maßnahme zu erhalten?
Effektivität &Effizienz	Wie effektiv und effizient ist das Beispiel bei der Umsetzung von RRI in der Praxis?
Impact	Hat die Durchführung der Maßnahme zu greifbaren Auswirkungen im Bereich RRI geführt?
Nachhaltigkeit:	Inwieweit sind die erzielten Ergebnisse nachhaltig?
Übertragbarkeit	Wie wahrscheinlich ist es, dass Beispiel übertragen werden kann?

Tabelle 4: Kriterien für Use Cases; Quelle: Erarbeitung ÖGUT im Rahmen der Studie: CINEA/2021/OP/0012 “Study on Gender Balance in the R&I Field to Improve the Role of Women in the Energy Transition"

Die folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Use Cases:

Bezeichnung	Branche	Aktivitäten	Beweggründe	Herausforderungen
Kappa Filter Systems GmbH	Luftfiltertechnik	Energieeffizienz, Ressourcenschonung, Diversität und Inklusion, Einbindung Stakeholder, Beginn KI Einsatz	Wettbewerbsvorteil, attraktiver Arbeitgeber, Resilienz	Ökologische Aspekte für marktfähigen Preis, Balance Zeit für Produktentwicklung/Nutzen Produkte, Investitionen F&E
Zanier -Sport Gesellschaft m.b.H	Textilindustrie	Klimaneutral durch ClimateParnter, Einbindung unterschiedlichste Stakeholder, Beginn KI Einsatz	Hohe Produktqualität, innovative Ergebnisse, Wahrnehmung als verantwortungsvolles Unternehmen	Individualisierte Prozesse durch regelmäßige Stakeholder Einbindung, Zeitfaktor durch Stakeholder Einbindung, Flexibilität
Gugler Medien Gmbh	Buchdruck und Kommunikation	Cradle to Cradle Zertifikat, Einbindung Stakeholder, Einsatz von KI bei Erstellung von barrierefreien Websites	Qualitätssicherung, Alleinstellungsmerkmal, neue Kund:innensegmente, internationale Markterweiterung	Kosten für Cradle to Cradle Zertifikat, Investitionen F&E, Partizipation der Mitarbeitenden
OurPower Energiegenossenschaft SCE mbH	Energiewirtschaft	Erneuerbare Energie in der Region, vielseitige Einbindung von Stakeholdern, komplexer Algorithmus für Energie Energiemarktplattform	Geschäftsmodell für aktuelle Herausforderungen, Pionierarbeit, Wertschöpfung bleibt in der Region	Zeitfaktor, Erreichung von neuen Kund:innensegmenten
Global Hydro Energy GmbH	Anlagenbau	Energiewende ist Geschäftsmodell, Big Data Analyse, Machinelearning für Monitoring der Analgen, KI-Datensammlung für effizienteren Einsatz, Digital Unit dafür gegründet	Alleinstellungsmerkmal, Schnelle Problemerkennung durch Digitalisierung, Wissen fließt in Produktion	Sammlung von aussagekräftigen Daten für Digitalisierung, Zeitfaktor, Wirschaftlichkeit und glz. Ökologische Standards
brotsüchtig GmbH	Lebensmittel	Regionale Rohstoffe, KI Prognose für Überproduktion	Vorbildwirkung, Geschäftsoptimierung	Sammlung von aussagekräftigen Daten für Digitalisierung, Zeitfaktor
Mettop GmbH	Metallurgie	innovative Recyclingverfahren, Gender und Diversität als Unternehmensziel, Schlüsseltechnologien in Prozessmodellierung und Prozessvorhersage	Wettbewerbsvorteil, durch innovative Lösungen, attraktiver Arbeitgeber	Partizipation der Mitarbeitenden, Zeitfaktor
Loxotec GmbH	Hygienemittel	Hohe Anforderungen an Hygienevorschriften in Produktion, Ressourcenschonung in Logistik & Distribution	Qualitätssicherung, Regulierungs-anforderung, attraktiver Arbeitgeber	Knowhow- und Zeitfaktor, Ressourcenknappheit

Tabelle 5: Use Cases zur Umsetzung von RRI im Innovationsprozess

Die **Vorteile** im verantwortungsvollen und innovativen Handeln sehen die Unternehmen zumeist im Wettbewerbsvorteil, in der hohen Produktqualität, im hohen Innovationspotential, neue Kund:innensegmente zu erschließen, in der Wahrnehmung als verantwortungsvolle Unternehmen und Arbeitgeber:innen und neuen Regulierungsanforderungen gerecht zu werden.

Wichtige Umsetzungsschritte sind dabei:

- Schaffung eines ressourcenschonenden und inklusiven Selbstverständnisses im Unternehmen und extern
- Vorbildwirkung durch die Geschäftsführung
- Partizipation aller Mitarbeitenden von Anfang an: zeitlichen Ressourcen für Schulungen einplanen
- Enge Zusammenarbeit mit Kund:innen (realitätsnahes Umfeld) und das bestehende Kund:innensegment sollte Innovationen unterstützen
- Transparentes und offenes Arbeiten mit Stakeholder:innen
- Digitale Tools und KI verwenden, jedoch mit Verantwortung, Fachwissen und Bildung
- Risikobereitschaft und gleichzeitige Erarbeitung eines Konzepts zur Aufteilung des Risikos
- Mit Pilotprojekten beginnen und dann Innovationen ausbauen – dazu öffentliche Förderungen nutzen.

Die **Herausforderungen** liegen vor allem beim Faktor „Zeit“, den anfänglichen Investitionen und bei der erforderlichen Partizipation der Mitarbeitenden, sowie bei der Sammlung von aussagekräftigen Daten für den Einsatz von Schlüsseltechnologien.

Die Use Cases befinden sich gesammelt in **Anhang 2 des Berichts.**

4.10 Fokus auf benötigte Kompetenzen in KMU

An dieser Stelle wird kurz der Vollständigkeit halber der Kompetenzbegriff erläutert. Kompetenzen werden als eine Kombination von Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen definiert, wobei:

- Wissen sich aus Fakten und Zahlen, Konzepten, Ideen und Theorien zusammensetzt, welche bereits etabliert sind und das Verständnis eines bestimmten Bereichs oder Themas unterstützen;
- Fähigkeiten werden definiert als die Fertigkeit und das Vermögen, Prozesse auszuführen und das vorhandene Wissen zu nutzen, um Ergebnisse zu erreichen;
- Einstellungen beschreiben die Disposition und die Geisteshaltung, um auf Ideen, Personen oder Situationen zu reagieren und entsprechend zu handeln (European Commission, 2018b).

Das folgende Kompetenzprofil enthält eine Mischung aus transversalen, sozialen und technischen Fähigkeiten und erschließt sich aus der Literaturrecherche, den Expert:inneninterviews sowie der zwei Workshops mit KMU.

Kategorie	Kompetenzen
Soziale und gesellschaftliche Kompetenzen	- Umweltbewusstsein & Bewusstsein sozialer Ungleichheiten - Gender- und Diversitätsaspekte im Innovationsprozess
Führungs- und Managementkompetenzen	- Integration von Diversität und Inklusion in Unternehmensziele - Nachhaltigkeitsmanagement und systemisches Denken - Integration von Kreislaufwirtschaft in Geschäftsprozesse und Strategien - Führungsqualitäten für multidisziplinäre Teams - Gesetzliche Anforderungen, kennen und erfüllen und Förderungen nutzen
Anpassungs- und Innovationskompetenzen	- Innovationsfähigkeit für neue Geschäftsmodelle - Nachhaltige Produktion und Kreislaufprozesse - Kund:inneneinbindung
Daten- und Technologiebasierte Kompetenzen	- Datenanalyse, -messung, -management und -sicherheit - Schlüsseltechnologien für Kreislaufkonzepte
Kund:innen- und Nutzungsorientierte Kompetenzen	- Bedürfnisse von Kund:innen verstehen - Methoden zur Kund:innen- und Mitarbeiter:innenbeteiligung im Innovationsprozess

Tabelle 6: Benötigte Kompetenzen; Eigendarstellung (Angelehnt an: Cedefo 2023, Strietska-Ilina 2011, Straub et al. 2023, Beducci 2024)

5 Fördernde Rahmenbedingungen

5.1 Zentrale Faktoren

Im Rahmen der Workshops und eingeholten Feedbacks von KMU-Vertreter:innen und Expert:innen wurden mehrere Faktoren bzw. Argumentationen deutlich, die förderlich für eine intensivere Auseinandersetzung und entsprechender Umsetzung mit RRI sind. Diese werden im Folgenden umrissen.

