

 Bundesanstalt  
für Agrarwirtschaft  
und Bergbauernfragen



**WIFO**

 ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG  
AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMIC RESEARCH

**Im Auftrag von:**

 **Bundesministerium**  
Landwirtschaft, Regionen  
und Tourismus

Erwin Schmid, Katrin Karner,  
Hermine Mitter, Martin Schönhart (BOKU)  
Serguei Kaniovski, Franz Sinabell (WIFO)

## **RESILIENZ**

Corona-Krise und land- und  
forstwirtschaftliche Wertschöpfungsketten  
Lessons Learnt

Teilprojekt:  
Langfristige Perspektiven des Nahrungsverbrauchs  
und -angebots in Österreich

Endbericht

Wien, August 2021



## Impressum:

### Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen

1030 Wien, Dietrichgasse 27

E-Mail: [office@bab.gv.at](mailto:office@bab.gv.at)

Web: [www.bab.gv.at](http://www.bab.gv.at)

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

1030 Wien, Arsenal, Objekt 20

Web: [www.wifo.ac.at](http://www.wifo.ac.at)

### AutorInnen:

SCHMID, Erwin, [erwin.schmid@boku.ac.at](mailto:erwin.schmid@boku.ac.at)

KARNER, Katrin, [katrin.karner@boku.ac.at](mailto:katrin.karner@boku.ac.at)

MITTER, Hermine, [hermine.mitter@boku.ac.at](mailto:hermine.mitter@boku.ac.at)

SCHÖNHART, Martin, [martin.schoenhart@boku.ac.at](mailto:martin.schoenhart@boku.ac.at)

KANIOVSKI, Serguei, [serguei.kaniovski@wifo.ac.at](mailto:serguei.kaniovski@wifo.ac.at)

SINABELL, Franz, [franz.sinabell@wifo.ac.at](mailto:franz.sinabell@wifo.ac.at)

Projektleitung: SCHMID, Erwin

### 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 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

## Zusammenfassung

Zur Stärkung der Nachhaltigkeit und Resilienz des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems sind aufgrund der langen Zyklen für Investitionen und Technologieentwicklung längere Zeiträume zu betrachten. Entscheidungen, die kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden, sollen mit den plausiblen bzw. erwünschten langfristigen Entwicklungen und politischen Zielen kompatibel sein. Aufgrund der hohen Unsicherheit bedarf es strukturierter Zugänge und Methoden, um plausible, langfristige Entwicklungen darzustellen und deren erwartete Konsequenzen zu beleuchten. Anhand eines Protokolls mit zehn methodischen Schritten wurden fünf Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem, die AT-Agri-SSPs, entwickelt. Die AT-Agri-SPPs beschreiben plausible Entwicklungspfade für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem bis 2050. Sie folgen einer Matrixarchitektur mit den Herausforderungen für Klimawandel-Anpassung und Klimaschutz als rahmengebende Elemente. Für jedes Szenario werden fünf Themenbereiche geschildert: Bevölkerung – Urbanisierung, Wirtschaft, Politik – Institutionen, Technologie, Umwelt – Ressourcen. Stakeholder mit unterschiedlichen fachlichen Schwerpunkten wurden in den Prozess der Szenarientwicklung eingebunden, um ein umfassendes und vielfältiges Bild über plausible zukünftige Entwicklungen zu erarbeiten. Die Szenarien dienen als Grundlage für spezifische Betrachtungen zu regionalen Wertschöpfungsketten und Agrarstruktur. Erwartete Preisentwicklungen für ausgewählte Agrargüter bis 2030 und Handlungsempfehlungen im Themenbereich Politik und Institutionen ergänzen die Ergebnisse der Szenarientwicklung. Für die AT-Agri-SSPs wurden vier mögliche Anwendungsfelder identifiziert: Forschung, Ausbildung, private Unternehmen und Politik.

## Executive Summary

Sustainable and resilient development of the Austrian agriculture and food system requires to consider long time periods because of long cycles for investments and technological progress. Decisions to be implemented short- or medium-term shall be compatible with plausible or desired future developments and policy targets. Structured approaches and methods are needed to reveal uncertainties of long-term developments and related consequences. We applied a ten-step protocol to develop five scenarios for the Austrian agriculture and food system, the AT-Agri-SSPs. The AT-Agri-SSPs describes plausible pathways for future development of the Austrian agriculture and food system until 2050. They follow a matrix architecture defined by the challenges for climate change adaptation and mitigation. Five thematic areas are detailed for each scenario: population – urbanization, economy, policy – institutions, technology, environment – resources. Stakeholders with different professional backgrounds contributed to the scenario process with their comprehensive and detailed understanding of the Austrian agriculture and food system and its plausible future development. The scenarios form the basis for reflections on regional value chains and farm structure. Expected price developments for selected agricultural commodities until 2030 and recommendations for action in the thematic area of policy and institutions complement the results of the scenario development. Four possible fields of application were identified for the AT-Agri-SSPs: research, education, private companies and politics.

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	2
Executive Summary .....	2
Abbildungsverzeichnis .....	5
Tabellenverzeichnis .....	5
1. Ausgangssituation und Projektziele .....	6
2. Daten und Methoden zur Entwicklung der AT-Agri-SSPs .....	7
2.1. Schritt 1: Definition von wichtigen Charakteristika .....	9
2.2. Schritt 2: Stakeholder Identifikation & Gruppierung .....	9
2.3. Schritt 3: Definition von Szenarienelementen .....	9
2.4. Schritt 4: Beschreibung des Status quo .....	11
2.5. Schritt 5: Erstellung der Szenarien .....	11
2.6. Schritt 6: Konsistenzprüfung .....	11
2.7. Schritt 7: Entwicklung von Präsentationsformaten .....	12
2.8. Schritt 8: Stakeholder-Begutachtung .....	13
2.9. Schritt 9: Veröffentlichung .....	13
2.10. Schritt 10: Prozess-Evaluierung .....	13
3. Ergebnisse und Diskussion im Kontext von thematischen Schwerpunkten .....	13
3.1. Szenarienelemente und deren Entwicklungsrichtungen .....	13
3.2. AT-Agri-SSP Narrative .....	16
3.2.1. AT-Agri-SSP1 .....	16
3.2.2. AT-Agri-SSP2 .....	17
3.2.3. AT-Agri-SSP3 .....	17
3.2.4. AT-Agri-SSP4 .....	18
3.2.5. AT-Agri-SSP5 .....	18
3.3. Schwerpunkt: Regionale Wertschöpfungsketten und Agrarstruktur .....	19
3.4. Schwerpunkt: Politik und Institutionen .....	22
3.5. Schwerpunkt: Preisentwicklung ausgewählter Agrargüter in der EU und in Österreich .....	25
4. Schlussfolgerung und Ausblick .....	28
5. Anhang .....	29
5.1. Beteiligte Organisationen und Institutionen .....	29
5.2. Szenarienelemente: Kurzbeschreibung, Status quo, Haupttreiber und Wirkungsrichtungen .....	30
5.3. Zugänge zur Berechnung zukünftiger Preisentwicklungen in Österreich .....	43
5.3.1. Problemstellung .....	43

5.3.2.	Eine Methode zur Ermittlung erwarteter Preise auf der Basis von Futures .....	44
5.3.3.	Ergebnisse für einen Preishorizont von fünf Jahren.....	44
6.	Literaturverzeichnis .....	48

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersicht über die Eur-Agri-SSPs.....	8
Abbildung 2: Übersicht über die Schritte des Protokolls zur iterativen Entwicklung der AT-Agri-SSPs unter Einbindung von Stakeholdern.....	8
Abbildung 3: Langfristige Preiserwartung von Weizen, Mais und Raps in der EU und in Österreich .....	27
Abbildung 4: Haupttreiber für das Szenarienelement „Bewirtschaftetes Land im Eigentum“ .....	41
Abbildung 5: Haupttreiber für das Szenarienelement „Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft.....	41
Abbildung 6: Haupttreiber für das Szenarienelement „Anzahl der verarbeitenden Betriebe“ .....	42
Abbildung 7: Haupttreiber für das Szenarienelement „Umweltstandards .....	43
Abbildung 8: Preisentwicklung Ölraps, Körnermais und Mahlweizen.....	45
Abbildung 9: Erzeugerpreise im Jahresverlauf 2005 bis 2020 .....	46

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Textbasierte Entwicklungsrichtungen und ihre numerische Entsprechung .....	14
Tabelle 2: Szenarienelemente und deren Entwicklungsrichtungen je AT-Agri-SSP, Version 1 (Stand: 7.7.2021) .....	14
Tabelle 3: Szenarienelemente: Kurzbeschreibung und Status quo .....	30
Tabelle 4: Deskriptive Statistik .....	46
Tabelle 5: BIC.....	47

## 1. Ausgangssituation und Projektziele

Die COVID-19-Pandemie verlangt nach raschen Entscheidungen und einschneidenden Maßnahmen. Hingegen sind für eine nachhaltige und resiliente Entwicklung des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems aufgrund der langen Zyklen für Investitionen (z.B. Stallbauten) und Technologieentwicklungen (z.B. Züchtung) längere Zeiträume zu betrachten. Zudem werden politische Ziele, v.a. auf internationaler Ebene, meist für längere Zeiträume festgelegt. Ein Beispiel ist die vor kurzem veröffentlichte Farm2Fork Strategie der Europäischen Kommission, die Ziele für das europäische Agrar- und Ernährungssystem bis 2030 beschreibt, um eine nachhaltige Entwicklung zu forcieren (Europäische Kommission, 2020).

Zu den Lessons Learnt aus der COVID-19-Pandemie zählen in erster Linie Erkenntnisse, die kurz- bis mittelfristig umgesetzt werden. Kurz- und mittelfristige Maßnahmen sollen mit den plausiblen bzw. erwünschten langfristigen Entwicklungen und den langfristigen politischen Zielen kompatibel sein und ihnen nicht entgegenlaufen, um die Nachhaltigkeit und Resilienz des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems zu stärken.

Aufgrund der hohen Unsicherheit sind strukturierte Zugänge und Methoden nötig, um plausible, langfristige Entwicklungen darzustellen und deren erwartete Konsequenzen zu beleuchten. Insbesondere können mittels Szenarien-Techniken die Bandbreite zukünftiger Entwicklungen und die Folgen von Handlungsalternativen aufgezeigt werden. Die so genannten „Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems“, die Eur-Agri-SSPs (<https://eur-agri-ssps.boku.ac.at>; Mitter et al., 2020), sind ein Bündel an Szenarien und beschreiben die Bandbreite plausibler Entwicklungen des europäischen Agrar- und Ernährungssystems bis 2050. Sie wurden anhand eines Protokolls (Mitter et al., 2019) in einem internationalen Forschungskonsortium erstellt. Rund 100 Expertinnen und Experten aus 60 europäischen Organisationen trugen mit ihrer Expertise zur Entwicklung der Szenarien bei. Für eine In-Wert-Setzung auf nationaler Ebene und zur Beantwortung von spezifischen Forschungsfragen sind weitere Übersetzungsschritte notwendig. Beispielsweise können europäische Trends nicht unmittelbar auf Österreich übertragen werden bzw. kann es zu unterschiedlichen Entwicklungen innerhalb Österreichs kommen. Hierbei spielen vor allem die regionalen Unterschiede bei Topographie und Agrarstruktur eine wichtige Rolle, die sich zum Beispiel durch den unterschiedlichen Anteil von Acker- bzw. Grünland an der landwirtschaftlich genutzten Fläche widerspiegeln.

Das Ziel des Teilprojekts „Langfristige Perspektiven des Nahrungsverbrauchs und -angebots in Österreich“ ist daher die Entwicklung von fünf plausiblen Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem bis 2050 (AT-Agri-SSPs). Die AT-Agri-SSPs bestehen aus zwei Komponenten: (i) eine Zusammenstellung von Daten, die die aktuelle Situation des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems beschreiben und (ii) semi-quantitative Szenarien, die plausible Entwicklungen des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems bis 2050 beschreiben. Sie bilden die Grundlage für spezifische Betrachtungen zu regionalen Wertschöpfungsketten und Agrarstruktur, Preisentwicklungen und Handlungsempfehlungen im Themenbereich Politik und Institutionen.

Die Einbindung von Akteurinnen und Akteuren aus unterschiedlichen Organisationen und Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem, in der Folge Stakeholder genannt, in den Szenarienprozess ist von großer Bedeutung. Stakeholder können bei der Erarbeitung eines umfassenden und vielfältigen Bildes über plausible, zukünftige Entwicklungen ihr Wissen, ihre Erfahrungen, ihre Interessen und Erwartungen einbringen. Die Chancen und Herausforderungen bei der Einbindung von Stakeholdern in den Szenarienprozess wurden in der Literatur bereits mehrfach beleuchtet (z.B. Alcamo and Henrichs, 2008; Mitter et al., 2014; Reed et al., 2013). Beispielsweise kann ihre Einbindung die Konsistenz, Viel-

falt und Kreativität der Szenarien erhöhen (Alcamo and Henrichs, 2008; Reed et al., 2013) und eine möglichst vollständige Darstellung des Szenariengegenstands sicherstellen. Zudem kann eine Balance aus unterschiedlichen Sichtweisen und Interessen die Legitimität der Szenarien erhöhen und mögliche Verzerrungen reduzieren (Ernst et al., 2018; Garard and Kowarsch, 2017). Wichtige Voraussetzungen dafür sind eine professionelle Moderation bei Workshops und Diskussionen und eine Ausgewogenheit der vertretenen Stakeholder. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen verfolgt das Projektteam einen Szenarienprozess, der zehn Schritte umfasst und Stakeholder bei entscheidenden Schritten einbindet, um eine Bandbreite an Meinungen und Einstellungen hinsichtlich plausibler, zukünftiger Entwicklungen im österreichischen Agrar- und Ernährungssystem abzubilden.

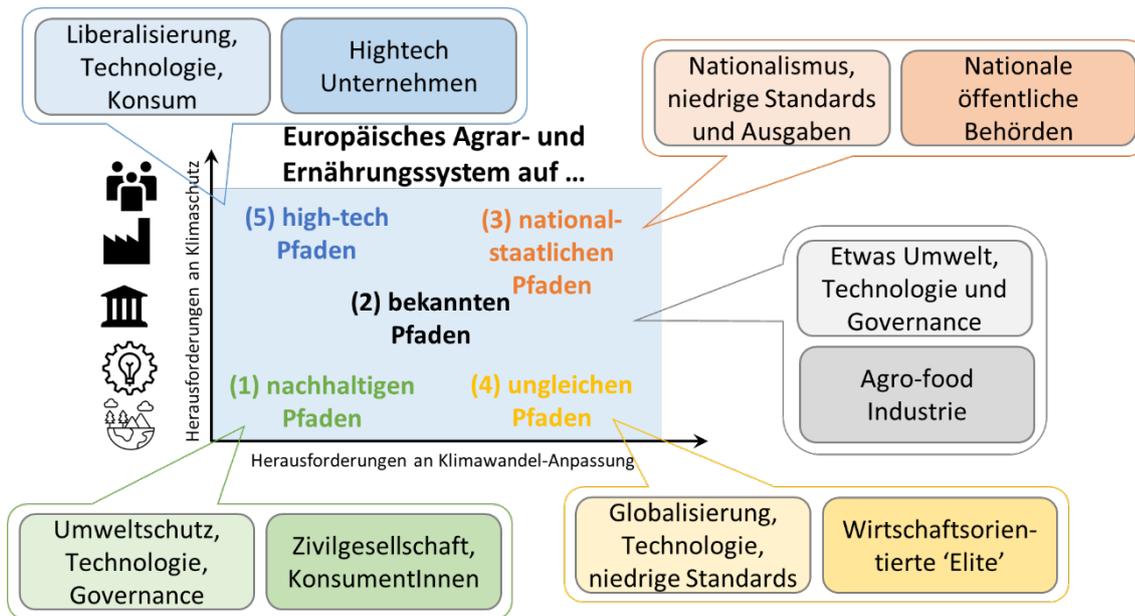
Für viele Akteurinnen und Akteure entlang der Wertschöpfungskette von Agrargütern und Lebensmitteln sind Preise eine wichtige Entscheidungsgröße. Ergänzend zu den Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem wurden daher Methoden entwickelt, um Preiserwartungen für wichtige Agrargüter zu entwickeln, die konsistent mit internationalen Prognosen sind. Da der Zeithorizont derartiger Prognosen jedoch nicht bis 2050 sondern längstens bis 2030 reicht, werden die Preiserwartungen gesondert vom Kontext der langfristigen Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem vorgestellt.