5.1.1 Wettbewerbsvorteil

Im Rahmen der Interviews und Feedbackrunden mit KMU wurde sehr deutlich, dass der „Wille“ zur Umsetzung von RRI vorhanden und ausgeprägt ist. Einige Maßnahmen werden bereits umgesetzt, ohne sie bisher dem Begriff RRI zugeordnet zu haben. Um eine höhere Priorität in den täglichen, vielseitigen Arbeiten von KMU-Geschäftsführung und -Mitarbeiter:innen zu erhalten, werden von den KMU-Vertreter:innen im Projekt

- ein klareres und einfacheres Nutzen-Verständnis
- eine klare Kommunikation von Inhalten und
- ein Fokus auf Effekte auf der Marktseite (Kund:innen, Umsatz, Erhöhung des Bekanntheitsgrades) empfohlen.

Die Ziele

- Vorbildwirkung
- Alleinstellungsmerkmal
- Erweiterung der Kund:innensegmente und
- Nachfrage nach den Produkten und Services

werden seitens der KMU-Vertreter:innen als zentrale und anzustrebende „Benefits“ – immer mit Blick auf eine nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit für ein KMU – gesehen. Förderlich sind aus KMU-Sicht zudem Unterstützungen und proaktive Angebote für Kommunikationsmaßnahmen (Zertifizierungen, Success Stories, On- und Offlinebeiträge, Pressearbeit), die dazu beitragen, dass sich gesetzte Maßnahmen auch im Umsatz bemerkbar machen. Dies wird seitens der KMU-Vertreter:innen auch als nachhaltiger

Wert für eine Ressourcenallokation erklärt, der schlussendlich wiederum in einen nachhaltigen Wettbewerbsvorteil münden soll.

5.1.2 Regulative Instrumente

Für das verantwortliche Handeln von Unternehmen spielen auch Regulierungen eine zentrale Rolle. Sie fördern nicht nur einen verantwortungsvollen Umgang durch vorgegebene Regeln oder einen Rahmen, sondern ermöglichen unter Umständen längerfristig auch einen Wettbewerbsvorteil. Zu erwähnen sind unter anderem der AI Act, die Ökodesignverordnung, die Vorgaben zur öffentlichen Beschaffung, die Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) und weitere hauptsächlich EU-weite und nationale Vorschriften.

5.1.3 Bewertungskriterien für Förderung und Vorgaben bei der öffentlichen Auftragsvergabe

Eine positive Rahmenbedingung kann auch der Beitrag zu SDG-Zielen bei Förderbewerbungen sein. Oftmals fließen diese Ziele direkt oder indirekt in Bewertungen ein und positive Beiträge stellen damit einen Vorteil dar.

Eine weitere Maßnahme, die den Umsetzungsstand von RRI in Unternehmen beschleunigen und gleichzeitig das Bewusstsein für die RRI Prinzipien stärken kann, ist die deren Implementierung als Vorgabe für die Vergabe von öffentlichen Dienstleistungsaufträgen.

5.1.4 (Niederschwellige) Förderinstrumente mit RRI-Integration

Signifikante Anreizwirkung bieten gemäß der Aussagen der Zielgruppe vor allem niederschwellige Förderungen, die mit übersichtlichem Zeitaufwand in der Vor- und Nachbereitung genutzt werden können. Netzwerkbildung und Sichtbarmachung, Peer2Peer Lernen

Nicht nur (längerfristige) Wettbewerbsvorteile im Produkt oder Service und finanzielle Förderungen wurden von KMU-Vertreter:innen genannt. Ergänzend dazu können **Initiativen zur Vernetzung**, Sichtbarmachung und das Lernen der Unternehmen voneinander wertvolle Beiträge zur Umsetzung von RRI in Innovationsprozessen leisten.

Diese wird durch die Schaffung von Plattformen, in denen ein inter- und transdisziplinärer Austausch stattfindet, aktiv unterstützt. Dort werden Reflexionsräume geschaffen, Wissen gesammelt und Ergebnisse zielgerichtet aufbereitet bzw. an Stakeholder:innen vermittelt, damit Rahmenbedingungen laufend verbessert werden können. Beispiele dafür sind die IEA-Vernetzungsstreffen, die thematischen Highlightveranstaltungen des BMK, die Initiative Diversitec (FFG 2024a) oder das Laura Bassi Netzwerk (FFG 2024b).

Neben Veranstaltungen sind auch „Success Stories“ (online und offline verbreitet) sowie die Pressearbeit, interessante Kanäle für eine positive Verbreitung zum Thema und zu einem umsetzenden KMU.

5.2 Ein Blick in andere Länder

Die EU hat RRI als zentralen Bestandteil ihrer Forschungs- und Innovationspolitik etabliert. Besonders im Rahmen von Horizont 2020 (nun Horizont Europa) wurde RRI ein wichtiges Konzept. Im Folgenden werden Beispiele aus verschiedenen europäischen Ländern genannt, die RRI-Aspekte in die Forschungsförderung integrieren oder anderweitig fördern.

In den Niederlanden gibt es politische und regulatorische Initiativen, die RRI in die Unternehmenspraxis integrieren sollen. Die niederländische Regierung und einige öffentliche Institutionen haben Programme ins Leben gerufen, die Unternehmen dazu anregen, soziale Verantwortung in ihre Innovationsprozesse einzubeziehen. Zum Beispiel führt das nationale Standard-Evaluationsprotokoll für wissenschaftliche Forschung gesellschaftliche Relevanz als eines der wichtigsten Bewertungskriterien auf (VSNU, NWO und KNAW 2014) (van der Molen et al. 2019). Und von der NWO, der niederländischen Forschungsförderungsgesellschaft, gibt es das Responsible innovation research program (MVI), ein Forschungsförderungsprogramm, das spezifisch RRI fördert, allerdings nur unter der Voraussetzung der Übereinstimmung mit privater Finanzierung. MVI adressiert gesellschaftliche Herausforderungen, indem soziale Aspekte von (technologischen) Innovationen frühzeitig einbezogen werden, um sozial akzeptable Lösungen zu entwickeln. Sie basiert auf:

- Proaktiver Gestaltung: Integration sozialer, rechtlicher und ethischer Aspekte von Anfang an

- Multidisziplinarität: Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche für ganzheitliche Ansätze
- Praxisnähe: Einbindung von Stakeholder:innen und Verwertungspanels zur Förderung der Anwendbarkeit und gesellschaftlichen Akzeptanz

Um dies zu erreichen, verfügt jedes NWO-MVI-Projekt über ein Stakeholder:innen-Gremium, das u.a. Vertreter:innen von Regierung, Unternehmen, Zivilgesellschaft und Bürger:innen einbindet (NWO 2022).

In Schweden setzt die Innovationsagentur Vinnova auf Projekte, die nicht nur wirtschaftlich, sondern auch sozial verantwortlich und nachhaltig sind, und verknüpft Unternehmen und Forschungseinrichtungen, um Innovationen voranzutreiben. Beispiele hierfür sind Förderungen für nachhaltige Transportinfrastrukturen, nachhaltige Lebensmittelsysteme, Kreislaufwirtschaft uvm., die mit bis zu 870.000 EUR bzw. bis zu 50 % dotiert werden (vgl. Vinnova).

In Deutschland wird RRI zunehmend anerkannt, vor allem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die in ihren Fördervoraussetzungen Ethik, Nachhaltigkeit, Offenheit und gesellschaftliche Beteiligung betont. Forschungsprojekte, die gesellschaftliche Herausforderungen adressieren, werden bevorzugt gefördert. Seit 2024 werden Antragsteller:innen in den Antragsleitfäden und Formularen dazu angehalten, ihre Überlegungen zu Nachhaltigkeitsaspekten bei der Planung und Durchführung von Forschungsvorhaben klar und nachvollziehbar darzulegen. Ziel ist es, Kreativität zu fördern, neue Ideen zu entwickeln und das Bewusstsein für nachhaltiges Forschen zu stärken. Auf diese Weise sollen in einem bottom-up-Prozess neue Standards für nachhaltige Forschung etabliert werden. Dabei liegt der Fokus auf den Aspekten, die nach Einschätzung der Antragsstellenden die größten Auswirkungen auf Emissionen und den Ressourcenbedarf haben (vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft).

Auch in anderen europäischen Ländern, wie beispielsweise Großbritannien (vgl. UK Research and Innovation), werden häufig bevorzugt Innovationsprojekte gefördert, die anstreben, ethische, nachhaltige und gesellschaftliche verantwortungsvolle Lösungen zu entwickeln. Die Berücksichtigung von RRI-Aspekten ist hierbei jedoch nicht zwingend notwendig, um eine Förderung zu erhalten.

5.3 Empfehlungen zur Maßnahmensetzung der öffentlichen Hand

Die folgenden Empfehlungen beziehen sich auf die nationale Maßnahmensetzung und lassen sich in vier Kategorien unterteilen.

5.3.1 Förderungen zur Gestaltung von Innovationsprozessen

Die Analyse zu den vorhandenen Fördermöglichkeiten für Unternehmen im Zusammenhang mit Innovationsprozessen zeigt, dass es in Österreich vergleichsweise ein sehr umfangreiches Angebot dazu gibt. Es sollte jedoch sichergestellt werden, dass diese auch alle RRI- Prinzipien beinhalten. Vor allem der **partizipative Aspekt** der Miteinbeziehung der Gesellschaft in Innovationsvorhaben ist ein wichtiger Baustein zur Umsetzung von RRI.

Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse dieser Studie, dass KMU aus Ressourcengründen einen **niederschwelligen Zugang zu Förderungen** benötigen. Als positive Beispiele aus Österreich sind hier die Förderungen AI5production (Europäische Digitalisierungshubs), KMU Digital, Innovationsscheck für KMU und Diversitec zu nennen.

Die öffentlich geförderten Projekte bringen auch **„Success Stories“** hervor, an denen sich andere Unternehmen orientieren können. Diese gilt es kontinuierlich zu erweitern, für die Gruppe der KMU zu vereinfachen und zielgruppenorientiert zu kommunizieren. Dafür sollte das Budget für Kommunikationsmaßnahmen bei geförderten Projekten noch effektiver genutzt werden.

5.3.2 Vorgaben

Immer mehr politische Entscheidungsträger:innen zeigen ein wachsendes Interesse daran, Vergabeverfahren im öffentlichen Sektor als Mittel zur Erreichung sozialer Ziele zu nutzen (Wright et al. 2024). Auf internationaler Ebene legt das Government Procurement Agreement (GPA) (vgl. WTO) für die unterzeichnenden Staaten die Prinzipien von Transparenz und Nichtdiskriminierung als Grundpfeiler öffentlicher Auftragsvergabe fest und die ILO Konvention 94 (vgl. ILO) setzt Mindeststandards bezüglich Entlohnung und Arbeitsbedingungen in öffentlichen Aufträgen.

Die strategische Nutzung der öffentlichen Beschaffung zur Förderung sozialer Ziele wurde auch 2004 in Form von europäischen Rechtsvorschriften anerkannt. In Österreich müssen öffentliche Auftraggeber das Bundesvergabegesetz 2018 (BVergG 2018) einhalten.

Demnach könnten Auflagen für die **öffentliche Auftragsvergabe** die Einhaltung der RRI-Prinzipien sein.

5.3.3 Qualifizierung und Wissensaufbau

Die Umsetzung der RRI -Prinzipien im Innovationsprozess benötigt Qualifizierung und Wissensaufbau bei den KMU, wie die Ergebnisse dieser F&E Dienstleistung zeigen.

Das könnte in Form eines geförderten E-Learning **Einführungskurs zur Vorbereitung bei der Antragsstellung** von Forschungs- und Innovationsprojekten umgesetzt werden. Dies wäre auch für die Zielgruppe der KMU mit zeitlich limitierten Ressourcen leicht umsetzbar.

Die Projektergebnisse haben ebenfalls gezeigt, dass sich KMU gezielt **Informationen und Beratung zur Umsetzung von europäischen Verordnungen oder Richtlinien** wünschen. Diese könnte von der öffentlichen Hand gefördert werden.

Die bestehenden Qualifizierungsförderangebote der FFG eignen sich ebenfalls zum Wissensaufbau in Richtung RRI. Hier kann beispielsweise das **„Innovationslabor“** genannt werden. Innovationslabore bieten ein längerfristiges Umfeld für Innovation, Vernetzung, Forschung und Wissenstransfer. Hier sollte eine frühe Einbindung der Nutzer:innenperspektive in den Innovationsprozess vorausgesetzt werden.

Dieses Förderinstrument könnte darüber hinaus, um ein niederschwelliges Instrument mit kürzerer Dauer, höherer Förderquote für KMU (aktuell nur 50 Prozent) und mit einem Fokus auf peer2peer Lernen zwischen KMU ergänzt werden.

„Qualifizierungsnetzwerke“ wiederum zeichnen sich durch ihre vergleichsweise kurze Laufzeit und die Förderung maßgeschneiderter, anwendungs- und umsetzungsorientierter Qualifizierungsprojekte zur Erhöhung der Forschungs-, Entwicklungs-, Innovations- und Digitalen (FTEI+D) Kompetenzen in österreichischen Unternehmen aus. Im Fokus steht der Transfer von Wissen zwischen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen in kooperativen Projekten. Vor allem

. auch kleine und mittlere Unternehmen sollen so einen Zugang zur Wissenschaft erhalten. Betreffend der zeitlichen Dimension heben sich Qualifizierungsnetzwerke durch die schnelle Entwicklung spezifischer Weiterbildungsangebote für begrenzte Konsortien hervor und sind daher insbesondere für die Deckung kurzfristiger Bedarfe geeignet. Hinsichtlich der genannten Kriterien **eignen sich Qualifizierungsnetzwerke gezielt** für die Vermittlung von RRI in Innovationsprozessen für KMU, jedoch sollte eine Bildung von branchenspezifischen Konsortien ermöglicht und KMU die Personalkosten für die Schulungsteilnehmenden gefördert werden, um eine maßgeschneiderte Maßnahme zu ermöglichen.

Eine wesentliche Einschränkung des Qualifizierungsnetzwerks besteht auch darin, dass vorwiegend die Konsortialpartner:innen die Weiterbildung erhalten und der Wissenstransfer somit nur in einem beschränkten Rahmen und für eine begrenzte Zeit stattfinden kann.

5.3.4 Netzwerke

Zu den bereits vorhandenen Netzwerken, beschrieben in Punkt 5.1., sollte die strategische Weiterbearbeitung des Themas RRI in Österreich gefördert werden. Ein Beispiel dafür ist die Plattform RRI (RRI Plattform Österreich 2023), die sich aus Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammensetzt.

6 Konzept für Aus- und Weiterbildung

6.1 Vorhandene Aus- und Weiterbildungstools

Die wesentlichen Tools zur Vermittlung von RRI wurden im Punkt 3.4. bereits beschrieben. Zur Erhebung der des nationalen Angebots an Instrumenten und Maßnahmen im Bereich der Erwachsenenbildung wurden die Homepages relevanter Fachhochschulen und Universitäten (BOKU, FH BFI Wien, WU) sowie Portale für Aus- und Weiterbildungen (z.B. WIFI, BFI, ARS Akademie) herangezogen. Die Rechercheliste befindet sich in Anhang 3.