## 2. Daten und Methoden zur Entwicklung der AT-Agri-SSPs

Die Entwicklung der Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem erfolgt entlang eines Protokolls, um die Transparenz des Szenarienprozesses zu erhöhen (Mitter et al., 2019). Zudem dienen globale und europäische Szenarien, die so genannten „Shared Socioeconomic Pathways“ (SSPs; O’Neill et al., 2017) und die „Shared Socioeconomic Pathways for European agriculture“ (Eur-Agri-SSPs; Mitter et al. 2020) als Ausgangsbasis, um die Ergebnisse international vergleichbar zu machen. Die SSPs wurden von internationalen Klimawandelforscherinnen und -forschern entwickelt und beschreiben alternative globale Entwicklungspfade entlang der beiden Achsen: Herausforderungen für den Klimaschutz und Herausforderungen für die Klimawandel-Anpassung. Zum Beispiel ist ein nachhaltiges Szenario (SSP1) durch niedrige Herausforderungen für die Klimawandel-Anpassung und den Klimaschutz charakterisiert. Die SSPs sind umfassend beschrieben, Aussagen zum Agrar- und Ernährungssystem sind jedoch begrenzt.

Die Eur-Agri-SSPs (Mitter et al., 2020) spezifizieren daher die SSPs für das europäische Agrar- und Ernährungssystem und wurden aus Gründen der Konsistenz ebenfalls anhand der beiden oben beschriebenen Achsen erstellt (siehe Abbildung 1). Die Eur-Agri-SSPs beschreiben fünf plausible Entwicklungspfade für das europäische Agrar- und Ernährungssystem: nachhaltige Pfade (Eur-Agri-SSP1), bekannte Pfade (Eur-Agri-SSP2), nationalstaatliche Pfade (Eur-Agri-SSP3), ungleiche Pfade (Eur-Agri-SSP4) und high-tech Pfade (Eur-Agri-SSP5). Die Eur-Agri-SSPs umfassen fünf Themenbereiche: Bevölkerung – Urbanisierung, Wirtschaft, Politik – Institutionen, Technologie, Umwelt – Ressourcen. Jeder Themenbereich wird anhand von mehreren sogenannten Szenarienelementen näher beschrieben. Szenarienelemente bilden daher die fünf Themenbereiche und das europäische Agrar- und Ernährungssystem insgesamt ab. Die Entwicklung der Eur-Agri-SSPs erfolgte entlang des Protokolls von Mitter et al. (2019).

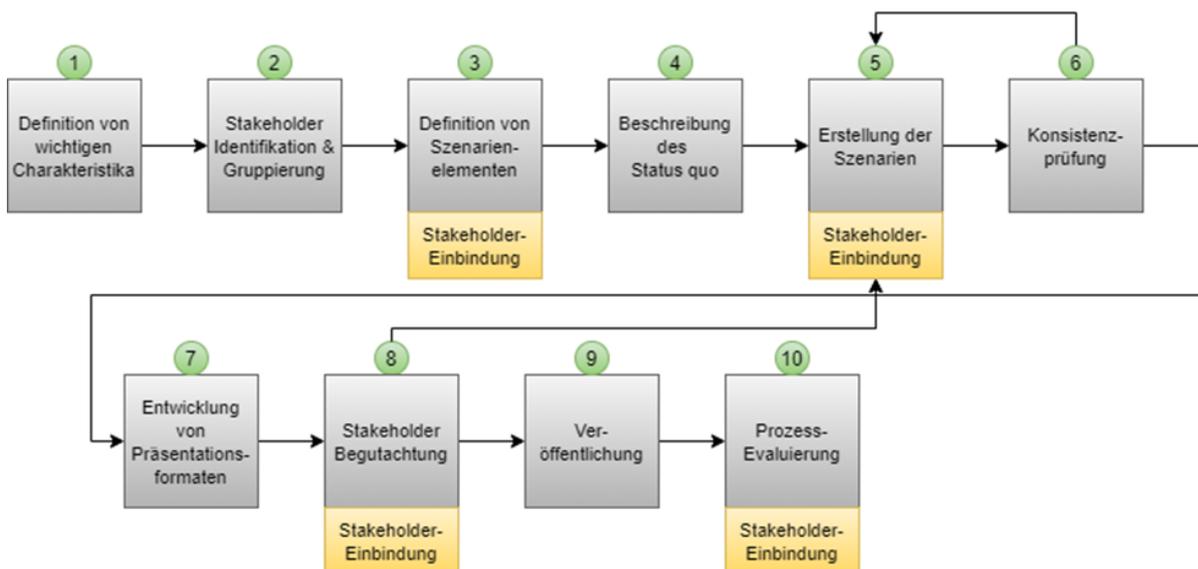
**Abbildung 1: Übersicht über die Eur-Agri-SSPs**



Quelle: basierend auf Mitter et al. (2020) und O'Neill et al. (2017)

In diesem Teilprojekt wurde das Protokoll von Mitter et al. (2019) um den Schritt der Status quo Beschreibung erweitert und für die Entwicklung der Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem (den AT-Agri-SSPs) verwendet (Abbildung 2). Der Prozess der Szenarientwicklung ist iterativ, wie aus den Pfeilen in Abbildung 2 ersichtlich ist. Nachfolgend werden die einzelnen Schritte näher beschrieben.

**Abbildung 2: Übersicht über die Schritte des Protokolls zur iterativen Entwicklung der AT-Agri-SSPs unter Einbindung von Stakeholdern**



Quelle: eigene Darstellung

## 2.1. Schritt 1: Definition von wichtigen Charakteristika

Ziel und Zweck der AT-Agri-SSPs wurde bereits in Kapitel 1 ausgeführt. Weitere wichtige Charakteristika der Szenarien werden hier festgelegt:

- Thematischer Fokus: das österreichische Agrar- und Ernährungssystem
- Zielgruppen: Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger sowie Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen des Agrar- und Ernährungssystems, der Transformationsforschung und der Klimawandelforschung
- Räumliche Ebene: Österreich, unter Berücksichtigung regionaler Gegebenheiten und mit Anknüpfungspunkten zur europäischen Ebene
- Zeithorizont: 2050
- Art der Szenarien: semi-quantitative Szenarien

## 2.2. Schritt 2: Stakeholder Identifikation & Gruppierung

In diesem Schritt wurden zuerst die Ziele für die Einbindung der Stakeholder festgelegt:

- Diskussion und Vervollständigung der Szenarienelemente, die das österreichische Agrar- und Ernährungssystem beschreiben,
- Evaluierung der Haupttreiber einzelner Szenarienelemente und der jeweiligen Wirkungsrichtungen,
- Diskussion alternativer, zukünftiger Entwicklungsrichtungen der Szenarienelemente, d.h. für jede AT-Agri-SSP, gegeben der europäischen Entwicklungen laut Eur-Agri-SSPs und gegeben der globalen Entwicklungen laut SSPs.

Als nächstes wurden relevante Stakeholder identifiziert und gruppiert, um das österreichische Agrar- und Ernährungssystem und die Themenbereiche Bevölkerung – Urbanisierung, Wirtschaft, Politik – Institutionen, Technologie, Umwelt – Ressourcen abzudecken. Anhand des professionellen Netzwerks des Projektteams und ergänzt um eine internetbasierte Recherche und das Schneeball-Verfahren wurden für jeden der fünf Themenbereiche Organisationen und Stakeholder identifiziert. Beim Kontaktieren von Stakeholdern hat sich das Projektteam auf jene beschränkt, die entweder zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem forschen, Entscheidungsträgerinnen- und Entscheidungsträger in Politik oder Verwaltung sind, in der Industrie tätig sind oder spezifische Interessen vertreten. Die Organisationen, von denen sich Personen in den Szenarienprozess eingebracht haben, sind im Anhang aufgelistet (Kapitel 5.1).

## 2.3. Schritt 3: Definition von Szenarienelementen

Die Eur-Agri-SSPs beschreiben Entwicklungsrichtungen von 50 Szenarienelementen für fünf Szenarien (Mitter et al. 2020). Diese wurden als Ausgangsbasis für die Entwicklung der AT-Agri-SSPs verwendet. Zunächst hat das Projektteam die Szenarienelemente erweitert und für Österreich spezifiziert. Diese 57 Szenarienelemente wurden an 68 Stakeholder (Schritt 2) per E-Mail geschickt und in einem Halbtags-Workshop Ende Oktober 2020 online diskutiert. Dabei hatten alle 34 teilnehmenden Stakeholder in einer Plenumsdiskussion die Möglichkeit, Änderungen zu vorhandenen Szenarienelementen vorzuschlagen oder neue Szenarienelemente einzubringen, die sie für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem für relevant halten. Daraus resultierten 114 Szenarienelemente. Danach wurden die Entwicklungsrichtungen bestimmter Szenarienelemente in Kleingruppen diskutiert (nähere Details sind in Schritt 5 beschrieben).

Zusätzlich hielt das Projektteam gemeinsam mit dem Teilprojekt „Fallstudie Klimabilanz“ Ende Dezember 2020 einen 2,5 stündigen Online-Workshop ab. Daran nahmen 14 Stakeholder teil. Es wurden beide Teilprojekte im Plenum vorgestellt. Danach diskutierten die Stakeholder in Kleingruppen Szenarienelemente, die sie für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem und insbesondere für die Tierhaltung im alpinen Raum für wichtig halten sowie deren wechselseitige Zusammenhänge. Zudem wurden die Stakeholder gebeten, Maßnahmen vorzuschlagen und zu diskutieren, die die Nachhaltigkeit und Resilienz des österreichischen Agrar- und Ernährungssystem erhöhen können, mit besonderem Augenmerk auf die alpine Landwirtschaft.

Basierend auf den Ergebnissen der beiden Workshops definierte das Projektteam in einem mehrstufigen, iterativen Prozess 79 Szenarienelemente. Die folgenden Kriterien waren für die finale Auswahl ausschlaggebend:

- Ein im Workshop vorgeschlagenes Szenarienelement wurde aufgenommen, wenn:
  - dieses nicht durch bereits vorhandene abgedeckt war.
  - dieses einen Treiber (d.h. einen Einflussfaktor) des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems beschreibt. Es wurde also nicht aufgenommen, falls es das österreichische Agrar- und Ernährungssystem nicht direkt beeinflusst.
- Szenarienelemente wurden, wo immer möglich, zusammengefasst, um die Gesamtzahl möglichst gering und übersichtlich zu halten.

Als nächstes legte das Projektteam in einem iterativen Prozess die aus seiner Sicht bis zu sechs wichtigsten Haupttreiber für jedes Szenarienelement fest. Haupttreiber wurden ausschließlich aus den festgelegten 79 Szenarienelementen gewählt, da anzunehmen ist, dass diese die wesentlichen Treiber für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem darstellen. Des Weiteren wurden nur direkte Treiber eines Szenarienelements als Haupttreiber festgelegt. Szenarienelemente, die ein anderes Szenarienelement indirekt – also durch ein bereits berücksichtigtes direkt treibendes Szenarienelement – beeinflussen, blieben unberücksichtigt. Ebenso legte das Projektteam die Wirkungsrichtungen der Haupttreiber fest. Dabei wurde eine verstärkende (+), abschwächende (-) oder indifferente (+/-) Wirkung unterschieden, d.h. ob eine Zunahme des treibenden Szenarienelements (z.B. höhere relative Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel) zu einer Zunahme des abhängigen Szenarienelements (z.B. Geschwindigkeit des Strukturwandels) führt (dann verstärkend, +) oder zu einer Abnahme (dann abschwächend, -). In einzelnen Fällen wurde die Wirkungsrichtung als indifferent (+/-) eingestuft. Die Vorgehensweise ermöglicht Aussagen über die Bedeutung von Haupttreibern im österreichischen Agrar- und Ernährungssystem. Das Festlegen von Haupttreibern und Wirkungsrichtungen ist auch von Bedeutung, um die Szenarien hinsichtlich ihrer internen Konsistenz zu prüfen (siehe Schritt 6). Die Wirkungsrichtungen wurden durch das Projektteam auf Basis vorhandener Daten, wissenschaftlicher Literatur und Theorien, persönlicher Expertise und der Erfahrungen aus dem Prozess zur Entwicklung der Eur-Agri-SSPs festgelegt.

Daraufhin erstellte das Projektteam eine Online-Umfrage. Im März 2021 wurden 39 Stakeholder dazu eingeladen, die festgelegten Haupttreiber und deren Wirkungsrichtung je Szenarienelement zu evaluieren. Es wurden jene Stakeholder eingeladen, die am Workshop im Oktober 2020 teilgenommen hatten oder nicht daran teilnehmen konnten, aber Interesse an der Szenarienenwicklung bekundeten. Das Projektteam teilte jeder/jedem Befragten bis zu drei Szenarienelemente zu. Des Weiteren mussten die Stakeholder für das Abschließen der Umfrage mindestens zwei weitere (d.h. insgesamt mindestens fünf) Szenarienelemente wählen. Als nächstes wertete das Projektteam die Umfrageergebnisse aus. Basierend auf den Ergebnissen wurden die Haupttreiber und deren Wirkungsrichtungen für jedes Szenarienelement im Projektteam intern diskutiert, überarbeitet und festgelegt.

## 2.4. Schritt 4: Beschreibung des Status quo

In diesem Schritt wurden Daten recherchiert, die den Status quo für jedes Szenarienelement beschreiben. Dazu wurden unterschiedliche Quellen, wie beispielsweise wissenschaftliche Literatur, graue Literatur und statistische Datenbanken verwendet. Die recherchierten beobachteten bzw. gemessenen Daten für die Vergangenheit wurden zudem für die Berechnung der gleichbleibenden Entwicklung des jeweiligen Szenarienelements bis 2050 genutzt. Dazu wurden in den meisten Fällen Daten für den Zeitraum von 2000 bis 2020 herangezogen. Eine gleichbleibende Entwicklung wurde grundsätzlich als Fortschreibung der bisherigen durchschnittlichen jährlichen Änderung des jeweiligen Szenarienelements definiert.

## 2.5. Schritt 5: Erstellung der Szenarien

In diesem Schritt wurden Narrative für die fünf AT-Agri-SSPs verfasst. Die Narrative sind textbasierte, plausible, alternative Entwicklungen des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems bis 2050. Sie basieren auf den in Schritt 3 festgelegten Szenarienelementen und deren Entwicklungsrichtungen.

Die Entwicklungsrichtungen der relevantesten Szenarienelemente (gemäß Priorisierung durch das Projektteam und die Stakeholder) wurden mit Stakeholdern in Kleingruppen während des Online-Workshops im Oktober 2020 diskutiert. Die Priorisierung der Szenarienelemente erfolgte durch das Projektteam auf Grund deren Bedeutung auf europäischer Ebene und der Datenlage. Dementsprechend wurden Szenarienelemente *nicht* in die Diskussion aufgenommen, wenn diese entweder auf europäischer Ebene (und nicht national) bestimmt werden oder wenn aussagekräftige Daten für Österreich je SSP verfügbar sind. Dazu wurden Datenquellen vor dem Workshop recherchiert, z.B. SSP-Datenbank, <https://tntcat.iiasa.ac.at/SspDb>. Die Priorisierung durch die Stakeholder erfolgte mittels Online-Umfrage während des Workshops, bei der die Stakeholder die ihrer Ansicht nach relevantesten zehn Szenarienelemente wählen konnten. Die Stakeholder wurden gebeten, die Entwicklungsrichtungen dieser priorisierten Szenarienelemente für jede AT-Agri-SSP festzulegen. Unterschieden wurde zwischen fünf alternativen semi-quantitativen Entwicklungsrichtungen: steigt stark (++), steigt mäßig (+), gleichbleibend (=), sinkt mäßig (-), sinkt stark (--).

Für die Entwicklung der Narrative dienten als Basis:

- die vom Projektteam und den Stakeholdern gemeinsam festgelegten Szenarienelemente, deren Haupttreiber und Wirkungsrichtungen,
- die von den Stakeholdern festgelegten Entwicklungsrichtungen der priorisierten Szenarienelemente und
- die Entwicklungsrichtungen der Szenarienelemente, die auf europäischer Ebene bestimmt werden und deshalb bei einzelnen AT-Agri-SSPs aus den Eur-Agri-SSPs übernommen wurden.

Bei der Entwicklung der Narrative wurde insbesondere auf interne Konsistenz geachtet (siehe Schritt 6).

## 2.6. Schritt 6: Konsistenzprüfung

Die Konsistenzprüfung gilt als Teil der Qualitätskontrolle. Die in Schritt 5 entwickelten Szenarien wurden durch das Projektteam eingehend geprüft auf:

- Horizontale (interne) Konsistenz (also konsistente Entwicklungen der treibenden und beeinflussten Szenarienelemente innerhalb eines Szenarios)
- Vertikale Konsistenz (also Konsistenz der AT-Agri-SSPs mit den Eur-Agri-SSPs)
- Verständlichkeit
- Plausibilität

- Vielfalt und Kreativität
- Berücksichtigung der Spezifika des österreichischen Agrar- und Ernährungssystem
- Unterschiedlichkeit bzw. Kontrast zwischen den Szenarien

Die Konsistenzprüfung erfolgte in mehreren Schritten. Zuerst wurden die im Workshop definierten Entwicklungsrichtungen und die Entwicklungsrichtungen laut recherchierten (modellierten) Daten übernommen. Danach wurden für die restlichen Szenarienelemente die Entwicklungsrichtung gemäß der Entwicklung der identifizierten Haupttreiber festgelegt. Für weitere, dann noch offene Szenarienelemente wurde vom Projektteam eine vorläufige Einschätzung für die Entwicklungsrichtung für jede AT-Agri-SSP vorgenommen, vor allem unter Berücksichtigung der europäischen Entwicklungen. Danach wurden Konsistenzprüfungen durchgeführt, die zu Änderungen der Entwicklungsrichtungen bei einzelnen Szenarienelementen führten. Die konsistenzgeprüften Szenarien wurden bzw. werden zusätzlich von ausgewählten Stakeholdern begutachtet (Schritt 8).

Zur Prüfung der *horizontalen (internen) Konsistenz* der Szenarien wurden die festgelegten Haupttreiber und deren Entwicklungsrichtungen in Zahlen übersetzt, indem die Summe über die Produkte „Wirkungsrichtung“ mal „Entwicklungsrichtung in SSP<sub>1-5</sub>“ von jedem Haupttreiber des jeweiligen Szenarienelements gebildet wurden. Dazu wurden die Wirkungsrichtungen in folgende Zahlen übersetzt. Eine verstärkende Wirkung (+) entspricht dem Wert 1, eine abschwächende Wirkung (-) dem Wert -1 und eine indifferente Wirkung (+/-) dem Wert 0. Die Entwicklungsrichtungen wurden in folgende Zahlen übersetzt: steigt stark (++) entspricht dem Wert 2, steigt mäßig (+) entspricht dem Wert 1, gleichbleibend (=) entspricht dem Wert 0, sinkt mäßig (-) entspricht dem Wert -1, sinkt stark (--) entspricht dem Wert -2. Die berechnete Zahl wurde dann mit der zuvor festgelegten Entwicklungsrichtung verglichen und gegebenenfalls wurden die Entwicklungsrichtungen geändert. Diese Konsistenzprüfung wurde insgesamt dreimal durchgeführt, da sich jede Änderung der Entwicklungsrichtung auf die Konsistenzprüfung auswirkt.

Beim ersten Vorschlag für die Entwicklungsrichtungen und bei jeder weiteren Änderung wurde die *vertikale Konsistenz* mit den Eur-Agri-SSPs mitberücksichtigt. Dafür wurden die jeweiligen Entwicklungsrichtungen in den AT-Agri-SSPs mit jenen der Eur-Agri-SSPs verglichen. Abweichungen wurden nur übernommen, wenn diese für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem im jeweiligen Szenario plausibel sind. Es ist anzumerken, dass in den Eur-Agri-SSPs nur drei Entwicklungsrichtungen unterschieden werden (zunehmend, gleichbleibend, abnehmend).

Zuletzt wurden die Entwicklungsrichtungen jedes Szenarienelements für alle fünf AT-Agri-SSPs verglichen, um die *Unterschiedlichkeit bzw. den Kontrast* zwischen den Szenarien zu prüfen. Dabei ergaben sich noch Änderungen bei den Abstufungen der Entwicklungsrichtungen, zum Beispiel von „steigt mäßig“ zu „steigt stark“ oder von „sinkt stark“ zu „sinkt mäßig“.

*Plausibilität, Vielfalt und Kreativität und regionale Spezifika* der Narrative wurden vom Projektteam und basierend auf den Inputs der Stakeholder bei Workshops und Befragungen zielgerichtet geprüft.

## 2.7. Schritt 7: Entwicklung von Präsentationsformaten

In diesem Schritt wurden und werden Präsentationsformate für die Szenarien für die in Schritt 1 festgelegten Zielgruppen entwickelt. Zum Beispiel wurden die Haupttreiber der Szenarienelemente und deren Wirkungsrichtungen grafisch aufbereitet (siehe Kapitel 5.2) sowie die Entwicklungsrichtungen der Szenarienelemente tabellarisch dargestellt (siehe Kapitel 6). Zusätzliche Präsentationsformate sind noch in Ausarbeitung, z.B. aussagekräftige und interessante Titel für die AT-Agri-SSPs, Hervorheben von Unterschieden und Gemeinsamkeiten der Szenarien sowie Visualisierung der wichtigsten Aspekte des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems in den einzelnen Szenarien (siehe Kapitel 4).

## 2.8. Schritt 8: Stakeholder-Begutachtung

In diesem Schritt begutachten ausgewählte Stakeholder die in Schritt 5 erstellten Szenarien und tragen so zu einer hohen Qualität des Endproduktes bei. Der Szenarienprozess ist iterativ. Die Konsistenzprüfung in Schritt 6, sowie die Stakeholder-Begutachtung in diesem Schritt (8) können zu einem späteren Zeitpunkt zu einer Überarbeitung der Szenarien führen (Schritt 5). Die neuen Versionen wären dann wiederum auf ihre Konsistenz zu prüfen (wie in Abbildung 2 dargestellt). Die noch ausstehende Begutachtung soll auf die im Protokoll definierten Qualitätskriterien zur Szenarientwicklung fokussieren: Konsistenz, Verständlichkeit, Plausibilität, Vielfalt und Kreativität, Spezifika des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems, Unterschiedlichkeit bzw. Kontrast zwischen den Szenarien. Stakeholder sind auch dazu eingeladen zu überprüfen ob ihre Meinungen und Einstellungen in den Szenarien zumindest zum Teil widerspiegelt sind. Eine weitere (Stakeholder)-Begutachtung ist im Rahmen dieses Projektes nicht vorgesehen.

## 2.9. Schritt 9: Veröffentlichung

Die AT-Agri-SSPs werden im Kapitel 3 präsentiert. Des Weiteren ist die Präsentation der AT-Agri-SSPs bei Workshops, wissenschaftlichen Konferenzen und in einem wissenschaftlichen Artikel geplant. Stakeholder, Kooperationspartner und der Auftraggeber sind dazu eingeladen, die Ergebnisse in ihren professionellen Netzwerken zu verbreiten. Des Weiteren ist geplant, die AT-Agri-SSPs nach Fertigstellung über die Domain der Eur-Agri-SSPs ([eur-agri-ssps.boku.ac.at](http://eur-agri-ssps.boku.ac.at)) öffentlich verfügbar zu machen.

## 2.10. Schritt 10: Prozess-Evaluierung

In diesem Schritt wird Feedback von den Stakeholdern zum Prozess der Szenarientwicklung und zur Zusammenarbeit des Projektteams mit den Stakeholdern eingeholt. Die Prozess-Evaluierung zielt auf eine Verbesserung dieser Zusammenarbeit und des Prozesses ab. Die Stakeholder werden in allen Schritten mit Stakeholder-Einbindung um Feedback gebeten.

## 3. Ergebnisse und Diskussion im Kontext von thematischen Schwerpunkten

Dieses Kapitel zeigt die neu entwickelten, semi-quantitativen Szenarien für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem, die AT-Agri-SSPs. Dazu gehören die Szenarienelemente und deren Entwicklungsrichtungen (Kapitel 0) und die Narrative (Kapitel 3.1). Des Weiteren werden regionale Wertschöpfungsketten und Preisentwicklungen näher betrachtet (Kapitel 3.2 und 3.4) und Handlungsempfehlungen für den Themenbereich Politik und Institutionen präsentiert (Kapitel 3.3).

Szenarienelemente und deren Entwicklungsrichtungen Tabelle 2 zeigt die im Schritt 3 festgelegten Szenarienelemente und gibt für jedes Szenarienelement und Szenario die festgelegte Entwicklungsrichtung an. Die Szenarienelemente sind den fünf Themenbereichen Bevölkerung – Urbanisierung (B), Wirtschaft (W), Politik – Institutionen (P), Technologie (T) und Umwelt – Ressourcen (U) zugeordnet. Kurzbeschreibungen für die Szenarienelemente sowie die zahlenmäßige Beschreibung des Status quo sind im Anhang dargestellt (Kapitel 5.2). Die in der angegebenen Entwicklungsrichtungen sind wie in Tabelle 1 zusammengefasst zu interpretieren.

**Tabelle 1: Textbasierte Entwicklungsrichtungen und ihre numerische Entsprechung**

Entwicklungsrichtung: textbasiert	Entwicklungsrichtung: numerisch
Steigt stark	2
Steigt mäßig	1
Gleichbleibend	0
Sinkt mäßig	-1
Sinkt stark	-2

Quelle: eigene Darstellung

**Tabelle 2: Szenarienelemente und deren Entwicklungsrichtungen je AT-Agri-SSP, Version 1 (Stand: 7.7.2021)**

Szenarienelement	Entwicklungsrichtung				
	AT-Agri-SSP1	AT-Agri-SSP2	AT-Agri-SSP3	AT-Agri-SSP4	AT-Agri-SSP5
B_01_Bevölkerung	0	0	-1	0	1
B_03_Geschwindigkeit der Urbanisierung	-1	0	-1	1	1
B_04_Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen	2	0	-1	-2	-1
B_05_Stadt-Land Beziehung	2	0	-1	-1	-1
B_06_Grad der sozialen Spannungen und Konflikte	-2	0	1	2	-1
B_07_Umweltbewusstsein der Bevölkerung	2	1	-1	-1	-1
B_08_Durchschnittliches Bildungsniveau der Bevölkerung	1	1	0	0	1
B_09_Sozialer Status der landwirtschaftlichen ErwerbsarbeiterInnen in der Bevölkerung	2	0	0	-1	-1
B_10_Durchschnittliches Alter der LandwirtInnen	-1	0	0	1	-1
B_11_Durchschnittliches Bildungsniveau der landwirtschaftlichen ErwerbsarbeiterInnen	2	1	0	0	1
B_12_Durchschnittliches Alter der Gesamtbevölkerung	0	0	1	0	0
B_13_Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung	2	0	-1	-1	1
B_14_Gendergerechte Arbeitsteilung in der Landwirtschaft	2	0	-1	-1	1
B_15_Verhältnis Haupt- zu Nebenerwerb	0	1	0	1	2
B_16_Bewirtschaftetes Land im Eigentum	0	-1	0	-1	-1
W_01_Marktintegration	0	1	-2	2	2
W_02_Kooperation zwischen LandwirtInnen	1	1	-1	0	1
W_03_Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren	-1	1	1	2	1
W_04_Dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum	2	-1	-1	-1	-1
W_05_Wirtschaftswachstum	0	0	-1	0	1
W_06_Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft	0	1	0	2	2
W_07_Biologische Landwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette	2	1	-2	-1	-2
W_08_Anzahl der verarbeitenden Betriebe	2	0	0	-2	-1
W_09_Inländischer Handel von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln	-1	0	-1	2	1
W_10_Import von Agrargütern nach Österreich	-1	1	-2	2	2

W_11_Export von österreichischen Agrargütern	-1	1	-2	2	1
W_12_Nachfrage nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen	1	1	0	0	1
W_13_Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern aus landwirtschaftlicher Produktion	0	0	0	0	-1
W_14_Pro Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten für die Ernährung	-1	0	-1	0	-1
W_15_Pro Kopf Nachfrage nach pflanzlichen Produkten für die Ernährung	1	0	0	0	0
W_16_Nachfrage nach Futtermitteln	-1	0	0	0	-1
W_17_Pro-Kopf Nachfrage nach Tierwohl-Produkten	2	1	-1	-1	1
W_18_Pro-Kopf Nachfrage nach Produkten mit hohen Sozialstandards	2	1	-1	-1	1
W_19_Pro-Kopf Nachfrage nach regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen	2	1	-1	-1	0
W_20_Lebensmittelabfall pro Kopf	-2	-1	0	1	0
W_21_Pro-Kopf Nachfrage nach Bioprodukten	2	0	-2	-1	-2
W_22_Pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten	2	0	2	-2	-1
W_23_Relative Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel	1	0	2	1	-1
W_24_Relative Preise für natürliche Ressourcen	1	1	1	1	-1
W_25_Relative Preise für Agrargüter	1	0	1	0	-1
W_26_Relative Lebensmittelpreise tierische Produkte	1	1	1	0	-1
W_27_Relative Lebensmittelpreise pflanzliche Produkte	0	1	1	0	-1
W_28_Relative Preise für Fremdkapital	-1	0	1	0	-1
W_29_Arbeitskräfte-Angebot in der Landwirtschaft	2	0	-1	-1	1
W_30_Notwendige Fertigkeiten und Know-how von LandarbeiterInnen	2	1	-1	0	1
W_31_Arbeitsproduktivität	1	1	-1	2	2
W_32_Flächenproduktivität	1	0	0	2	2
P_01_Politische Stabilität	2	0	-1	-1	1
P_02_Effektivität der europäischen und österreichischen Institutionen	2	0	-1	1	1
P_03_Multilevel Governance	2	0	-1	1	1
P_04_BürgerInnenbeteiligung	2	0	-1	-1	1
P_05_Internationale Handelsabkommen	1	1	-2	2	2
P_06_Relative Bedeutung der nationalen Agrarpolitik	1	0	1	-1	-2
P_07_Ökologische Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik	2	1	-2	-1	-1
P_08_Soziale Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik	2	1	-1	-2	1
P_09_Öffentliche Infrastruktur um agr Produktion und Umweltschutz zu fördern	1	0	0	-2	-1
P_10_Tierwohlstandards	2	1	-1	-1	1
P_11_Lebensmittelstandards	1	1	-1	1	2
P_12_Umweltstandards	2	1	-1	-1	-2
P_13_Sozialstandards	2	1	-1	-1	2
P_14_Einkommensunterstützung für LandwirtInnen	-2	0	2	-1	-2

P_15_Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen	2	1	-1	-1	-2
P_16_Zahlungen für Maßnahmen der ländlichen Entwicklung	2	0	-1	-2	-2
P_17_Zahlungen für Agrar-Investitionen oder für Technologieentwicklung	1	0	1	1	-1
P_18_Sozial-ökologische Steuern	2	0	-1	-1	-1
P_19_Regionale Einschränkungen der agrarischen Landnutzung	-1	0	-1	-1	-1
P_20_Politische Unterstützung zur Erhaltung der Almwirtschaft	2	0	0	-1	-1
P_21_Zölle	1	-1	1	-1	-1
P_22_Anteil der nationalen Finanzierung der Agrarpolitik	0	0	2	-1	-1
T_01_Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft	1	1	-1	1	2
T_02_Verbreitung der Technologie in der Landwirtschaft	1	1	-1	1	2
T_03_Technologieakzeptanz von KonsumentInnen und ProduzentInnen	0	1	0	1	2
T_04_Angebot von Farm Management Systemen	1	1	-1	1	1
T_05_Angebot von Technologien für Pflanzen- und Tierproduktion	1	1	-1	1	1
T_06_Angebot von Technologien für Agrarmarketing	1	1	-1	1	1
T_07_Angebot von Lebensmitteltechnologien und Technologien für Lebensmittelverarbeitung	1	1	-1	1	1
U_02_Ressourcennutzungseffizienz	2	1	-1	1	1
U_03_Schadpotenzial von invasiven Arten	-1	0	-1	0	1
U_04_Verfügbarkeit und Zugang zu natürlichen Ressourcen	1	0	1	0	1

Anmerkung: Die Szenarienelemente wurden fortlaufend nummeriert. Fehlende Nummern (z.B. B\_02) sind durch Änderungen während des Prozesses der Szenarientwicklung zu erklären.