Als **Ergebnis** zeigt sich:

- Der Großteil der bestehenden Tools fokussiert lediglich auf einzelne Aspekte von RRI und weniger auf die Gesamtheit der Dimensionen und wie diese für einen maximalen Nutzen ineinandergreifen müssen. Außerdem sehen wir eine Lücke sowie einen Bedarf darin, die Ausführlichkeit der Tools auszubauen, um ein möglichst tiefgreifendes Verständnis zu vermitteln und Anwendende dabei zu unterstützen und anzuleiten, RRI in ihrem spezifischen Arbeitsgebiet möglichst wirkungsvoll umzusetzen. Unsere Recherche zu vorhandenen RRI-Tools ergab außerdem, dass ein Mangel an deutschsprachigen Tools vorhanden ist sowie an regelmäßig an den Forschungsstand angepassten und aktualisierten Tools, die sowohl auf die aktuellen als auch auf die zukünftigen Bedürfnisse der Gesellschaft reagieren.
- Das nationale Angebot deckt den Qualifizierungsbedarf teilweise in den Lehrgängen zur Nachhaltigkeitsmanager:in, KI-Manager:in und Innovationsmanager:in ab. Es fehlen jedoch die Verknüpfung aller RRI Dimensionen mit Schlüsseltechnologien, Methoden zur Miteinbeziehung von Kund:innen bzw. Nutzer:innen und die Bildungsangebote sind nicht speziell an innovationsorientierte KMU gerichtet.

6.2 Konzept für Aus- und Weiterbildung

Aufbauend auf den Vorarbeiten wurde ein Draftkonzept für Aus- und Weiterbildung entwickelt und dazu Feedback von den kooperierenden Organisationen und Unternehmen im Projekt eingeholt sowie von den Weiterbildungsexpert:innen der ÖGUT Weiterbildung „Nachhaltige Geldanlagen“.

Das Konzept

- kann in die vorhandenen Lehrgänge zur Nachhaltigkeitsmanager:in, KI-Manager:in und Innovationsmanager:in integriert werden,
- im Rahmen von Förderinstrumenten, wie dem Qualifizierungsnetzwerk umgesetzt werden
- oder auch als eigenständiges Angebot für FTI-orientierte Unternehmen zur Erhöhung ihrer Wettbewerbsfähigkeit angeboten werden, beispielsweise als Vorbereitung für die Einreichung einer Forschungsförderung.

Grundsätzlich braucht es entweder ein in die Tiefe auf einzelne Branchen zugeschnittenes Angebot, damit die Bildung ressourcenmäßig attraktiv für KMU ist oder eine branchenübergreifendes Einführungsangebot.

Das im Rahmen des Projekts erarbeitete und getestete **Draftkonzept** wird in der Folge beschrieben. Die folgende Tabelle beschreibt die Eckpunkte.

Eckpunkt	**Beschreibung**
Ziel	Praxisorientierte Einführung in die Umsetzung von RRI im Innovationsprozess
Zielgruppen	Geschäftsführung, Führungskräfte von KMU
Lernmethoden	E-Learning Einführungskurs (muss regelmäßig upgedatet werden) mit Beratungsoption
Zeitlicher Umfang	5 Module à 3 Stunden (1 PM, 4 WM)
Verwendete Tools	Coachingansätze, thematische Erklärvideos, weiterführende Materialien, Use Cases (z.B. in Form von Interviews), Texte inkl. Visualisierungen, Übungen zur Reflektion (Fallbeispiele) und ersten Umsetzungsmöglichkeiten im eigenen Unternehmen, kurze Zusammenfassung nach jedem Modul und Verständnis-Lernfragen

Tabelle 7: Draftkonzept für Aus- und Weiterbildung

Das Konzept gliedert sich in Pflichtmodul und Einführungsmodul und vier Wahlmodule.

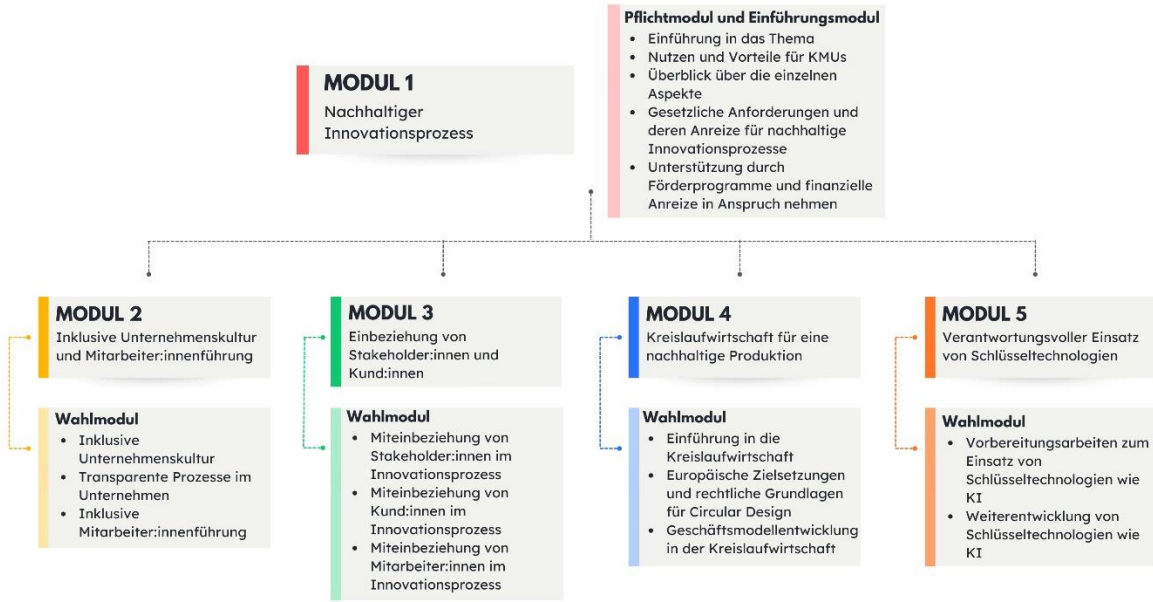

Abbildung 2: Überblick über die Weiterbildungsmodule

6.2.1 Modul 1: Einführung in nachhaltige Innovationsprozesse

Qualifizierungsziel

In diesem Modul werden (produzierende) KMU in das Konzept Responsible Research & Innovation (RRI) eingeführt. In einem ersten Schritt werden die Vorteile des Konzepts für Unternehmen vermittelt. Vertieft wird das Wissen durch Praxisbeispiele in verschiedenen Themenbereichen. Die Teilnehmer:innen erhalten darüber hinaus einen Überblick über den aktuellen Stand an gesetzliche Anforderungen zur Durchführung von nachhaltigen Innovationsprozessen sowie Förderprogrammen der öffentlichen Hand und wie sie diese für sich nutzen können.

Beschreibung der Inhalte des Moduls:

Einführung in das Konzept RRI

Im Rahmen der Einführung wird das Konzept RRI vorgestellt und wie es für (produzierende) KMU verstanden werden kann. Anschließend wird auf die einzelnen Aspekte wie ethische Faktoren, soziale Ungleichheiten, Arbeitsbedingungen, die Bedeutung von Stakeholder:innen und auf Klimaschutzaspekte eingegangen. Anhand von Praxisbeispielen werden die wichtigsten Schritte zur Umsetzung, Vorteile und

Herausforderungen vermittelt. Die Teilnehmer:innen führen eine Standortanalyse für das eigene Unternehmen durch und analysieren, welche Aspekte von RRI im Unternehmen bereits durchgeführt werden und wo weiteres Potential gesehen wird, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Europäische Zielsetzungen und rechtliche Grundlagen

Hier wird ein Überblick über den aktuellen Stand zu regulativen Instrumenten gegeben. Das betrifft beispielsweise AI Act, Ökodesignverordnung oder Richtlinie über die Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD). Die Teilnehmer:innen erhalten eine zielgruppenorientierte Zusammenfassung und eine Vertiefung bei Aspekten, die aktuell relevant sind und in naher Zukunft relevant sein werden. Neben Leistungsanforderungen wird auch auf die Informationsanforderungen eingegangen.