Quelle: eigene Darstellung

### 3.1. AT-Agri-SSP Narrative

In diesem Kapitel werden die Narrative (Version 1, Stand: 7.7.2021) für die fünf plausiblen Entwicklungsrichtungen des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems bis 2050 präsentiert.

#### 3.1.1. AT-Agri-SSP1

Das Umweltbewusstsein der österreichischen Bevölkerung steigt stark und kontinuierlich an. Die Bevölkerung erkennt daher zunehmend die Rolle der Landwirtschaft für Biodiversität und Ökosystemleistungen. Die Menschen genießen einen Großteil der Freizeit in der Natur und möchten naturverbunden leben. Zusammen mit einer sich stark verbessernden Stadt-Land-Beziehung führt dies zu einer Aufwertung der ländlichen Räume und einer starken Zunahme der ländlichen Infrastrukturentwicklung. Österreich und insbesondere die naturnahen, alpinen Räume sind auch ein beliebtes Ziel für den Ökotourismus, sodass zusätzliche Einkommensmöglichkeiten aus nicht-landwirtschaftlichen Tätigkeiten, bspw. durch Urlaub am Bauernhof, entstehen. Der österreichischen Bevölkerung ist eine nachhaltige und regionale Ernährung zunehmend wichtig. Hingegen sinkt die Menge an Lebensmittelabfällen stark. Die Fleischnachfrage pro Kopf sinkt mäßig, jedoch steigt jene nach Tierwohl-Produkten in Österreich und Europa stark an. Dadurch und

mit entsprechender politischer Unterstützung kommt es zu einer Aufwertung der Weidehaltung und der extensiven Grünlandnutzung. Die Effektivität von österreichischen und europäischen Institutionen und Multilevel Governance nehmen stark zu. Die Agrarpolitik ist daher eingebettet in die an gesellschaftlicher Bedeutung stark zunehmenden Umwelt- und Sozialpolitik und wird von unterschiedlichen politischen Akteur\*innen und der Zivilgesellschaft getragen. Dem öffentlichen Interesse folgend werden mehr bzw. strengere Umweltstandards festgelegt und sozial-ökologische Steuern eingeführt, die u.a. die externen Kosten aus dem Transport, sowie negative Umweltauswirkungen besteuern. Die Einkommensunterstützung für Landwirt\*innen, also die Direktzahlungen, werden durch öffentliche Zahlungen ersetzt, die zur Gänze an den Arten- und Ressourcenschutz, die Bereitstellung von Ökosystemleistungen und die Bewirtschaftung benachteiligter ländlicher Regionen, insbesondere des alpinen Grünlands gekoppelt sind. Der technologische Fortschritt und das stark zunehmende Bildungsniveau der Erwerbstätigen in der Landwirtschaft bewirken nur mäßige Steigerungen der Arbeits- und Flächenproduktivität, weil ein Großteil der Technologieentwicklung auf umweltfreundliche Prozesse im Agrar- und Ernährungssystem abzielt.

### **3.1.2. AT-Agri-SSP2**

Die Entwicklung im österreichischen Agrar- und Ernährungssystem und darüber hinaus folgt vergangenen Trends. Dies spiegelt sich beispielsweise durch eine anhaltende Geschwindigkeit der Urbanisierung und eine gleichbleibende Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen wider. Das Umweltbewusstsein der österreichischen Bevölkerung steigt mäßig an, was sich auch in der politischen Agenda, beispielsweise durch eine mäßige Zunahme von Umwelt- und Sozialstandards und einer stärkeren ökologischen Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik, zeigt. Marktintegration wird auf österreichischer und europäischer Ebene mäßig forciert, wodurch der europäische Markt der wichtigste Exportpartner für Österreich bleibt. Exporte von österreichischen Agrargütern und steigen mäßig an, genauso wie Importe von Agrargütern nach Österreich. Die Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren der Landwirtschaft steigt mäßig an. Auch die Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft nimmt mäßig zu. Die Marktintegration und wachsende Nachfrage nach biologischen Lebensmitteln in Europa führt zu einem mäßigen zunehmenden Wachstum der biologischen Landwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette in Österreich. Vor allem Fleisch aus Weidehaltung wird am europäischen Markt nachgefragt, was – zusammen mit den öffentlichen Zahlungen – die Almwirtschaft, wettbewerbsfähig bleiben lässt. Die mäßig steigende Nachfrage nach biogenen Rohstoffen, gleichbleibende Nachfragetrends nach erneuerbaren Energieträgern aus der Landwirtschaft und mäßig steigende Umweltstandards erhöhen die Konkurrenz um landwirtschaftliche Flächen. Gegenläufig wirkt die mäßig steigende Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft, sodass sich der Druck auf natürliche Ressourcen stetig aber langsam verringert.

### **3.1.3. AT-Agri-SSP3**

Die österreichische Politik setzt den Fokus auf „Österreich zuerst“ und nimmt nicht mehr an Integrationspolitiken auf europäischer Ebene teil, die ohnehin nur mehr in Ansätzen bestehen. Der Fokus der nationalen Agrarpolitik wird auf Ernährungs- und Energiesouveränität gelegt. Das Umweltbewusstsein der österreichischen Bevölkerung nimmt mäßig ab, wobei für die Versorgungssicherheit negative Umweltauswirkungen in Kauf genommen werden. Die Isolation Österreichs führt zu einer angespannten wirtschaftlichen Lage und abnehmender politischer Stabilität, was schließlich das Verhältnis zwischen Stadt und Land zunehmend negativ beeinflusst. Da viele Länder einen national-staatlichen Fokus wählen, sinkt die ausländische Nachfrage nach österreichischen Produkten stark. Zudem gibt es mäßig steigende Einfuhr- und Ausfuhrzölle, die den Agrarhandel wenig rentabel und wenig konkurrenzfähig machen. Die Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren steigt in Österreich mäßig an, vor allem auch weil ausländische

Firmen nur mehr eingeschränkt nach Österreich liefern. Dies hat unmittelbare Auswirkungen auf die Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel, die stark ansteigen. Die Preise für Agrargüter und die Lebensmittelpreise steigen mäßig und werden durch politische Maßnahmen, wie bspw. hohe Direktzahlungen, Ausgleichszahlungen für benachteiligte Gebiete und Zahlungen für Agrarinvestitionen gestützt. Die Landwirtschaft hat aufgrund ihrer Versorgungsfunktion einen hohen Stellenwert in der politischen Agenda. Das spiegelt sich auch im nationalen Agrarbudget wider, solange das mäßig sinkende Wirtschaftswachstum öffentliche Zahlungen erlaubt. Diese Rahmenbedingungen führen dazu, dass die Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft gleichbleibt und die Bereitschaft der Landwirt\*innen zur Kooperation mäßig sinkt. Gesetzliche Umweltstandards bleiben zum Teil erhalten, um eine langfristige Eigenversorgung mit Lebensmitteln und Energie sicherzustellen. Die nationale, agrarische Produktion soll vor allem durch verbesserte Beratung, einem verbesserten Zugang zu Land und verringerten regionalen Einschränkungen zur agrarischen Landnutzung, bspw. in Form von Schutzgebieten, gefördert werden. Die Isolation Österreichs und verringerte öffentliche und private Investitionen führen zu einer mäßigen Abnahme der Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts. Die Technologieentwicklung zielt vor allem auf Produktivitätssteigerungen ab.

#### **3.1.4. AT-Agri-SSP4**

Österreich ist geprägt von zunehmender sozialer Ungleichheit, Instabilität und einem damit verbundenen stark steigenden Grad an Spannungen und Konflikten. Es gibt eine Zweiklassengesellschaft: die reichen Eliten, die politisch den Ton angeben, global stark vernetzt sind und vorwiegend in Österreichs Großstädten leben, und die gesellschaftlich benachteiligten Arbeiter\*innen und Angestellten. Die nationale Agrarpolitik wird entsprechend der Interessen von großen, global-agierenden Agrarkonzernen gestaltet. Die Entwicklung ländlicher Räume ist dem völlig untergeordnet mit stark abnehmenden Trends für die Infrastrukturentwicklung. Die Politik forciert vor allem Technologieentwicklung und internationalen Handel. Dies führt zu einer mäßigen Abnahme der Einkommensunterstützung für Landwirt\*innen, aber zu mäßigen Steigerungen der öffentlichen Zahlungen für Agrarinvestitionen und Agrartechnologieentwicklung. Innovationen kommen vor allem großen, hoch-technologisierten Betrieben zugute, sodass die Geschwindigkeit des Strukturwandels stark ansteigt. Die Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen werden gekürzt, bleiben aber teilweise als freiwilliges System bestehen, um die Lebensqualität in den Großstädten zu erhalten. Die reichen Eliten in Österreich, aber auch im Ausland, fragen vor allem qualitativ hochwertige Produkte nach, wobei die Herkunft der Produkte gleichgültig ist. In Österreich produzierte Agrarprodukte sind am Weltmarkt gefragt, vor allem aufgrund der mäßig steigenden Lebensmittelstandards. Gleichzeitig kann sich die sozial schwächer gestellte Mehrheit der Bevölkerung nur billig produzierte Lebensmittel leisten. Die ökonomischen Zwänge werden von einem geringen Umweltbewusstsein breiter Bevölkerungsschichten begleitet, sodass die Nachfragetrends nach nachhaltig produzierten Gütern mäßig sinken. Die Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft wird verstärkt durch stark steigende private und öffentliche Investitionen in Technologieentwicklungen und begünstigt eine starke Zunahme der Flächen- und Arbeitsproduktivität. Umwelt- und Ressourcenschutz sind hingegen keine Triebfeder der Technologieentwicklung. Die aufgrund der oligopolistischen Marktstruktur stark steigenden Rohölpreise begünstigen die Entwicklung und Verbreitung von ressourcen-effizienten und umweltfreundlichen Technologien.

#### **3.1.5. AT-Agri-SSP5**

Die österreichische Bevölkerung ist von den Vorteilen des technologischen Fortschritts überzeugt, was sich in allen Lebensbereichen (inkl. in der Lebensmittelproduktion) zeigt. Der technologische Fortschritt

soll vor allem dazu dienen, das Wirtschaftswachstum hochzuhalten, die Abhängigkeit von natürlichen Ressourcen zu vermindern und Umweltprobleme zu lösen. Dass Wirtschaftswachstum und technologische Weiterentwicklungen auf fossilen Ressourcen beruhen, ist für weite Teile der österreichischen Bevölkerung von nachrangigem Interesse. Dem Ziel eines zunehmenden Wirtschaftswachstums folgend, werden Handelsabkommen stark ausgebaut und Zölle abgebaut. Die Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel sowie Agrargüter sinken mäßig. Umweltziele sind den wirtschaftlichen Zielen klar untergeordnet und werden von der Bevölkerung nicht eingefordert. Die politischen Entscheidungsträger\*innen folgen wirtschaftsliberalen Ideen und greifen kaum in Märkte ein. Jedoch werden Sozialstandards von öffentlicher Seite stark vorangetrieben. Die wirtschaftsliberale Ausrichtung führt zu einem stark gekürzten Agrarbudget mit einer drastischen Reduktion der Direktzahlungen, Agrarumweltzahlungen und Zahlungen für die ländliche Entwicklung. Einzig die Zahlungen für Agrarinvestitionen und Agrartechnologieentwicklung werden auf einem moderaten Niveau weitergeführt. Zudem erleichtert die Politik den Zugang zu natürlichen Ressourcen, etwa für die agrarische Bewässerung. Die hoch-technologisierten Agrarbetriebe in den Gunstlagen der landwirtschaftlichen Produktion sind zunehmend spezialisiert und global vernetzt. Der Strukturwandel nimmt stark zu. Die österreichische Bevölkerung fragt neuartige Lebensmittel, u.a. Insekten, Laborfleisch und exotische oder synthetische Superfoods nach, die weltweit produziert werden. Die Nachfrage nach Bioprodukten nimmt stark ab, sowohl in Österreich als auch in Europa. Andere Qualitäts- und Produktionsstandards, die vor allem durch technologische Weiterentwicklung, bspw. in Züchtungen und Genmodifikationen, erreicht werden, nehmen zu. Die Nachfrage nach Produkten mit hohen Tierwohl- und Sozialstandards nimmt mäßig zu, da den Konsument\*innen faire Arbeitsbedingungen und ein respektvoller Umgang mit den Tieren wichtig sind. Aufgrund der fortschreitenden und forcierten technologischen Innovation steigt sowohl die Arbeits- als auch die Flächenproduktivität stark an. Dadurch steigen auch die notwendigen Fertigkeiten von Landarbeiter\*innen mäßig an.

### **3.2. Schwerpunkt: Regionale Wertschöpfungsketten und Agrarstruktur**

Die AT-Agri-SSPs beschreiben fünf plausible Entwicklungsrichtungen für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem. Bei der Definition der Szenarienelemente achtete das Projektteam gemeinsam mit Stakeholdern auf wichtige Treiber des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems. Hingegen blieben spezifische Auswirkungen dieser Treiber, zum Beispiel auf den Acker- oder Grünlandanteil, auf vorherrschende Betriebstypen oder Bewirtschaftungsverfahren und das landwirtschaftliche Einkommen bewusst unberücksichtigt. Der Fokus auf Treiber des Agrar- und Ernährungssystems stellt sicher, dass Annahmen für integrative Modellanalysen transparent sind, während Modellergebnisse nicht vorweggenommen werden (siehe Kapitel 4).

Nachfolgend werden die im Szenarienprozess identifizierten Haupttreiber ausgewählter Szenarienelemente mit direktem Bezug zu regionalen Wertschöpfungsketten zusammengefasst und im Kontext der fünf AT-Agri-SSPs diskutiert. Die Auswahl der hier thematisierten Szenarienelemente erfolgte nach Einschätzung des Projektteams. Der Fokus liegt auf Szenarienelementen aus dem Themenbereich Wirtschaft, wohingegen der Themenbereich Politik – Institutionen im Kapitel 3.3 näher ausgeführt wird. Die vollständige Liste der identifizierten Haupttreiber je Szenarienelement kann auf Nachfrage vom Projektteam zur Verfügung gestellt werden. Die Szenarienelemente und deren Haupttreiber wurden in intensiver Zusammenarbeit mit den Stakeholdern identifiziert (siehe Kapitel 2).

Die Nachfrage- und die Angebotsseite werden betrachtet, um auf plausible Entwicklungen in den regionalen Wertschöpfungsketten im Allgemeinen und für die alpine Landwirtschaft im Speziellen einzugehen.

Die Nachfrageseite wird differenziert betrachtet, während die Angebotsseite aus oben erläuterten Gründen kürzer gehalten wird. Nachfrageseitig sind folgende Szenarienelemente, ihre Haupttreiber und Entwicklungsrichtungen in den AT-Agri-SSPs hervorzuheben:

- W\_12: Nachfrage nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen
- W\_13: Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern aus der landwirtschaftlichen Produktion
- W\_14: Pro-Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten für die Ernährung
- W\_15: Pro-Kopf Nachfrage nach pflanzlichen Produkten für die Ernährung
- W\_16: Nachfrage nach Futtermitteln
- W\_17: Pro-Kopf Nachfrage nach Tierwohl-Produkten
- W\_19: Pro-Kopf Nachfrage nach regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen
- W\_22: Pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten

Bei näherer Betrachtung zeigt sich, dass das Umweltbewusstsein der Bevölkerung (B\_07) und das Wirtschaftswachstum (W\_05) die häufigsten Haupttreiber dieser Szenarienelemente sind (für sieben der acht Szenarienelemente). Mit Ausnahme der pro-Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten (W\_14, abschwächende Wirkung) und der Nachfrage nach Futtermitteln (W\_16, keine Wirkung) wurde eine verstärkende Wirkung des Umweltbewusstseins der Bevölkerung auf die jeweilige Nachfrage identifiziert. Für das Wirtschaftswachstum wurde ebenfalls eine verstärkende Wirkung festgestellt, mit Ausnahme der pro-Kopf Nachfrage nach tierischen und pflanzlichen Produkten für die Ernährung (W\_14 und W\_15, beide indifferente Wirkung) und der Nachfrage nach Futtermitteln (W\_16, keine Wirkung). Weitere Haupttreiber, die für mehr als eines der obigen Szenarienelemente als solche identifiziert wurden, sind Bevölkerung (B\_01), relative Lebensmittelpreise für tierische Produkte (W\_26) sowie sozial-ökologische Steuern (P\_18), relative Preise für natürliche Ressourcen (W\_24), pro-Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten für die Ernährung (W\_14) und Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft (T\_01).