Förderprogramme der öffentlichen Hand nutzen

Die Teilnehmenden erhalten einen Überblick über nationale und europäische Förderprogramme, die die Umsetzung von RRI-Aspekten fördern. Auf aktuell ausgeschriebene Förderungen wird im Detail eingegangen. Ergänzt wird dies durch allgemeine Tipps zur effizienten Einreichung und Durchführung von Förderprojekten. Um relevante Stakeholder:innen für gemeinsame Projekte zu identifizieren, beginnen die Teilnehmer:innen eine Stakeholder:innenmap zu erarbeiten, die sie im Alltag ergänzen können.

6.2.2 Modul 2: Unternehmenskultur und Mitarbeiter:innenführung

Qualifizierungsziel

Mit diesem Modul werden die Teilnehmer:innen in eine inklusive Unternehmenskultur und Mitarbeiter:innenführung eingeführt und für soziale Ungleichheiten sensibilisiert. In einem ersten Schritt wird ein Verständnis für Diversität, Chancengerechtigkeit und Innovation (DEI) geschaffen, indem der aktuelle Stand der Forschung vermittelt und aufgezeigt wird, inwiefern diese Aspekte fördernd für Innovation und die Umsetzung der europäischen Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD) sein können. In einem weiteren Schritt erhalten die Teilnehmer:innen Werkzeuge zur Umsetzung im eigenen Unternehmen und beginnen eine Standortanalyse dahingehend. Die Schulungsteilnehmenden formulieren erste Ziele und Maßnahmen in Richtung

inklusive Unternehmenskultur und Mitarbeiter:innenführung, die sie im Alltag weitererarbeiten können.

Beschreibung der Inhalte des Moduls:

Einführung in Diversität, Inklusion und Chancengerechtigkeit in Unternehmen

Im Rahmen der Einführung wird das Konzept DEI vorgestellt und wie es Innovation fördern kann. Das Konzept der Unternehmenskultur und dessen Auswirkungen fürs Unternehmen und sowie Prozesse im Alltag werden darauffolgend vermittelt. Ergänzt wird die Einführung um den Stellenwert von inklusiver Mitarbeiter:innenführung für interdisziplinäre Teams. Abschließend wird das Instrument „Code of Conduct vorgestellt und die Teilnehmenden beginnen aufbauend auf einer Werteanalyse und einer Status-quo Analyse im eigenen Unternehmen, Leitlinien für das eigene Unternehmen zu erstellen, die im Alltag ergänzt werden können.

Setzen von Unternehmenszielen angelehnt an die europäische Richtlinie zur Nachhaltigkeitsberichterstattung von Unternehmen (CSRD)

Nach einer Einführung zur europäischen Richtlinie über die Nachhaltigkeitsbericht-erstattung von Unternehmen (CSRD) und deren Zusammenhang mit der Definition von Unternehmenszielen erarbeiten die Teilnehmer:innen erste Ziele für ihr eigenes Unternehmen.

Maßnahmensetzung und Monitoring in Richtung DEI

Der letzte Teil des Moduls beginnt mit einer Einführung in transparente und inklusive Unternehmensprozesse (Rekrutierung, Beförderung, Gehälter, Meetings etc.). Darauf aufbauend erarbeiten die Teilnehmer:innen erste Maßnahmen zur Erreichung von Unternehmenszielen in Richtung DEI. Ein spezieller Fokus wird hier auf inklusive Mitarbeiter:innenführung und Führung von diversen Teams gelegt. Abschließend lernen die Teilnehmer:innen, wie sie den Fortschritt in Richtung dieser Ziele messen können. Wichtig ist hier der Schwerpunkt auf Transfer der begonnenen Arbeit in den Alltag.

6.2.3 Modul 3: Einbeziehung von Stakeholder:innen

Qualifizierungsziel

In diesem Modul wird (produzierenden) KMU vermittelt, wie Stakeholder:innen – das können potentielle Forschungspartner:innen, Verwaltung, Interessensvertretungen, Mitarbeiter:innen oder Kund:innen sein – bestmöglich in Innovationsprozesse einbezogen werden können. In einem ersten Schritt werden die Grundlagen von Partizipation unter dem Inklusionsaspekt vermittelt. Vertieft wird das Wissen durch Praxisbeispiele und Werkzeuge zur Umsetzung. Die Teilnehmenden werden mit Kenntnissen und Fähigkeiten ausgestattet, die sie benötigen, um inklusive und partizipative Innovationsprozesse zu konzipieren, umzusetzen und zu bewerten. Zudem wird die Bedeutung von Feedbackschleifen und die Erstellung zugänglicher Kommunikationsmaterialien betont, um eine inklusive und effektive Einbindung aller Stakeholder:innen zu gewährleisten.

Beschreibung der Inhalte des Moduls:

Einführen in partizipative Innovationsprozesse unter dem Inklusionsaspekt

Im Rahmen der Einführung werden die Vorteile für die Durchführung von partizipativen Prozessen anhand von praktischen Beispielen vermittelt. Hier liegt ein besonderer Fokus auf der Ermöglichung der Berücksichtigung der vielfältigen Bedürfnisse und Perspektiven aller Beteiligten. Darauf aufbauend folgt die kritische Reflexion der bisherigen Innovations- und Entwicklungsprozesse im Unternehmen und reflektiert, welche Zielgruppen noch nicht adressiert wurden.

Methoden zur Umsetzung

Den Schulungsteilnehmenden wird methodologisches Wissen nahegebracht, wie sie Stakeholder:innen inklusiv und diversitätssensibel in Innovationsprozesse einbeziehen können. Die methodischen Werkzeuge werden vorgestellt, nach Stärken und Schwächen analysiert, für verschiedene Zielgruppen angewendet und den passenden Einsatzbereichen zugeordnet. Das reicht von Persona-Entwicklung, Survey, Befragungen, Fokusinterviews und Fokusgruppen bis zu teilnehmender Beobachtung, Weltcafé, Open Space Technology, Pro Action Café, Projektschmiede, inklusivem Informationsmaterial etc.

Konzeptentwicklung für das eigene Geschäftsmodell

Die Teilnehmer:innen beginnen an einem Konzept für einen Stakeholder:innenprozess für das Unternehmen zu arbeiten. Sie greifen dabei auf die Vorarbeiten im Modul und die vorgestellten Werkzeuge zurück. Zu den gewählten Methoden können sich die

Teilnehmer:innen mit dem zur Verfügung gestellten Material vertiefen. Das Konzept wird anhand der Entwicklungsphasen von Innovationsprozessen entwickelt.

6.2.4 Modul 4: Kreislaufwirtschaft für eine nachhaltige Produktion

Qualifizierungsziel

Mit dieser Weiterbildung werden produzierende KMU auf nachhaltigere Produktionsweisen vorbereitet. In einem ersten Schritt wird für das Thema Verständnis geschaffen, indem den Teilnehmer:innen die Grundlagen der Kreislaufwirtschaft vermittelt werden. Weiters werden die ökologischen und ökonomischen Vorteile einer nachhaltigen Produktion dargestellt und praktische Anwendungen aufgezeigt. Die Teilnehmer:innen lernen, wie sie lineare Prozesse durch zirkuläre ersetzen und dadurch Ressourcen effizienter nutzen, Abfälle minimieren und neue Geschäftsmodelle entwickeln können, um so auch langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben.