Die Szenarienelemente und ihre Einbettung in ein nachhaltiges AT-Agri-SSP1 Szenario zeigen eine große Bandbreite an Chancen für den alpinen Raum und die Grünlandnutzung, selbst wenn bei zunehmendem Umweltbewusstsein der Bevölkerung mit einem Rückgang der pro-Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten zu rechnen ist. Entwicklungspotenziale für die alpine Landwirtschaft im nachhaltigen AT-Agri-SSP1 Szenario sind die mäßig steigende Nachfrage nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen, die gleichbleibende Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern aus der landwirtschaftlichen Produktion, die stark steigende pro-Kopf Nachfrage nach Tierwohl-Produkten, die stark steigende pro-Kopf Nachfrage nach regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen und die stark steigende pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten. Maßnahmen zur weiteren Steigerung des Tierwohls sowie alternative Nutzungen von Gras für biobasierte Produkte (siehe z.B. <https://www.go-grass.eu>), für die energetische und industrielle Nutzung von Biomasse (z.B. <https://biorefineryglas.eu>) und für alternative Flächennutzungen (z.B. Agrophotovoltaik) werden derzeit intensiv erforscht und können diese zusätzlichen Entwicklungspotenziale für Landwirtinnen und Landwirte im alpinen Raum nutzbar machen.

Angebotsseitig sind folgende Szenarienelemente, ihre Haupttreiber und Entwicklungsrichtungen in den AT-Agri-SSPs hervorzuheben:

- W\_10: Import von Agrargütern nach Österreich
- P\_05: Internationale Handelsabkommen
- W\_32: Flächenproduktivität
- W\_04: Dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum

Für den Import von Agrargütern nach Österreich (W\_10) wurden internationale Handelsabkommen (P\_05), relative Lebensmittelpreise für tierische und pflanzliche Produkte (W\_26, W\_27) und Marktintegration (W\_01) als verstärkende Haupttreiber identifiziert. Umweltstandards (P\_12) wurden als indifferenter und pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten (W\_22) als abschwächender Haupttreiber festgelegt. Für die internationalen Handelsabkommen (P\_05) wurden politische Stabilität (P\_01) und Effektivität der europäischen und österreichischen Institutionen als verstärkende und Umweltbewusstsein der Bevölkerung (B\_07) als abschwächender Haupttreiber bestimmt. Als verstärkende Haupttreiber für die Flächenproduktivität (W\_32) wurden die Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts (T\_01) und die Verbreitung der Technologie in der Landwirtschaft (T\_02) sowie die relativen Preise für Agrargüter (W\_25) identifiziert. Als abschwächende Treiber wurden Umweltstandards (P\_12), ökologische Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik (P\_07) und Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen (P\_15) festgelegt. Für die dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum (W\_04) wurden Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen (B\_04) als verstärkender und Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren (W\_03) als abschwächender Haupttreiber identifiziert.

Insbesondere Flächenproduktivität und dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum bieten auf nationaler Ebene Möglichkeiten zur Weiterentwicklung des Agrar- und Ernährungssystems, mit Auswirkungen auf die regionalen Wertschöpfungsketten. Unter Berücksichtigung der Haupttreiber, deren Wirkungs- und Entwicklungsrichtungen, zeigt das nachhaltige AT-Agri-SSP1 Szenario eine mäßige Zunahme der Flächenproduktivität und eine starke Zunahme der dezentralen Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum. Erstere ist vor allem durch einen Technologieschub in der Landwirtschaft und eine mäßige Zunahme der relativen Preise für Agrargüter zu erklären, letztere durch einen mäßigen Rückgang der Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren und eine starke Zunahme der Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen. In den Szenarien AT-Agri-SSP2 (auf bekannten Pfaden) und AT-Agri-SSP3 (auf nationalstaatlichen Pfaden) entwickelt sich die Flächenproduktivität weiter wie bisher. Die Szenarien AT-Agri-SSP4 (auf ungleichen Pfaden) und AT-Agri-SSP5 (auf high-tech Pfaden) zeigen hingegen eine stark zunehmende Flächenproduktivität, die u.a. durch eine mäßige bzw. starke Abnahme der Umweltstandards ermöglicht wird. Die dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum ist in den vier alternativen Szenarien (AT-Agri-SSP2-5) mäßig abnehmend.

Die Agrarstruktur wird von einer Reihe von Faktoren getrieben und treibt ihrerseits Entwicklungen im österreichischen Agrar- und Ernährungssystem. Im Rahmen der Erstellung der Szenarien wurden für die Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft (W\_06) folgende Haupttreiber identifiziert. Als verstärkend wurden Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft (T\_01), relative Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel (W\_23) und Arbeitsproduktivität (W\_31) identifiziert, als abschwächend Einkommensunterstützung für Landwirtinnen und Landwirte (P\_14), relative Preise für Agrargüter (W\_25) und Zahlungen für Maßnahmen der ländlichen Entwicklung (P\_16). Hingegen gilt die Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft als verstärkender Haupttreiber für das Verhältnis Haupt- zu Nebenerwerb (B\_15), Marktintegration (W\_01), Arbeitsproduktivität (W\_31) und Verbreitung der Technologien in der Landwirtschaft (T\_02) und als abschwächender Haupttreiber für bewirtschaftetes Land im Eigentum (B\_16) und für relative Preise für Agrargüter (W\_25). Das Zusammenspiel der Szenarienelemente und deren Haupttreiber wurde bei der Identifikation der Entwicklungsrichtungen für die jeweiligen Szenarienelemente berücksichtigt. Für die Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft zeigt sich eine gleichbleibende Entwicklung im nachhaltigen AT-Agri-SSP1 und im nationalstaatlichen AT-Agri-SSP3 Szenario. Von einer mäßigen Zunahme der Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft spricht das AT-Agri-SSP2 Szenario (auf bekannten Pfaden) und von einer starken Zunahme die Szenarien AT-Agri-SSP4 (auf ungleichen Pfaden) und AT-Agri-SSP5 (auf high-tech Pfaden).

### 3.3. Schwerpunkt: Politik und Institutionen

Als Zielgruppe für die Szenarien wurden Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger sowie Forscherinnen und Forscher aus den Bereichen des Agrar- und Ernährungssystems, der Transformationsforschung und der Klimawandelforschung definiert (siehe Kapitel 2.1). Es zeigt sich, dass die Themenbereiche Wirtschaft (W) und Politik – Institutionen (P) für diese Zielgruppen von besonderem Interesse sind (Mitter et al. 2020). Auch bei den AT-Agri-SSPs dominieren die Szenarienelemente zahlenmäßig für die beiden Themenbereiche Wirtschaft, Politik – Institutionen. Im Folgenden wird vor allem auf den Themenbereich Politik – Institutionen (P) eingegangen. Im nachfolgenden Kapitel 3.4 werden Preisentwicklungen bis 2030 im Kontext eines SSP2 Szenarios beschrieben. Gemeinsam mit dem vorangehenden Kapitel 3.2 soll damit insbesondere dem Wirtschafts-Schwerpunkt der AT-Agri-SSPs Rechnung getragen werden.

Basierend auf dem Szenarienprozess und den entwickelten Szenarien werden im Kontext des GAP-Strategieplans Handlungsempfehlungen für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger abgeleitet. Dafür wird insbesondere auf das nachhaltige Szenario AT-Agri-SSP1 zurückgegriffen. Diese Auswahl begründet sich einerseits in der Herangehensweise bei der Entwicklung der Szenarien und andererseits in den GAP-spezifischen Zielen und den für Österreich ermittelten Bedarfen mit sehr hoher Relevanz (BMLRT, 2020).

Die AT-Agri-SSPs folgen der im Kapitel 2 (Abbildung 1) dargestellten Matrixarchitektur, mit den Herausforderungen für Klimawandel-Anpassung und den Herausforderungen für Klimaschutz als rahmende Elemente. Beim nachhaltigen AT-Agri-SSP1 sind beide Herausforderungen als gering und die Resilienz des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems als hoch einzustufen. Die Bedarfsanalyse zur Erstellung des Österreichischen GAP-Strategieplans (BMLRT, 2020) formuliert für vier spezifische Ziele Bedarfe mit sehr hoher Relevanz:

- Ziel (a) Förderung tragfähiger landwirtschaftlicher Einkommen sowie der Krisenfestigkeit in der ganzen Union zur Verbesserung der Ernährungssicherheit
- Ziel (d) Beitrag zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel sowie zu nachhaltiger Energie
- Ziel (e) Förderung der nachhaltigen Entwicklung und der effizienten Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen wie Wasser, Böden und Luft
- Ziel (f) Beitrag zum Schutz der Biodiversität, Verbesserung der Ökosystemleistungen und Erhaltung von Lebensräumen und Landschaften

Insbesondere Ziel (d), aber auch die anderen Ziele bzw. Bedarfe mit sehr hoher Relevanz knüpfen an das nachhaltige Szenario AT-Agri-SSP1 an.

**Handlungsempfehlung 1, Ziel: Erfolgsorientierte öffentliche Zahlungen für Landwirtinnen und Landwirte implementieren**

**Maßnahmentyp:** Marktbasierte Politikinstrumente, öffentliche Zahlungen

**Zielgruppe:** Österreichische Landwirtinnen und Landwirte

**Handlungstragende:** Öffentliche Akteure (Bund, Länder, EU; je nach Zuständigkeit), intermediäre Akteure (z.B. landwirtschaftliche Interessensvertretungen und Verbände zur Vertretung unmittelbar betroffener Landwirtinnen und Landwirte in Verhandlungen)

**Relevanz und projektbezogene Begründung:** Die Bedeutung der ökologischen und sozialen Ausrichtung der (nationalen) Agrarpolitik steigt insbesondere im nachhaltigen AT-Agri-SSP1 Szenario stark an. Eng damit verbunden ist die Ausdifferenzierung der Politikinstrumente, also der verpflichtenden Maßnahmen und der öffentlichen Zahlungen für Landwirtinnen und Landwirte. Im Szenarienprozess wurde von den beteiligten Akteurinnen und Akteuren ein besonderes Augenmerk auf öffentliche Zahlungen gelegt, die hier entsprechend thematisiert werden.

**Beschreibung der Maßnahme:** Die propagierten Umsetzungsschwerpunkte für öffentliche Zahlungen können in vier Bereiche zusammengefasst werden. Erstens können öffentliche Zahlungen auf die Implementierung von robusten Maßnahmen (robust gegenüber alternativer, plausibler Entwicklungen), von neuen Maßnahmen (neu für die Region oder den Sektor), von Maßnahmen mit positiven externen Effekten für Umwelt oder Gesellschaft, von Maßnahmen zur Steigerung der Ressourcennutzungseffizienz, von Maßnahmen die für ihre langfristige Wirksamkeit die Kooperation zwischen Landwirtinnen und Landwirten erfordern und von Investitionen oder technologischen Entwicklungen abzielen. Zweitens können öffentliche Zahlungen an die regionalen Produktionsbedingungen (z.B. Almen, Produktionsgebiete mit ausreichender Wasserverfügbarkeit für Bewässerung) und die handelnden Akteurinnen und Akteure (z.B. Jungunternehmerinnen und Jungunternehmer) angepasst werden, wenn dies für die Erbringung von gesellschaftlich gewünschten Leistungen förderlich ist. Drittens können Transaktionskosten (z.B. für Verwaltung) durch Maßnahmen der Digitalisierung reduziert werden. Viertens kann die Ausrichtung der öffentlichen Zahlungen mit erfolgs- bzw. leistungsorientierten (statt handlungsorientierte) Elementen ergänzt werden, die entlang von definierten gesellschaftlichen Zielsetzungen bewertet werden.

**Handlungsempfehlung 2, Ziel: Effektivität der österreichischen Institutionen stärken**

**Maßnahmentyp:** Governance (intra- und interinstitutionell)

**Zielgruppe:** Öffentliche und private Organisationen und Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem (z.B. Bundesministerien, Agrarabteilungen der Länder, Interessensvertretungen, Agrarbezirksbehörden, Landwirtschaftsverbände, NGOs, Umweltverbände, Vereine)

**Handlungstragende:** Öffentliche und private Organisationen und Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem (wie oben)

**Relevanz und projektbezogene Begründung:** Effektive Institutionen erlauben die Koordination von Interessen unterschiedlicher Akteursgruppen und sind wichtige Multiplikatoren im Agrar- und Ernährungssystem. Diese Schlüsselposition der Institutionen zeigte sich auch im Kontext der Szenarientwicklung. Von den definierten Szenarienelementen wurde die Effektivität der Institutionen als einer der fünf häufigsten Haupttreiber anderer Szenarienelemente (und damit des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems) definiert. In einem nachhaltigen AT-Agri-SSP1 Szenario treten effektive Institutionen insbesondere für

den Ausgleich von nationalen und europäischen Interessen und für den Ausgleich von Interessen zwischen Primärproduktion, vor- und nachgelagerten Sektoren und der Zivilbevölkerung ein. Zudem werden ein starkes institutionelles Netzwerk, die Kooperation zwischen den Institutionen auf unterschiedlichen Ebenen und die Einbeziehung von Akteurinnen und Akteuren aus der Zivilgesellschaft in politische Entscheidungsprozesse betont (Multilevel Governance).

**Beschreibung der Maßnahme:** Die Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem und das Netzwerk zwischen den Institutionen soll gepflegt, ausgebaut und gestärkt werden, um langfristige und gesellschaftlich wünschenswerte Entwicklungen zu unterstützen, auf Interessen und Bedürfnisse unterschiedlicher Akteursgruppen eingehen und gemeinsam einen ‚fairen‘ Ausgleich zwischen diesen Interessen und Bedürfnissen finden zu können. Dafür können unterschiedliche Herangehensweisen kombiniert werden, beispielsweise die gemeinsame Umsetzung von Initiativen und Projekten mit Relevanz für die jeweilige Institution und darüber hinaus; die Stärkung der institutionellen und institutionenübergreifenden Selbstverpflichtung zur Zusammenarbeit, um eine integrative Betrachtung spezifischer Themen zu ermöglichen; Transparenz in Bezug auf Verantwortlichkeiten, die Nutzung von Ressourcen und Kriterien zur Entscheidungsfindung; Integration von öffentlichen Interessen in landwirtschaftliche Beratungsdienste; und Beteiligung von Akteurinnen und Akteuren aus der Zivilgesellschaft bei Entscheidungsprozessen, damit gesetzte Schwerpunkte tatsächlich gesellschaftliche Interessen widerspiegeln. Themen, die mittels effektiver Institutionen und im gesellschaftlichen Diskurs vorangetrieben werden können, sind beispielsweise die Festlegung, Weiterentwicklung oder Ausdifferenzierung von Standards für Lebensmittel, Umwelt, Soziales und Tierwohl; und die Kooperation zwischen Landwirtinnen und Landwirten und zwischen Akteurinnen und Akteuren entlang der Wertschöpfungskette.

### Handlungsempfehlung 3, Ziel: Umweltbewusstsein der Bevölkerung stärken

**Maßnahmentyp:** Bewusstseinsbildung, Information, Kommunikation

**Zielgruppe:** Zivilgesellschaft, Konsumentinnen und Konsumenten

**Handlungstragende:** Öffentliche Akteure (z.B. Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, Gemeinden), private Akteure (z.B. Weiterbildungseinrichtungen, private Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette), intermediäre Institutionen (z.B. Vereine, Medien, Netzwerkinitiativen)

**Relevanz und projektbezogene Begründung:** Das Umweltbewusstsein der Bevölkerung ist für Änderungen im Agrar- und Ernährungssystem ein wichtiger Hebel. Von den definierten Szenarienelementen wurde – gemeinsam mit Stakeholdern – das Umweltbewusstsein der Bevölkerung am zweit häufigsten als Haupttreiber für andere Szenarienelemente identifiziert. Thematisiert wurde dabei vor allem die Nachfrageseite mit Effekten auf regionale Wertschöpfungsketten sowie der gesellschaftliche Diskurs zu Lebensmittel-, Tierwohl-, Sozial- und Umweltstandards (siehe Handlungsempfehlung 2). Zudem gelten die Zivilgesellschaft und die Konsumentinnen und Konsumenten im nachhaltigen AT-Agri-SSP<sub>1</sub> Szenario als Hauptakteurinnen und -akteure.

**Beschreibung der Maßnahme:** Diese Maßnahme umfasst die Vorbereitung und Bereitstellung eines objektiven Informationsangebots, das flächendeckend und niederschwellig zugänglich ist (z.B. einfache Sprache, Medienvielfalt) sowie eine personalisierte und aktive Vermittlung der Information, damit die Zivilgesellschaft bzw. die Konsumentinnen und Konsumenten mögliche Auswirkungen ihres Verhaltens auf die Umwelt besser einschätzen und gegebenenfalls ändern können. Thematische Schwerpunkte können

beispielsweise die Reduktion von Lebensmittelabfällen in privaten Haushalten, die Nachfrage nach regional produzierten Lebensmitteln, nach Tierwohl-Produkten, nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen, nach erneuerbaren Energieträgern aus der landwirtschaftlichen Produktion oder nach regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen sein. Die Informationsbereitstellung soll zielgerichtet sein und die Medienvielfalt für segmentspezifische Kommunikationsstrategien nutzen. Geeignete Formen könnten beispielsweise Benchmarking-Systeme, Visualisierungstechniken und Erfahrungsberichte von ‚erfolgreichen‘ Akteurinnen und Akteuren sein.

#### **Handlungsempfehlung 4, Ziel: Strategische Entscheidungen und Politikinstrumente auf Robustheit prüfen**

**Maßnahmentyp:** Strategische Ausrichtung von Institutionen;  
(Weiter-)Entwicklung von Politikinstrumenten

**Zielgruppe:** Öffentliche und private Organisationen und Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem (z.B. Bundesministerien, Agrarabteilungen der Länder, Interessensvertretungen, Agrarbezirksbehörden, Landwirtschaftsverbände, NGOs, Umweltverbände, Vereine);  
Österreichische Bevölkerung, österreichische Landwirtinnen und Landwirte

**Handlungstragende:** Öffentliche und private Organisationen und Institutionen mit Bezug zum österreichischen Agrar- und Ernährungssystem (wie oben);  
Öffentliche Akteure (insbesondere Bund und Länder; je nach Zuständigkeit), intermediäre Akteure (z.B. Interessensvertretungen und Verbände zur Vertretung unmittelbar Betroffener in Verhandlungen)

**Relevanz und projektbezogene Begründung:** Das Ergebnis des Szenarienprozesses sind fünf alternative Entwicklungsrichtungen für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem bis 2050. Jedes dieser Szenarien ist plausibel und die jeweils besonderen Merkmale sollte bei strategischen Entscheidungen (z.B. hinsichtlich der Ausrichtung von Institutionen) und bei der (Weiter-)Entwicklung von Politikinstrumenten, Maßnahmenplänen oder ähnlichem mitberücksichtigt werden.

**Beschreibung der Maßnahme:** Diese Maßnahme bezieht sich auf eine strukturierte Vorabprüfung (ex ante Prüfung) von strategischen Entscheidungen auf institutioneller Ebene und von (Weiter-)Entwicklungen von Politikinstrumenten. Insbesondere sollte darauf geachtet werden, dass entsprechende Neuausrichtungen von Institutionen, gesetzte Ziele und geplante Maßnahmen robust sind, also unabhängig vom jeweiligen Szenario zu langfristigen Entwicklungen führen, die gesellschaftlich wünschenswert sind.

### **3.4. Schwerpunkt: Preisentwicklung ausgewählter Agrargüter in der EU und in Österreich**

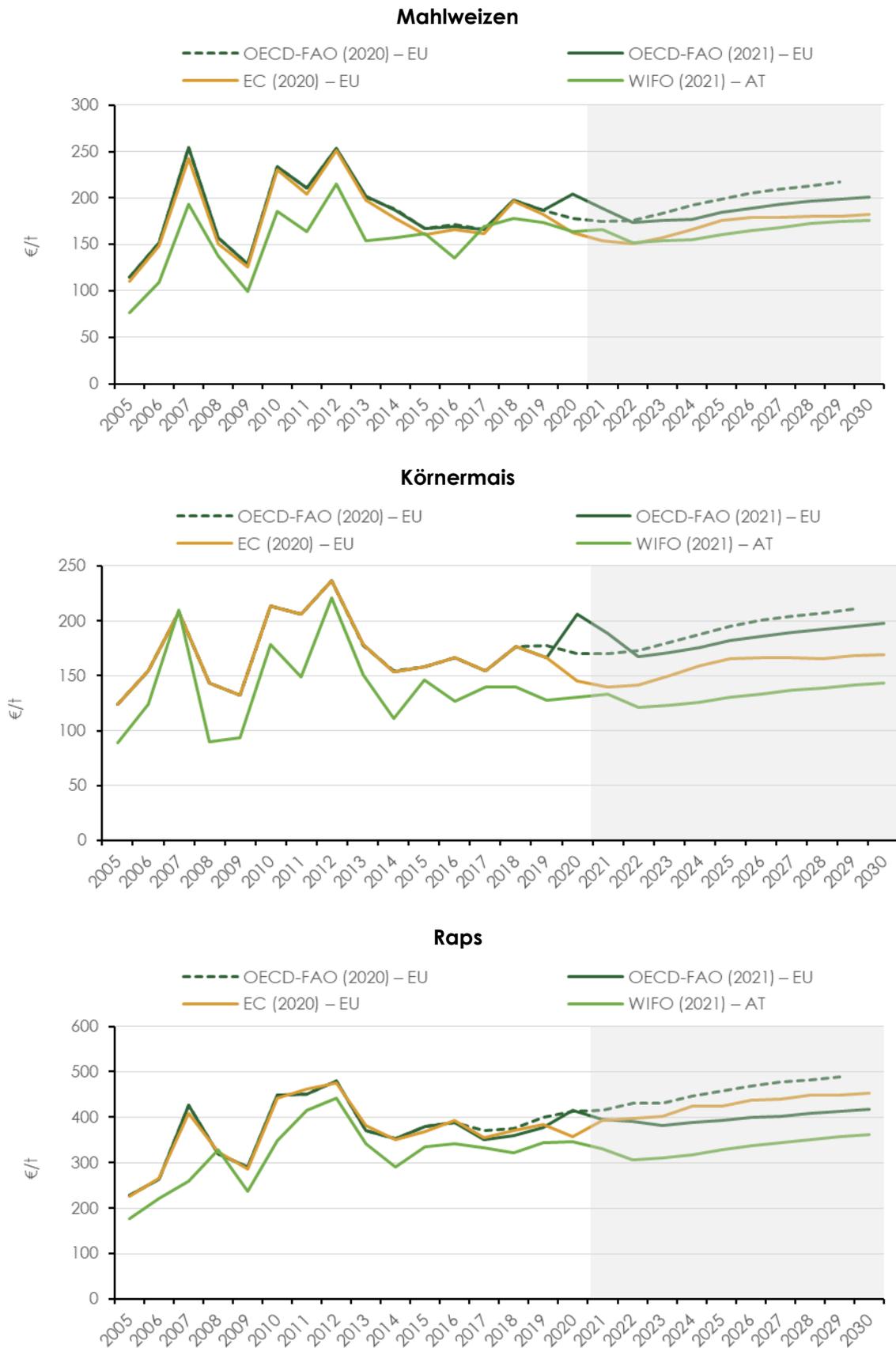
Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse einer Berechnung von Preisen in Österreich für Mais, Weizen und Raps, denen die Preisprognose von OECD-FAO zugrunde liegen. Ergänzt werden die Zeitreihen um die von der EU-Kommission (EC, 2020) und jener von OECD-FAO aus den Jahren 2020 und 2021. Methodische Hinweise und Ergebnisse zu einer Preisprognose sind im Anhang im Kapitel 5.3 beschrieben.

Aktuell, zur Jahresmitte 2021, erreichen Preise von viele Agrargütern den höchsten Stand seit sechs Jahren. OECD-FAO (2021) erwarten jedoch, dass die Preise wichtiger Agrargüter sinken werden. Der angenommene Anstieg des realen Rohölpreises und das anhaltende Wirtschaftswachstum im Anschluss an die Erholung von COVID-19-Pandemie dürften die Preise für Ölsaaten und Ölsaatenerzeugnisse im Prognosezeitraum stützen. Auf globaler Ebene beobachtbare anhaltende Produktivitätsverbesserungen dürften jedoch einen Abwärtsdruck auf die realen Preise ausüben.

Für das Jahresende 2023 werden etwa Weizenpreise von 169 USD/t erwartet. Mittelfristig werden die sinkenden Lagerbestände in Verbindung mit der starken weltweiten Futtermittelnachfrage die Maispreise stützen und bis 2030 nominal fast 200 USD/t erreichen. Der durchschnittliche Weltmarktpreis für anderes Getreide, gemessen am Preis für Futtergerste (fob. Rouen), lag 2020 bei 214 USD/t und damit leicht unter dem historischen Höchststand von 2018. Bis 2022 dürfte der Weltmarktpreis für Futtergetreide auf 197 USD/t sinken, um sich danach zu erholen und bis 2030 232 USD/t zu erreichen. Der mittelfristige Aufschwung dürfte nach Einschätzung von OECD-FAO (2021) durch die wachsende Importnachfrage, vor allem aus China, gestützt werden.

Die Preise für Ölsaaten und Ölsaaterzeugnisse stiegen in der zweiten Hälfte des Jahres 2020 rasch an, da die weltweite Nachfrage schneller stieg als das Angebot. In den ersten Jahren des OECD-FAO-Prognosezeitraums wird mit einer Abwärtskorrektur gerechnet, die die Erwartung besserer Produktionsaussichten und die allmähliche Beseitigung der COVID-19-bedingten logistischen Handelsbeschränkungen widerspiegelt. Danach dürften die Preise nominal leicht steigen, während sie real entsprechend dem langfristigen Trend der Agrarrohstoffpreise sinken.

**Abbildung 3: Langfristige Preiserwartung von Weizen, Mais und Raps in der EU und in Österreich**



Quelle: OECD-FAO (2020 und 2021), EU Commission (2020), STAT, WIFO-Berechnungen

## 4. Schlussfolgerung und Ausblick

Die AT-Agri-SSPs bilden fünf plausible, zukünftige Entwicklungen für das österreichische Agrar- und Ernährungssystem ab. Für die AT-Agri-SSPs wurden vier mögliche Anwendungsfelder identifiziert, das sind (i) Forschung, (ii) Ausbildung, (iii) private Unternehmen und (iv) Politik. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben ein großes Interesse, die Szenarien als Input für integrativen Modellanalysen betreffend das österreichische Agrar- und Ernährungssystem zu verwenden, um dadurch Modellannahmen nachvollziehbar und transparent zu machen. Des Weiteren erlaubt die Konsistenz der AT-Agri-SSPs mit den globalen SSPs und den europäischen Eur-Agri-SSPs, integrative Modellanalysen für Österreich mit Ergebnissen auf globaler und europäischer Ebene zu vergleichen. In der postsekundären und tertiären Ausbildung können das entwickelte Protokoll und der Szenarienprozess verwendet werden, um Studierenden eine Bandbreite an Methoden zur Szenarientwicklung näherzubringen. Zudem bilden die AT-Agri-SSPs eine fundierte Grundlage für Diskussionen zu plausiblen zukünftigen Entwicklungen des österreichischen Agrar- und Ernährungssystems. Unternehmerinnen und Unternehmer entlang der Wertschöpfungskette können bei strategischen Entscheidungen auf die plausiblen Entwicklungen zurückgreifen und sich bei der Ausrichtung und Weiterentwicklung des Unternehmens an den AT-Agri-SSPs orientieren. Politische Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger können die AT-Agri-SSPs im Agrar-, Ernährungs- und Klimakontext als Planungsinstrument verwenden, insbesondere für den GAP-Strategieplan sowie für die Bereiche agrarische Produktion und ländliche Entwicklung, Bioökonomie, Ökosystemleistungen und Natur-basierte Lösungen (Nature-Based Solutions), europäischer Binnenmarkt und internationaler Handel und nachhaltige Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals).

Die hier präsentierten semi-quantitativen Szenarien werden für die Verwendung in integrativen Modellanalysen weiterentwickelt. Dafür werden in einem nächsten Schritt einzelne Szenarienelemente quantifiziert, die als exogene Parameter in den Modellen berücksichtigt werden können. Analysen, die auf den Modellergebnissen basieren, ermöglichen dann quantitative Aussagen über die Auswirkungen der einzelnen Szenarien, zum Beispiel auf spezifische Umweltindikatoren oder die Einkommenssituation der Landwirtinnen und Landwirte in Österreich. Modellergebnisse können auch mögliche Inkonsistenzen in den hier präsentierten Narrativen aufzeigen, die dann entsprechend zu ändern sind. Schließlich sollen weitere Präsentationsformate entwickelt und von Stakeholdern evaluiert werden, um die Nutzbarkeit und Anwendbarkeit der AT-Agri-SSPs für Ausbildungszwecke und für Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger in Politik, Verwaltung und privaten Unternehmen zu stärken.

Prognosen über die Preiserwartung für Agrargüter lassen sich aus Marktdaten (über Futures) für einige Jahre im Voraus ableiten und Organisationen wie die Europäische Kommission oder OECD und FAO veröffentlichen regelmäßig Preiserwartungen, die ein Jahrzehnt umfassen. Diese Informationen können genutzt werden, um Preiserwartungen in Österreich zu ermitteln in denen die erwarteten Änderungen auf den internationalen Märkten auf Änderungen in den Preisen im Inland übertragen werden. Die Preiserwartung von Agrargütern hängt stark von der erwarteten Annahme über die Preise von Rohöl, Wechselkursen und das Wachstum der Weltbevölkerung und der globalen Wirtschaftsentwicklung ab. In dem vor uns liegenden Zeitraum von 10 Jahren dürfte sich an diesen durch Beobachtungen in der Vergangenheit gut abgesicherten Zusammenhängen wenig ändern. In dem Maß allerdings in dem die im Green-Deal vorgesehenen Änderungen Schritt für Schritt umgesetzt werden, dürften sich die in der Vergangenheit beobachteten Zusammenhänge mehr und mehr lösen. Somit steigt der Bedarf für neuen Methoden und Zugängen, um Preiserwartungen gut zu fundieren und um damit Investitionsentscheidungen zu erleichtern.

## 5. Anhang

### 5.1. Beteiligte Organisationen und Institutionen

Die nachfolgende Übersicht zeigt jene Organisationen und Institutionen, die zur Entwicklung der AT-Agri-SSPs beigetragen haben. Die Stakeholder wurden gemäß Protokoll im Schritt 2 identifiziert.

- AGES
- Arbeiterkammer Wien
- Arge Fleckviehzüchter
- Arge Rind
- AMA
- AMA Marketing
- AWI, Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen
- Bio Austria
- Biomasseverband Österreich
- BOKU, Institut für Landtechnik
- BOKU, Institut für Marketing und Innovation
- BOKU, Institut für Nutztierwissenschaften
- BOKU, Institut für Soziale Ökologie
- BOKU, Institut für Zoologie
- Bundesministerium Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, Abteilung VI/1 – Koordinierung Klimapolitik
- Bundesgemüsebauverband Österreich (Sitz in LK)
- Bundesministerium Landwirtschaft, Abteilung II/8: Agrarische Wertschöpfungskette und Ernährung
- Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Abteilung II/3: Agrarumwelt (ÖPUL)
- Bundesministerium Landwirtschaft, Regionen und Tourismus, Abteilung II/4: Direktzahlungen & Invekos
- Donau Soja
- Gut Streitdorf
- Global2000
- HBLA Raumberg Gumpenstein
- Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik
- ICC-Austria – Internationale Gesellschaft für Getreidewissenschaft und -technologie - Austria
- IGP Pflanzenschutz
- Josephinum Research
- Jungzüchter
- Landjugend Österreich
- ÖAIP (Österreichische Arbeitsgemeinschaft für integrierten Pflanzenschutz)
- Österreichische Jungbauernschaft
- Österreichische Rinderbörse
- Landwirtschaftskammer Österreich (Invekos)
- Neos
- ÖAR GmbH
- ÖKL
- Ökosoziales Forum
- Tann

- Umweltbundesamt
- Via Campensia
- VÖM
- WIFO
- WKÖ Bundesinnung Lebensmittelgewerbe, Bundesinnung Gärtner und Floristen
- WWF
- ZAR

## 5.2. Szenarienelemente: Kurzbeschreibung, Status quo, Haupttreiber und Wirkungsrichtungen

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Szenarienelemente kurz beschrieben und deren Status quo dargestellt. Die Tabelle ist in fünf Themenbereiche gegliedert: Bevölkerung – Urbanisierung (B), Wirtschaft (W), Politik – Institutionen (P), Technologie (T) und Umwelt – Ressourcen (U). Das Projektteam hat für jedes der Szenarienelemente die sechs wichtigsten Haupttreiber festgelegt, die von den Stakeholdern evaluiert wurden. Im Anschluss an Tabelle 3 sind für einzelne ausgewählte Szenarienelemente die Haupttreiber beispielhaft dargestellt und beschrieben.