Beschreibung der Inhalte des Moduls:

Einführung in die Kreislaufwirtschaft

Im Rahmen der Einführung wird eine Definition der Kreislaufwirtschaft vorgestellt und eine Abgrenzung zur linearen Wirtschaft vorgenommen. Anschließend wird auf die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft in Hinblick auf ihren Beitrag zur Bewältigung der Klimakrise und der Ressourcenknappheit und auf die Vorteile des zirkulären Wirtschaftens für Unternehmen (ökologisch & ökonomisch) eingegangen. Grundlagen der Zirkularitätsbewertung werden dargestellt.*Europäische Zielsetzungen und rechtliche Grundlagen für Circular Design*

„Circular Economy Action Plan“ der EU wird auf den relevanten Rechtsrahmen für KMU eingegangen. Das Lehrmodul vermittelt die Grundsätze der umweltgerechten Produktgestaltung einschließlich der Verlängerung der Produktlebensdauer, der Wiederverwertbarkeit, der Materialeffizienz und der Reduzierung von Schadstoffen. Nach einem kurzen Einblick in den Zentral ist auch die Darstellung der EU-Ökodesign-Verordnung mit ihren Auswirkungen auf KMU und den Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Produkten. Neben Leistungsanforderungen wird auch auf die Informationsanforderungen eingegangen. Die Leistungsanforderungen betreffen u.a. Umweltauswirkungen und die Verlängerung der Produktlebensdauer wie z.B. durch

Wiederverwendbarkeit, Reparierbarkeit, Nachrüstbarkeit und mögliche Materialverwertung.

Praxisbeispiele & Geschäftsmodellentwicklung in der Kreislaufwirtschaft

In diesem Modul wird darauf eingegangen, wie Ökodesign-Anforderungen in der Praxis umgesetzt werden können, mit Beispielen für innovative Designs wie modulare Bauweise und verbesserte Ersatzteilverfügbarkeit. Weiters wird aufgezeigt, wie gesetzliche Anforderungen als Anreiz für Innovationen genutzt und durch Förderprogramme und finanzielle Anreize unterstützt werden können. Fallstudien veranschaulichen auch die erfolgreiche Umsetzung von Ökodesign-Strategien in KMU und zeigen besonders innovative Geschäftsmodelle auf, wie Produkt-as-a-Service, Miet- oder Sharing-Modelle und Closed-Loop-Systeme, die eine Kreislaufwirtschaft ermöglichen. Diese Ansätze zeigen, wie Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit erfolgreich kombiniert werden können.

6.2.5 Modul 5: Verantwortungsvoller Einsatz von Schlüsseltechnologien

Qualifizierungsziel 1

In diesem Modul geht es um die konkrete und effektive Umsetzung von KI und neuen Technologie in der Organisation. Zusätzlich wird der interne Kompetenzaufbau (betriebswirtschaftlich, technisch, rechtlich) skizziert und auf Organisationen jeder Größe appliziert. Ziel des Moduls ist es, einen detaillierten Überblick über aktuelle Einsatzgebiete, Vorgehensweisen und Erfolgsfaktoren zur Umsetzung zu erhalten. Theoretische Kenntnisse werden in praktischen Fallbeispielen erprobt, sodass sowohl Bewertungs- als auch Umsetzungskompetenz erzielt werden.

Qualifizierungsziel 2

Die Teilnehmenden des Moduls erwerben nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch praktische Fähigkeiten, die im Rahmen der heutigen Technologieentwicklung unerlässlich sind. Teilnehmende sind in der Lage, sicherzustellen, dass KI-Systeme datenschutzkonform und *compliant* eingesetzt werden. Das ist wichtig, weil der unsachgemäße Umgang mit Daten nicht nur rechtliche Konsequenzen haben kann, sondern auch das Vertrauen von Kund:innen, Partner:innen und Stakeholder:innen gefährdet.

- ➔ Programmierkenntnisse werden nicht vorausgesetzt und sind auch nicht Ziel des Moduls.

Beschreibung der Inhalte des Moduls:

Überblick über bestehende und zukünftige Einsatzbereiche

Das Modul startet mit einem Überblick über Status Quo und Zukunft zu Einsatzbereichen von neuen Technologien, u.a. KI. Es werden Einsatzbereiche vorgestellt und Techniken und Strategien zur systematischen Erkennung und Auswahl von Anwendungen und Bewertungskriterien für KI-Projekte im eigenen Unternehmen vorgestellt.

Schlüsselkriterien und Umsetzungsmöglichkeiten beim Einsatz von KI

Schlüsselkriterien zur Bewertung der Machbarkeit und des potentiellen Wertbeitrags von KI-Projekten (z.B.: technische Umsetzbarkeit, erwartete Rendite, strategischer Fit) sind erfolgsentscheidend für den KI-Einsatz. Interne Kompetenzen für einen KI-Einsatz werden beleuchtet und Umsetzungsmöglichkeiten aufgezeigt. Danach wird an der gezielten Identifikation und Bewertung von KI Use Cases für ein Unternehmen anhand von Fallbeispielen gearbeitet.

Verantwortungsvoller Einsatz von Technologien

Der Einsatz von neuen Technologien, u.a. KI, unterliegt einigen Vorgaben und Notwendigkeiten, wie der Sicherstellung der Datenqualität, der Vermeidung von Diskriminierung durch Algorithmen und der Gewährleistung der Transparenz in den Entscheidungsprozessen. Das Modul zeigt die Themenbereiche auf und bietet Lösungsansätze und Best Practices, um diese Herausforderungen zu meistern und ein hohes Maß an Compliance zu gewährleisten.

7 Forschungsbedarf

Bei den Befragungen von KMU-Vertreter:innen und Expert:innen wurde deutlich, dass der Transfer vom Konzept in die Praxis der zentrale, erfolgskritische aber gleichzeitig noch stark zu fördernder und Engagement erfordernder Schritt ist. Es bestehen Lücken bei der Untersuchung, wie RRI-Prinzipien in unterschiedlichen Sektoren und Disziplinen effektiv, effizient, bewusst und nachhaltig implementiert werden können.

Daneben sind Langzeitwirkungen bisher kaum untersucht: Es gibt wenig Forschung zu den langfristigen Auswirkungen von RRI auf Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft, was wiederum politisch von Interesse wäre. Die Messbarkeit und relevante Indikatoren sind als weiteres offenes Forschungsfeld zu nennen. Es fehlt an standardisierten Methoden, um den Erfolg und die Auswirkungen von RRI-Maßnahmen zu bewerten.

Fördermechanismen: Es fehlen fundierte Analysen, wie Förderprogramme RRI besser integrieren und damit dessen Akzeptanz nachhaltig steigern können.

Bildung und Training: Es besteht ein Bedarf an Forschung, wie RRI gezielt in Bildung und berufliche Weiterbildung integriert werden kann, um künftige Forschende und Fachkräfte auf die Anforderungen vorzubereiten.

8 Anhang

8.1 Factsheet

8.2 Use Cases

8.3 Rechercheliste

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht der befragten Organisationen im Rahmen des Projekts..... 14
Tabelle 2: Praktische Umsetzung der RRI-Dimensionen von RRI I..... 17
Tabelle 3: Praktische Umsetzung der RRI-Dimensionen von RRI II (Burget at al. 2017)..... 17
Tabelle 4: Kriterien für Use Cases; Quelle: Erarbeitung ÖGUT im Rahmen der Studie: CINEA/2021/OP/0012 “Study on Gender Balance in the R&I Field to Improve the Role of Women in the Energy Transition" 35
Tabelle 5: Use Cases zur Umsetzung von RRI im Innovationsprozess 36
Tabelle 6: Benötigte Kompetenzen; Eigendarstellung (Angelehnt an: Cedefo 2023, Strietska-Ilina 2011, Straub et al. 2023, Beducci 2024) 38
Tabelle 7: Draftkonzept für Aus- und Weiterbildung..... 47

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: RRI – Dimensionen; Quelle: RRI Tools. 2024. RRI Generic_final version. https://rri-tools.eu/de/uber-rri..... 16
Abbildung 2: Überblick über die Weiterbildungsmodule 48

Literaturverzeichnis

Acker, J. (2006). Inequality Regimes: Gender, Class, and Race in Organizations. In: Gender & Society 2006, 20(4), 441-464.

Adams, B. (2006). Has the Future Already Happened? Paper vorgestellt bei der internationalen Konferenz, ‘‘Future Matters: Futures Known, Created and Minded,’’ 4.–6. September 2006, Cardiff University.

Beducci, E., Acerbi, F., Pinzone, M., Taisch, M. (2024). Unleashing the role of skills and job profiles in circular manufacturing. In: Journal of Cleaner Production 449(141456). doi: 10.1016/j.jclepro.2024.141456.

BMAW- Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft Hrsg. (2023). KMU im Fokus. Bericht über die Situation und Entwicklung kleiner und mittlerer Unternehmen der österreichischen Wirtschaft. https://www.kmuimfokus.at/assets/kmu_im_fokus_2022.pdf

Burget, M., Bordone, E., Pedaste, M., (2017). Definitions and Conceptual Dimensions of Responsible Research and Innovation: A Literature Review. In: Science and Engineering Ethics, 23(1), 1-19. https://doi.org/10.1007/s11948-016-9782-1.

Carrier, M. & Gartzlaff M. (2020). Responsible Research and Innovation: Hopes and Fears in the Scientific Community in Europe. Journal of Responsible Innovation 7(2): 149–169. doi:10.1080/23299460.2019.1692571.

Casale Mashiah, D.; Beeri, I.; Vigoda-Gadot, E. & Hartman, A. (2023). Responsible research and innovation in Europe: empirical evidence from regional planning initiatives in Austria, Norway, and Spain. European Planning Studies, 31(9), 1949-1974. DOI: 10.1080/09654313.2023.2170215.

Cedefop – European Centre for the Development of Vocational Training (2023a). Growing Green: How Vocational Education and Training Can Drive the Green Transition in Agri-Food. Luxembourg. Publications Office. Policy Brief. http://data.europa.eu/doi/10.2801/305793.

Cedefop – European Centre for the Development of Vocational Training (2023b). 2023 skills forecast Austria. https://www.cedefop.europa.eu/files/skills_forecast_2023_austria.pdf.

Christensen, M. V.; Nieminen, M.; Altenhofer, M.; Tangcoigne, E.; Mejlgaard, N.; Griessler, E. & Filacek, A. (2020). What's in a Name? Perceptions and Promotion of Responsible Research and Innovation Practices Across Europe. Science and Public Policy 47 (3): 360–370. doi:10.1093/ scipol/scaa018.

Citizen Science (zugegriffen September 2023). Österreich forscht. https://www.citizen-science.at.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (aktualisiert Oktober 2024). Nachhaltigkeit im Forschungsprozess. https://www.dfg.de/de/grundlagen-themen/entwicklungen-im-wissenschaftssystem/nachhaltigkeit-im-forschungsprozess.

Ethikrat. 2023: Künstliche Intelligenz darf menschliche Entfaltung nicht vermindern. https://idw-online.de/de/news810910. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2024a). SME Performance Review 2024 – Austria country sheet. https://ec.europa.eu/docsroom/documents/60554 (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2024b). Europäische Klassifizierung für Fähigkeiten/Kompetenzen, Qualifikationen und Berufe (ESCO). https://esco.ec.europa.eu/de (Zugegriffen November 2024).

Europäische Kommission (2024c): Communication on boosting startups and innovation in trustworthy artificial intelligence. Policy and Legislation. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/communication-boosting-startups-and-innovation-trustworthy-artificial-intelligence. (Zugegriffen: Dezember 2024).

Europäische Komission (2022): Index für die digitale Wirtschaft und Gesellschaft (DESI) 2022 Österreich. https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-austria. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2021): Förderung eines europäischen Konzepts für künstliche Intelligenz. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:01ff45fa-a375-11eb-9585-01aa75ed71a1.0015.02/DOC_1&format=PDF. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2020): Eine KMU-Strategie für ein nachhaltiges und digitales Europa. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A52020DC0103. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2018): Empfehlungen des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01). (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Kommission (2013). Options for Strengthening Responsible Research and Innovation - Report of the Expert Group on the State of Art in Europe on Responsible Research and Innovation. Publications Office.

European Kommission (2009). Richtlinie 2009/125/EG des europäischen Parlaments und des Rates. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125 . (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Union (2024). Verordnung (EU) 2024/1781 des Europäischen Parlaments und des Rates. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401781. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Europäische Union (2013). Verordnung (EU) 1291/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:32013R1291. (Zugegriffen: Jänner 2025).

Felt, U. (2018). Responsible Research and Innovation. Routledge Handbook of Genomics, Health and Society (2nd ed.). Routledge.

FFG (zugegriffen Dezember 2024a). DIVERSITEC 2024: Innovation durch Vielfalt. https://www.ffg.at/diversitec/ausschreibung.

FFG (zugegriffen Dezember 2024b). Laura Bassi-Netzwerk „Chancengerechte Zukunft“. https://www.ffg.at/laura-bassi-netzwerk-chancengerechte-zukunft

FIT4RRI (zugegriffen September 2023). The FIT4RRI Project. https://fit4rri.eu/project/.

Föger, N.; Garber, K.; Grießler, E.; Gschmeidler, B.; Hafellner, S.; Polt, W.; Reckling, F.; Schiffbänker, H.; Schuch, K.; Weber, M.; Whitelegg, K.; Wolfslehner, D. & Wroblewski, A. (2016). RRI in Österreich: Positionspapier ‚Verantwortungsbewusste Forschung und Innovation': Begriffsbestimmung, Herausforderungen, Handlungsempfehlungen. Plattform RRI Österreich.

GeSi (2019). Digital with Purpose: Digital with Purpose: Delivering a SMARTer2030. SUMMARY2019.

Griessler, E.; Grimpe, B.; Karner, S.; Lang, M.; Marschalek, I.; Polt, W.; Reidl, S.; Schiffbänker, H.; Unterfrauner, E. & Wicher, M. (2020). Policy Brief: Responsible Research and Innovation in Österreich. RRI Plattform Österreich.

Gutiérrez, R. T.; Loeber, A.; Nieminen, M.; Bernstein, M. J.; Griessler, E.; Blok, V.; Cohen, J.; Hönigmayer, H.; Wunderle, U. & Frankus, E. (2022). Challenges in the implementation of responsible research and innovation across horizon 2020. Journal of Responsible Innovation, 9(3), 291–314. https://doi.org/10.1080/23299460.2022.2101211.

Hölzl, W. (2019). Herausforderungen für kleinere Unternehmen durch die Digitalisierung. Bestandsaufnahme und Prioritäten. https://www.wifo.ac.at/jart/prj3/wifo/resources/person_dokument/person_dokument.jart?publikationsid=61968&mime_type=application/pdf

Hoop, E., Pols, A., & Romijn, H. (2016). Grenzen der verantwortungsvollen Innovation. Journal of Responsible Innovation, 3(2), 110-134. https://doi.org/10.1080/23299460.2016.1231396

International Labor Organisation (ILO) (1949). CO94 – Labour Clauses (Public Contracts) Convention (No. 94). Zugegriffen November 2024. https://normlex.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C094

IT-Administrator Magazin (aktualisiert Juni 2024). Künstliche Intelligenz verantwortungsbewusst einsetzen. https://www.it-administrator.de/Kuenstliche-Intelligenz-verantwortungsbewusst-einsetzen.

Kuhn, R., Konrad, W., Wist, S.-K., Witzel, B. & DIALOGIK (2021). Co-Creation toolkit. https://www.sustainability.eu/liv_in/LIV_IN_Co-Creation_Toolkit.pdf.

Living Innovation (aktualisiert September 2023). Living Innovation Homepage. https://www.living-innovation.net/explore.

McKinsey (2018) Künstliche Intelligenz: Größeres Potential als die Dampfmaschine. https://www.mckinsey.de/news/presse/2018-09-05-ki-studie-mgi-dampfmaschine.

McKinsey (2022). The state of AI in 2022 – and a half decade in review.

Mejlgaard, N.; Bloch, C. & Madsen, E. B. (2018). Responsible Research and Innovation in Europe: A Cross-Country Comparative Analysis. Science and Public Policy July: 1–12. doi:10.1093/ scipol/scy048.