**Tabelle 3: Szenarienelemente: Kurzbeschreibung und Status quo**

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
Bevölkerung – Urbanisierung		
B_01_Bevölkerung	Österreichischer Bevölkerungsstand im Jahresdurchschnitt	8,878 Mio. Einwohner 2019 (Statistik Austria 2020)
B_03_Geschwindigkeit der Urbanisierung	Bevölkerungszunahme in städtischen Gebieten über die Zeit. Für eine Kurzbeschreibung städtischer Gebiete siehe B_02.	n.s.
B_04_Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen	Ausbau bzw. Rückbau von sozialer (z.B. Arzt, Schule, Kindergarten) und technischer Infrastruktur (z.B. Informations- und Kommunikationstechnologie) in ländlichen Räumen. Für eine Kurzbeschreibung ländlicher Räume siehe B_02.	n.s.
B_05_Stadt-Land Beziehung	Soziale und wirtschaftliche Interaktionen zwischen städtischen Gebieten und ländlichen Räumen. Für eine Kurzbeschreibung städtischer Gebiete und ländlicher Räume siehe B_02.	n.s.
B_06_Grad der sozialen Spannungen und Konflikte	Beziehung zwischen mindestens zwei Akteuren oder Akteursgruppen, gekennzeichnet durch eine tatsächliche oder wahrgenommene Unvereinbarkeit (z.B. Interessen, Identitäten, Bedürfnisse)	n.s.

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
B_07_Umweltbewusstsein der Bevölkerung	Anteil der österreichischen Bevölkerung, der bei der Erfüllung der Daseinsgrundfunktionen und den damit verbundenen Entscheidungen (z.B. Wohnen, sich versorgen, Verkehr, sich erholen) Umweltaspekte berücksichtigt	38% achten ganz besonders beim Kauf auf umweltfreundliche und sozial verträgliche Produkte in 2019 (Statistik Austria 2019, Mikrozensus)
B_08_Durchschnittliches Bildungsniveau der Bevölkerung	Bildungsstand der erwachsenen Bevölkerung (differenziert nach höchster abgeschlossener Ausbildung) und regelmäßige Weiterbildung der erwachsenen Bevölkerung	Pflichtschule: 18%; Lehre: 34%; Berufsbildende mittlere Schule: 14%; Matura: 16%; Uni/Akademie: 18% in 2018 (Statistik Austria 2018)
B_09_Sozialer Status der landwirtschaftlichen Erwerbsarbeit in der Bevölkerung	Relative gesellschaftliche Position oder Stellung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte, insbesondere auf Grund der beruflichen Tätigkeit, Einkommen und Ausbildung	n.s.
B_10_Durchschnittliches Alter der LandwirtInnen	Durchschnittliches Alter der österreichischen BetriebsleiterInnen	17% aller landwirtschaftlichen Arbeitskräfte 35-45 Jahre, 25% sind 45-55 Jahre, 21% sind 55-65 Jahre in 2016 (Statistik Austria 2016, Agrarstrukturerhebung)
B_11_Durchschnittliches Bildungsniveau der landwirtschaftlichen Erwerbsarbeit	Bildungsstand der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte (differenziert nach höchster abgeschlossener Ausbildung) und regelmäßige Weiterbildung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte	58% ausschließlich praktische Erfahrung, 28% FacharbeiterIn, 9% MeisterIn, 4% Matura, 1% Uni/Hochschul/FH aller BetriebsleiterInnen in 2016 (Statistik Austria 2016, Agrarstrukturerhebung)
B_12_Durchschnittliches Alter der Gesamtbevölkerung	Durchschnittliches Alter der österreichischen Bevölkerung	< 14 Jahre: 14%; 15-25 Jahre: 11%, 25-35 Jahre: 14%, 35-45 Jahre: 13%, 45-55 Jahre: 15%, 55-65 Jahre: 14%, >65 Jahre: 19% in 2020 (Statistik Austria 2020)
B_13_Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung	Gesundheitszustand der Gesamtbevölkerung (unter besonderer Berücksichtigung von chronischen Krankheiten, Verletzungen durch Unfälle, funktionellen Beeinträchtigungen, psychischer Gesundheit)	subjektiver Gesundheitszustand 2019: sehr gut: 75% der Bevölkerung; chronische Krankheit: 38%; Gesundheitliche Einschränkungen im Alltag: 30%; BMI > 25 (Übergewicht/Adipositas) 2019 (Statistik Austria 2019)
B_14_Gendergerechte Arbeitsteilung in der Landwirtschaft	Genderunabhängige Arbeitsteilung auf den landwirtschaftlichen Betrieben	Anteil der von Frauen geleiteten landwirtschaftlichen Betriebe (ohne Ehegemeinschaften, Personengemeinschaften): 31% in 2019; ab 100ha Betriebsgröße: 12% von Frauen geleitet; Familieneigene Arbeitskräfte: 61% Männer, 39% Frauen; Familienfremde Arbeitskräfte 70% Männer, 30% Frauen

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
B_15_Verhältnis Haupt- zu Nebenerwerb	Verhältnis der Anzahl von Haupt- zu Nebenerwerbsbetrieben	2016: 57.531 Haupterwerbsbetriebe, 89.782 Nebenerwerbsbetriebe; Verhältnis Haupt- zu Nebenerwerb: 0,64 oder 1:1,56 (Grüner Bericht 2020)
B_16_Bewirtschaftetes Land im Eigentum	Anteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche, die von der jeweiligen Eigentümerfamilie bewirtschaftet wird	2016: 6,3 Mio. ha im Eigentum, 0,3 Mio. ha verpachtet und 1,1 Mio. ha gepachtete Fläche (Statistik Austria 2016, Agrarstrukturerhebung)

## Wirtschaft

W_01_Marktintegration	Ausmaß, in dem die österreichischen Agrarmärkte in jene Europas eingebunden sind.	n.s.
W_02_Kooperation zwischen LandwirtInnen	Niveau der Zusammenarbeit von LandwirtInnen (Quantität und Qualität).	n.s.
W_03_Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren	Anzahl der Unternehmen und deren Marktanteile; ein Indiz aber kein Automatismus für Monopole	Lebensmitteleinzelhandel: Top 5 Marktanteil von 88% in 2005 und von 95% in 2018; Top3 (REWE, Spar, Hofer): 84% in 2018 (Regiodata EU 2018, Nielsen Umsatzerhebung Lebensmitteleinzelhandel 2019)
W_04_Dezentrale Versorgung mit Lebensmitteln im ländlichen Raum	Dichte an Lebensmittelgeschäften (z.B. Facheinzelhandel, Supermärkte, lw. Direktvermarkter) in ländlichen Regionen	n.s.
W_05_Wirtschaftswachstum	Jährlicher Zuwachs des österreichischen Brutto-Inlands-Produktes	1,5% pro Kopf und Jahr (Durchschnitt 2000-2019) (WKO 2019)
W_06_Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft	Veränderung der durchschnittlichen Betriebsgröße landwirtschaftlicher Betriebe über die Zeit	Durchschnittliche Betriebsgröße 2016: 19,8 ha LF; 162.018 Betriebe In 1999: 16,8 ha LF; 217.508 Betriebe (Grüner Bericht 2000,2020)
W_07_Biologische Landwirtschaft entlang der Wertschöpfungskette	Anteil biologisch wirtschaftender Betriebe, Anteil der Bioprodukte in der nationalen Verarbeitung, im LEH und der bäuerlichen Direktvermarktung.	Biobetriebe: 24.225 in 2019; 22% der Invekos-Betriebe und 26% der LF in 2019 (Grüner Bericht 2020)
W_08_Anzahl der arbeitenden Betriebe	Anzahl, regionale Verteilung und Kapazität der Betriebe zur Verarbeitung von Lebensmitteln, industriellen Rohstoffen, und biogenen Energieträgern	Anzahl Molkereien und Käseereien in 2019: 84 Anzahl Getreidemühlen 2019: 92 Anzahl Bäckereien 2019: 1.448 Anzahl Schlacht- und Fleischverarbeitungsbetriebe 2018: 872 (Grüner Bericht 2020)

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
W_09_Inländischer Handel von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln	Wertschöpfung des Handels von landwirtschaftlichen Betriebsmitteln mit Firmensitz in Österreich	n.s.
W_10_Import von Agrargütern nach Österreich	Import aus EU und Rest der Welt	12,7 Mrd. € in 2019 (8% von Gesamtimporte; 84% der Importe aus EU (Grüner Bericht 2020))
W_11_Export von österreichischen Agrargütern	Export nach EU und Rest der Welt	12,3 Mrd. € (8% von Gesamtexporte; 75% der Exporte in EU) (Grüner Bericht 2020)
W_12_Nachfrage nach Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen	Nationale mengenmäßige Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten für die unmittelbare Verwendung und industrielle Verarbeitung als Rohstoff außerhalb der Nahrungsmittel- und Energieproduktion	n.s.
W_13_Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern aus landwirtschaftlicher Produktion	Nationale mengenmäßige Nachfrage nach landwirtschaftlichen Produkten für die unmittelbare Verwendung und industrielle Verarbeitung als Energieträger	Biokraftstoffe im Verkehrssektor 2018: Bioethanol: 185.669 t in 2017 (59% Weizen, 37% Mais) Biogasproduktion: 396 Biogasanlagen 2017 in Betrieb mit 565 GWh eingespeiste Strommenge Biodiesel 2018: 294.813 t (65% d. Verbrauchs); besteht aus 35% Raps, 5% sonstige pflanzlich Frischöl; 7% tierische Fette, Altspeiseöle 46%; davon 27% der Ausgangsstoffe aus Österreich (BMNT 2018, Biokraftstoffe im Verkehrssektor)
W_14_Pro Kopf Nachfrage nach tierischen Produkten für die Ernährung	Nationale mengenmäßige Nachfrage für den menschlichen Verzehr	Fleischverbrauch pro Kopf: 62,6 kg in 2019 tierische Fette in 2019: 6,4 kg pro Kopf Fischverbrauch in 2019: 7,9 kg pro Kopf Konsummilchverbrauch 2019: 74,4 kg pro Kopf Obers und Rahmverbrauch 2019: 7,9 kg pro Kopf Butterverbrauch: 5,6 kg pro Kopf Käse. 23,4 kg pro Kopf Eiverbrauch: 15 kg pro Kopf (Statistik Austria 2019, Versorgungsbilanzen)

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
W_15_Pro Kopf Nachfrage nach pflanzlichen Produkten für die Ernährung	Nationale mengenmäßige Nachfrage für den menschlichen Verzehr	pro Kopf Nahrungsverbrauch in kg in 2018/19: 90,6 kg Getreide; 7,4 kg Ölsaaten; 14 kg pflanzliche Öle (Reinfett); 80,3 kg Obst; 113,2 kg Gemüse; 45 kg Kartoffeln; 1 kg Hülsenfrüchte; 4,9 kg Reis; SUMME: 356,4 kg (Statistik Austria 2019, Versorgungsbilanzen)
W_16_Nachfrage nach Futtermitteln	Nationale mengenmäßige Nachfrage	Summe landwirtschaftl. Nutztierfutterproduktion 2019: 1,599 Mio. t (23% exportiert); Summe Futtermittel Inlandsverwendung: 2,66 Mio. t (Grüner Bericht 2020)
W_17_Pro-Kopf Nachfrage nach Tierwohlprodukten	Nationale mengenmäßige Nachfrage; Tierwohlprodukte entstehen aus Haltungssystemen über den derzeitigen gesetzlichen Standards (z.B. Strohhaltung bei Masttieren, Weidehaltung)	n.s.
W_18_Pro-Kopf Nachfrage nach Produkten mit hohen Sozialstandards	Nationale mengenmäßige Nachfrage; Produkte mit hohen Sozialstandards entstehen bei Arbeitsbedingungen über den derzeitigen kollektivvertraglichen Regelungen insbesondere bei der Beschäftigung von Saisonarbeitskräften	n.s.
W_19_Pro-Kopf Nachfrage nach regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen	Nationale mengenmäßige Nachfrage	n.s.
W_20_Lebensmittelabfall pro Kopf	Absolute Mengen vermeidbarer und unvermeidbarer Lebensmittelabfälle je Person aus Produktion, Verarbeitung, Handel, Gastronomie und Haushalten	33,1 kg pro Kopf und Jahr (57% davon vermeidbar) in 2012 (Obersteiner G. und Luck, S. 2020. Lebensmittelabfälle in Österreichischen Haushalten: Status quo)
W_21_Pro-Kopf Nachfrage nach Bioprodukten	Nationale mengenmäßige Nachfrage nach zertifizierten Bioprodukten	Bio-Anteil über alle RollAMA-Warenguppen: 9,3% in 2019; Umsatz mit Bio-Lebensmitteln in 2019: 2060 Mio. € (AMA Marketing 2019)
W_22_Pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten	Nationale mengenmäßige Nachfrage nach Produkten, die in Österreich produziert wurden. Die maximale Region ist Österreich.	Direktvermarktung 2019: 264 Mio. € (inkl. Buschenschänke), ca. 36.000 Betriebe in 2016; ca. 34% des Einkommens 2016 (Grüner Bericht 2020, KeyQUEST Marktforschung GmbH 2016)

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
W_23_Relative Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel	Preisniveau im Verhältnis zum Erzeugerpreisindex landwirtschaftlicher Produkte	Preisindex für Betriebsausgaben 2019: 103,0 (2015=100; Statistik Austria 2019)
W_24_Relative Preise für natürliche Ressourcen	Preisniveau von Land und Wasser im Verhältnis zum Erzeugerpreisindex landwirtschaftlicher Produkte	n.s.
W_25_Relative Preise für Agrargüter	Preisniveau im Verhältnis zu anderen Agrargütern	Preisindex für Pflanzliche Erzeugung 2019: 105,5 (2015=100; 2000=80,1) Preisindex für tierische Erzeugung 2019: 109,0 (2015=100, 2000=86,0) Gesamt-Output 2019: 107,6 (2015=100, 2000=86,0; Statistik Austria 2019)
W_26_Relative Lebensmittelpreise tierische Produkte	Preisniveau im Verhältnis zum Verbraucherpreisindex	Verbraucherpreisindex 2020: Fleisch, Fleischwaren 111,4; Fische, Fischwaren: 126,6; Molkereiprodukte und Eier: 107,5 (Statistik Austria 2020)
W_27_Relative Lebensmittelpreise pflanzliche Produkte	Preisniveau im Verhältnis zum Verbraucherpreisindex	Verbraucherpreisindex 2020: Obst 102,2; Gemüse: 105,4; Zucker, Honig, Süßwaren: 103,8; Brot: 108,1 (Statistik Austria 2020)
W_28_Relative Preise für Fremdkapital	Zinsniveau im Vergleich zur Inflation	Kreditzinssätze Neugeschäft in % p.a.: in 2020: 1,59 (Österreichische Nationalbank 2021)
W_29_Arbeitskräfte-Angebot in der Landwirtschaft	Anteil inländischer und saisonaler ausländischer Arbeitskräfte an der Nachfrage nach Arbeitskräften	2019: nicht entlohnte AK in Jahresarbeitseinheiten (VZÄ): 108.685; entlohnt: 27.278 (Grüner Bericht 2020)
W_30_Notwendige Fertigkeiten und Know-how von LandarbeiterInnen	Grad der erforderlichen Kompetenz zur Erledigung von Aufgaben als Arbeitskraft in der Landwirtschaft	n.s.
W_31_Arbeitsproduktivität	Verhältnis des bewerteten Outputs der landwirtschaftlichen Produktion zum Arbeitskräfteeinsatz	Versorgungsleistung je LandwirtIn basierend auf Getreideeinheiten: im Jahr 2017 wurden 96 Personen je LandwirtIn versorgt (Grüner Bericht 2020) Reales Einkommen aus landwirtschaftlicher Aktivität per Jahresarbeitseinheit, Index, 2010=100: 2016: 94,97 (eurostat 2021)