Nazarko, Ł. (2020). Responsible Research and Innovation in Enterprises: Benefits, Barriers and the Problem of Assessment. Journal of Open Innovation: Technology, Market and Complexity, 6(1), 12. https://doi.org/10.3390/joitmc6010012.

Novitzky, P.; Bernstein, M. J.; Blok, V.; Braun, R.; Chan, T. T.; Lamers, W.; Loeber, A.; Meijer, I.; Lindner, R. & Griessler, E. (2020). Improve Alignment of Research Policy and Societal Values. Science 369 (6499): 39–41. doi:10.1126/science.abb3415.

NWO. (2022). Responsible Innovation. https://www.nwo.nl/en/researchprogrammes/responsible-innovation.

Ottersböck, N., Urban, I., Shahinfar, F., Terstegen, S. & Schüth, N. J. (2023b). Daten und KI-Ethik. In Ifaa-Edition (S. 167–180). https://doi.org/10.1007/978-3-662-67912-8_8

Owen, R.; von Schomberg, R. & Macnaghten, P. (2021). An Unfinished Journey? Reflections on a Decade of Responsible Research and Innovation. Journal of Responsible Innovation 8: 217–233. doi:10.1080/23299460.2021.1948789.

Owen, R., Macnaghten, P. & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: from science in society to science for society, with society. Science & public policy, 39(6), 751–760. https://doi.org/10.1093/scipol/scs093.

Papaioannou, T. (2020). Innovation, Value-Neutrality and the Question of Politics: Unmasking the Rhetorical and Ideological Abuse of Evolutionary Theory. Journal of Responsible Innovation 7 (2): 238–255. doi:10.1080/23299460.2019.1605484.

Peckham, J. (2018). What is responsible innovation, and why should tech giants take it seriously: Keeping tabs on rapid innovation. TechRadar. https://www.techradar.com/news/what-is-responsible-innovation-and-why-should-tech-giants-take-it-seriously

Pellizzoni, L. (2004). Responsibility and environmental governance. Environmental Politics, 13(3), 541–565. doi:10.1080/0964401042000229034.

Pereira, A. C. (2020). Thesaurus and Conceptual Framework of Self-sustaining R&I Ecosystems. SeeRRI Consortium (D4.1). https://seerri.eu/.

Pokorni, B., Braun, M., Knecht, C. 2021: Menschzentrierte KI-Anwendungen in der Produktion. Edited by Wilhelm Bauer, Oliver Riedel, Thomas Renner, and Matthias Peissner. Fraunhofer IAO. https://doi.org/10.24406/publica-fhg-300817.

PRISMA Projekt (zugegriffen Jänner 2025): PRISMA Responsible R&I Toolkit. https://www.rri-prisma.eu/rri-toolkit/.

Raschke, C. (2024). Innovation versus Ethik. Creditreform Magazin. https://www.creditreform.de/aktuelles-wissen/pressemeldungen-fachbeitraege/news-details/show/innovation-versus-ethik.

Rastetter, & Jüngling, C. (2018). Frauen, Männer, Mikropolitik: Geschlecht und Macht in Organisationen. Vandenhoeck & Ruprecht.

Reidl, S., Streicher, J., Hoch, M., Hausner, B., Waibel, G. Gürtl, F. (2020). Digitale Ungleichheit. Wie sie entsteht, was sie bewirk und was dagegen hilft. https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/strukturprogramme/Laura%20Bassi%204.0/Studie_Digitale_Ungleichheit_barrierefrei_final.pdf.

RRI Plattform Österreich (2023): RRI Plattform. https://www.rri-plattform.at.

RRI Tools (2023): RRI Tools Homepage. https://rri-tools.eu/de/homepage.

Ruess, P., Staffa, A., Kreutz, A., Busch, C., Gayoso, C. O. S. & Pollmann, K. (2024). Künstliche Intelligenz in betrieblichen Prozessen: Ein Vorgehensmodell zur partizipativen Gestaltung von KI-Anwendungen. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 61(2), 485–502. https://doi.org/10.1365/s40702-024-01049-4

Schiebinger, L., Schraudner, M. (2011). Interdisciplinary approaches to achieving gendered innovations in science, medicine, and engineering. Interdisciplinary science reviews, 36(2), 154-167.

SeeRRI stations (zugegriffen Jänner 2025). https://stations.seerri.eu/.

Stahl, B. (2022). Verantwortungsvolle Innovationsökosysteme: Ethische Implikationen der Anwendung des Ökosystemkonzepts auf künstliche Intelligenz. Internationale Zeitschrift für Informationsmanagement, 62, 102441. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102441

Statistik Austria. (Oktober 2024): Nutzung von künstlicher Intelligenz in Unternehmen innerhalb eines Jahres fast verdoppelt. Pressemitteilung 13 449-215/24.

Stilgoe, J., Owen, R., & Macnaghten, P. (2013). Entwicklung eines Rahmens für verantwortungsvolle Innovation. Research Policy, 42(9), 1568-1580. https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.05.008

Straub, L., Hartley, K., Ivan Dyakonov I., Gupta, H., Van Vuuren, D., Kirchherr, J. (2023). Employee skills for circular business model implementation: A taxonomy. Journal of Cleaner Production 410:137027. doi: 10.1016/j.jclepro.2023.137027.

Strietska-Ilina, O., Hofmann, C., Durán Haro, M., Jeon, S. (2011). Skills for green jobs: A global view: synthesis report based on 21 country studies. International Labour Office.

Sutcliffe, H., Gill, A., Kern Ng, C., Jhunjhunwala, A., Yi, Z., Suzuki, A., Karam, C., Carrel-Billiard, M., Marchant, G., Salem Al Muhairi, J., Vayena, E., Wachter, S. (2024). Tech Ethics. Your hidden commercial risk. https://static1.squarespace.com/static/5fc12cea2cf09257bd6dcc01/t/60005f6715b561354c4050e5/1610637159921/WEF+Tech+Ethics+Booklet+Final+Dec+2020.pdf.

UK Research and Innovation (zugegriffen Jänner 2025). Innovate UK. https://www.ukri.org/councils/innovate-uk/

van der Molen, F.; Ludwig, D.; Consoli, L. & Zwart, H. (2019). Global challenges, Dutch solutions? The shape of responsibility in Dutch science and technology policies. Journal of responsible innovation, 6(3), 340-345. https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/23299460.2019.1603569?needAccess=true

van Oudheusden, M. (2014). Where are the Politics in Responsible Innovation? European Governance, Technology Assessments, and Beyond. Journal of Responsible Innovation 1 (1): 67–86. doi:10.1080/23299460.2014.882097.

Vinnova (zugegriffen Dezember 2024) Find the right funding. https://www.vinnova.se/en/apply-for-funding/find-the-right-funding/.

von Schomberg, R. (2013). A vision of responsible research and innovation. In Responsible Innovation: Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society (S. 51-74). https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3.

World Trade Organization (WTO) (zugegriffen November 2024). Agreement on Government Procurement. https://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gp_gpa_e.html.

Wright, T., Conley, H. & E.K. Sarter. (2024). Chapter 13: Using public procurement to promote equality in employment: assessment of the evidence from Australia, South Africa and the UK. In: Sociology, Social Policy and Education 2024, S. 180-195. https://doi.org/10.4337/9781800886605.00022.

Wroblewski, Kelle, U., & Reith, F. (2017). Gleichstellung messbar machen: Grundlagen und Anwendungen von Gender- und Gleichstellungsindikatoren. Springer Fachmedien Wiesbaden Imprint: Springer VS.

Zwart, H., Landeweerd, L. & Van Rooij, A. (2014). Adapt or perish? Assessing the recent shift in the European research funding arena from ‘ELSA’ to ‘RRI’. Life Sciences, Society and Policy, 10(1). https://doi.org/10.1186/s40504-014-0011-x.

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
+43 (0) 800 21 53 59
servicebuero@bmk.gv.at
bmk.gv.at