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
W_32_Flächenproduktivität	Verhältnis des bewerteten Outputs der landwirtschaftlichen Produktion zum Flächeneinsatz (Hektarerlös)	Ertrag in dt/ha 2020: Getreide insges. (excl. Mais): 59; Wintermenggetreide 53,2; Körnermais: 113,5; Ölfrüchte und Körnerleguminosen: 23,4; Hackfrüchte: 588,6 (Statistik Austria 2020)
<b>Politik – Institutionen</b>		
P_01_Politische Stabilität	Gefahr von sozialen Unruhen, Gewalt oder Terrorismus. Die BürgerInnen unterstützen das politische System bzw. sind ihm gegenüber loyal	Worldwide Governance Indicator: Political Stability and Absence of Violence: 2019: 82,82 (percentil Rang: 100=best); (Weltbank 2020); Streiktage 2019: 1973 von 5262 ArbeitnehmerInnen (WKO 2020), Wahlbeteiligung Nationalratswahl 2019: 75,6% (BMI 2019)
P_02_Effektivität der Europäischen und österreichischen Institutionen	Grad der Erreichung definierter Ziele und Grad der Umsetzung definierter Maßnahmen	Worldwide Governance Indicator: Governance Effectiveness 2019: 91,83 (percentil Rang: 100=best), (Weltbank 2020)
P_03_Multilevel Governance	Mehrebenenverflechtung der politischen Strukturen und Institutionen, also Einbeziehung von regionalen, nationalen, überregionalen (z.B. EU) und internationalen Akteuren in politische Entscheidungsprozesse	n.s.
P_04_BürgerInnenbeteiligung	Grad der Beteiligung von BürgerInnen im politischen Entscheidungsprozess, bspw. durch direkte Demokratie	Summe bisheriger Volksabstimmungen: 2 (BMI 2021) Volksbegehren: Summe bisher: 53; in 2020: 5 (Wikipedia)
P_05_Internationale Handelsabkommen	Anzahl und Qualität der Handelsabkommen von Österreich und/oder der EU mit Drittländern, also Nicht EU-Staaten	Vorhandene Abkommen mit Kanada (CETA), Singapur, Vietnam, Japan derzeit verhandelt: Mercosur (vom 26.06.2019) mit Argentinien, Brasilien, Paraguay und Uruguay (u.a. Abschaffung hoher Zölle für wichtigsten Exportprodukte der EU); weiters mit Mexiko und Chile EU – USA: nicht abgeschlossen (TTIP) In Vorbereitung mit: Australien, Neuseeland, Indien (Europäische Kommission 2021)
P_06_Relative Bedeutung der nationalen Agrarpolitik	Bedeutung der Österreichischen Agrarpolitik im Verhältnis zu anderen nationalen politischen Themen	Anteil Agrarausgaben am Österreichischen Budget (Bund): 2,2 Mrd. € (Landwirtschaft, Natur und Tourismus) in

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
	(gemessen bspw. am Anteil des nationalen Agrarbudgets am Gesamtbudget)	2019 = 2,8% des Gesamtbudgets (Bundesministerium für Finanzen 2019); Anteil Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) Budget am EU Budget: 38% in 2018 (EU Expenditure and Revenue 2019)
P_07_Ökologische Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik	Berücksichtigung ökologischer Interessen in der Gestaltung der nationalen Agrarpolitik	Greening-Prämie: 44,7% der Basisprämie Aktuelle Greening-Anforderungen: Betrieb >30ha: mind. 3 Kulturen (2 Kulturen max. 95% von Ackerfläche (AF); 10-30ha: 2 Kulturen (1 max. 75% der AF), 5% Ökologische Vorrangflächen (N-bindende Kulturen, Zwischenfrüchte, Brachflächen, Flächen mit Niederwald im Kurzumtrieb, und/oder Landschaftselemente), Erhalt Dauergrünland gesamt Österreich (Toleranz 5%) (AMA Merkblatt Direktzahlungen- Greening 2015); Ausgestaltung ÖPUL
P_08_Soziale Ausrichtung der nationalen Agrarpolitik	Berücksichtigung sozialer Interessen in der Gestaltung der nationalen Agrarpolitik	Zahlungen für JunglandwirtInnen: 75,9 €/ZA (für max. 40 ZA und 5 Jahre); Kleinerzeuger max. Zahlungen: 1250 € (AMA Merkblatt Direktzahlungen – Zuweisungen von Zahlungsansprüchen aus der nationalen Reserve...)
P_09_Öffentliche Infrastruktur um agrarische Produktion und Umweltschutz zu fördern	Vor allem soziale (z.B. Beratungsangebot, vorhandene Schulen zur agrarischen Ausbildung), technische (z.B. Hochwasserschutz, Bewässerungskanäle) und finanzielle (z.B. Förderungen für Bio-Beratung) Infrastruktur zur Förderung der landwirtschaftlichen Produktion und des Umweltschutzes	Ausgaben für Beratung: 8,5 Mio. € pro Jahr von 2017-2021; davon 470.000 € für Bioberatung Ausgaben für Weiterbildung: 16 Mio. € jährlich (Grüner Bericht 2020)
P_10_Tierwohlstandards	Vor allem gesetzliche Standards, Handelsstandards und freiwillige Standards (z.B. Zertifizierungen, Erzeugergemeinschaften) zur Haltung von landwirtschaftlichen Nutztieren (z.B. Platzvorgaben)	Übersicht siehe Cross Compliance 2020, AMA Merkblatt
P_11_Lebensmittelstandards	Vor allem gesetzliche Standards, Handelsstandards und freiwillige Standards (z.B. Zertifizierungen, Erzeugergemeinschaften) zur Herstellung und Vermarktung von Lebensmitteln (z.B. Hygienevorschriften oder Vorgaben bzgl. erlaubter Rückstände oder Herkunftskennzeichnung)	Übersicht siehe Cross Compliance 2020, AMA Merkblatt
P_12_Umweltstandards	Vor allem gesetzliche Standards, Handelsstandards und freiwillige Standards	Wasserrahmenrichtlinie, Aktionsprogramm Nitrat (z.B. max. 45 mg/l Nitrat im

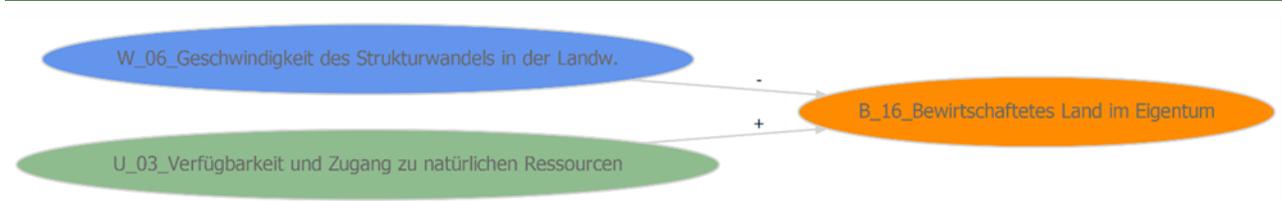
Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
	(z.B. Zertifizierungen, Erzeugergemeinschaften) für den Umweltschutz (z.B. Grenzwerte in Grund/Trinkwasser, Verbotzeiträume und Grenzwerte bei Düngung)	Grundwasser, Beschränkung der Ausbringung von Stickstoffhaltigen Düngemitteln (max. 170 kg/ha und Jahr ohne Gründüngung und 210 kg/h/a mit, Verbotzeiträume für Düngung: 15.10. oder 30.11. bis 15.02.; Gewässerrandstreifen von 2,5-10 / 10-20 m; etc.), Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH), Vogelschutz-Richtlinie, Übersicht siehe Cross Compliance 2020, AMA Merkblatt20"
P_13_Sozialstandards	Vor allem gesetzliche Standards, Handelsstandards und freiwillige Standards (z.B. Zertifizierungen, Erzeugergemeinschaften) für ArbeitnehmerInnen im Agrar- und Ernährungssystem wie bspw. im Kollektivvertrag oder durch die Sozialversicherung geregelt	n.s.
P_14_Einkommensunterstützung für LandwirtInnen	Flächenbezogene öffentliche Förderungen für LandwirtInnen bei Einhaltung gesetzlicher Standards ohne weitere Auflagen (wie z.B. zusätzliche Umweltstandards)	Summe 1. Säule 2019: 713,79 Mio. € Summe Direktzahlungen: 694 Mio. € Basisprämie: 203€/ZA (EU Expenditure and Revenue 2019)
P_15_Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen	Öffentliche Förderungen für LandwirtInnen bei Umsetzung von bestimmten Agrarumweltmaßnahmen, also Maßnahmen, die positive oder weniger negative Umweltauswirkungen verursachen und über gesetzliche Umweltstandards hinausgehen	Summe ÖPUL: 450,43 Mio. € 2109 (Grüner Bericht 2020)
P_16_Zahlungen für Maßnahmen der ländlichen Entwicklung	Öffentliche Förderungen für landwirtschaftliche Betriebe oder Projekte zur Unterstützung der ländlichen Entwicklung (z.B. LEADER), sowie Ausgleichszahlungen für Standortnachteile von LandwirtInnen	Summe 2.Säule 2019: 1090 Mio. € Summe Ausgleichszahlungen 2019: (EU+Bund+Länder): 258,95 Mio. € (Grüner Bericht 2020)
P_17_Zahlungen für Agrar-Investitionen oder für Agrar-Technologieentwicklung	Öffentliche Förderungen für LandwirtInnen, Industriebetriebe oder Projekte für bestimmte Agrarinvestitionen oder der Entwicklung von Agrartechnologien	Investitionsförderung 2019: Summe 118 Mio. € (Grüner Bericht 2020)
P_18_Sozial-ökologische Steuern	Steuern auf Güter und Dienstleistungen gemäß ihrer Umweltauswirkungen oder sozialen Effekte	n.s.
P_19_Regionale Einschränkungen der agrarischen Landnutzung	Vorgaben zur agrarischen Landnutzung und -bewirtschaftung (z.B. Vorschreibung	In 2014: 22.647 km <sup>2</sup> bzw. 27% der Landesfläche unter Schutz gestellt (ÖROK Schutzgebiete in Österreich)

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
	bzw. Verbot von bestimmten Bewirtschaftungsmaßnahmen) bzw. Verbot von jeglicher menschlichen Aktivität auf Flächen für bestimmte Zwecke (bspw. Naturschutz)	
P_20_Politische Unterstützung zur Erhaltung der Almwirtschaft	Öffentliche Förderungen und politische Maßnahmen zur Unterstützung und Erhaltung der Almwirtschaft	Direktzahlungen für Almen: 203€/5 ZA; gekoppelte Stützungen: ca. 62€/RGVE (Mutterschaf/ziegen), 31€/RGVE sonstige (AMA Merkblatt – Direktzahlungen)
P_21_Zölle	Abgaben zur Einfuhr / Ausfuhr von Waren aus / in EU und Drittstaaten	n.s.
P_22_Anteil der nationalen Finanzierung der Agrarpolitik	Anteil der nationalen Finanzierung der Agrarpolitik an dem gesamten national zur Verfügung stehenden Agrarbudget (inkl. EU-Förderungen)	1. Säule: Anteil =0%; 2. Säule: 546,5 Mio. € EU Mitteln, 302,64 Mio. € Bund (28%), 240,88 Mio. € Länder (22%)
<b>Technologie</b>		
T_01_Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in der Landwirtschaft	Zeitdauer, in der neuartige oder wesentlich verbesserte Betriebsmittel, Materialien, Produktionsverfahren etc. für den Landwirtschaftssektor zur Verfügung stehen	Zugelassene landwirtschaftliche Pflanzenarten und Gemüse: 1970: ca. 300, 2020: ca. 1200 (AGES 2020, Beschreibende Sortenliste) Zugelassene Pflanzenschutzmittel: 2021: 1521 von insgesamt 13 Wirkungstypen (Pflanzenschutzmittel-Register 2021), 2000: 837, 1991: 1194, 1986: 1890 (Grüner Bericht 2000, Grüner Bericht 1995) Multi-Faktor Produktivität: durchschnittliche jährliche Änderung in % für die Periode 2000-2016: +0,8% (USDA 2019)
T_02_Verbreitung der Technologien in der Landwirtschaft	Zeitdauer, bis neuartige oder wesentlich verbesserte Betriebsmittel, Materialien, Produktionsverfahren etc. im Sektor Landwirtschaft zur Anwendung kommen	Bestand an land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen (Traktoren und Zweiradmäher) 2019: 468.602 Stück, Bestand an Motor- und Transportkarren: 12.420 und an Erntemaschinen: 9.626 Stück. (Statistik Austria 2019)
T_03_Technologieakzeptanz von KonsumentInnen und ProduzentInnen	Individuelle Annahme oder Ablehnung neuartiger oder wesentlich verbesserter Produkte, Prozesse etc.	n.s.
T_04_Angebot von Farm Management Systemen	Verfügbarkeit von marktreifen, neuartigen oder wesentlich verbesserten Farm Management Systemen. Farm Management Systeme arbeiten datenbasiert und zielen z.B. auf die Optimierung von Prozessen oder die effiziente Nutzung von Ressourcen ab.	n.s.

Szenarienelement	Kurzbeschreibung	Status quo
T_05_Angebot von Technologien für Pflanzen- und Tierproduktion	Verfügbarkeit von marktreifen, neuartigen oder wesentlich verbesserten Technologien für Pflanzen- und Tierproduktion (z.B. Züchtungen, Pflanzenschutz, Ertragsprognose)	n.s.
T_06_Angebot von Technologien für Agrarmarketing	Verfügbarkeit von marktreifen, neuartigen oder wesentlich verbesserten Agrarmarketing-Technologien (z.B. Kommunikationstechnologie, Rückverfolgbarkeit, Zahlung)	n.s.
T_07_Angebot von Lebensmitteltechnologien und Technologien für Lebensmittelverarbeitung	Verfügbarkeit von marktreifen, neuartigen oder wesentlich verbesserten Technologien zur Lebensmittelherstellung oder -verarbeitung (z.B. cultured meat)	n.s.
<b>Umwelt – Ressourcen</b>		
U_02_Ressourcennutzungseffizienz	Verhältnis von Menge eingesetzter Ressource (z.B. Betriebsmittel) zu Menge an erzieltm Output (z.B. Pflanzenertrag)	15% weniger Düngermitelesatz bei 2,3 fachen Getreide-Ertrag in 2012 im Vergleich zu 1960 (BMK 2020, Ressourcennutzung in Österreich 2020) Düngemitelesatz und Pestizideinsatz bei Getreideertrag (BMLFUW 2015): 2019: 182,8 kt Reinnährstoffe, 4,963 t Pflanzenschutzmittel bei 4.7 Mio. t Getreideernte Ressourceneffizienz (BMK 2020, Ressourcennutzung in Österreich 2020) in €/kg: 0,55 in 1960 und 1,45 in 2012 und 1,665 in 2015; Ressourceneffizienz nur von inländ. Prod: 2,2 in 2019 (+28% seit 2000)
U_03_Schadpotenzial von invasiven Arten	Ertragsrückgänge, Ertragsausfälle oder Qualitätsverluste, die an landwirtschaftlichen Kulturen oder bei Nutztieren auf Grund von invasiven Pflanzen- und Tierarten entstehen können	n.s.
U_04_Verfügbarkeit und Zugang zu natürlichen Ressourcen	Verfügbarkeit der natürlichen Ressourcen Boden, Wasser, Luft für mögliche unterschiedliche landwirtschaftliche Nutzungen und rechtliche, technische und finanzielle Möglichkeit von natürlichen Personen, natürliche Ressourcen (z.B. Boden, Wasser) im Zuge der Produktion zu nutzen	n.s.

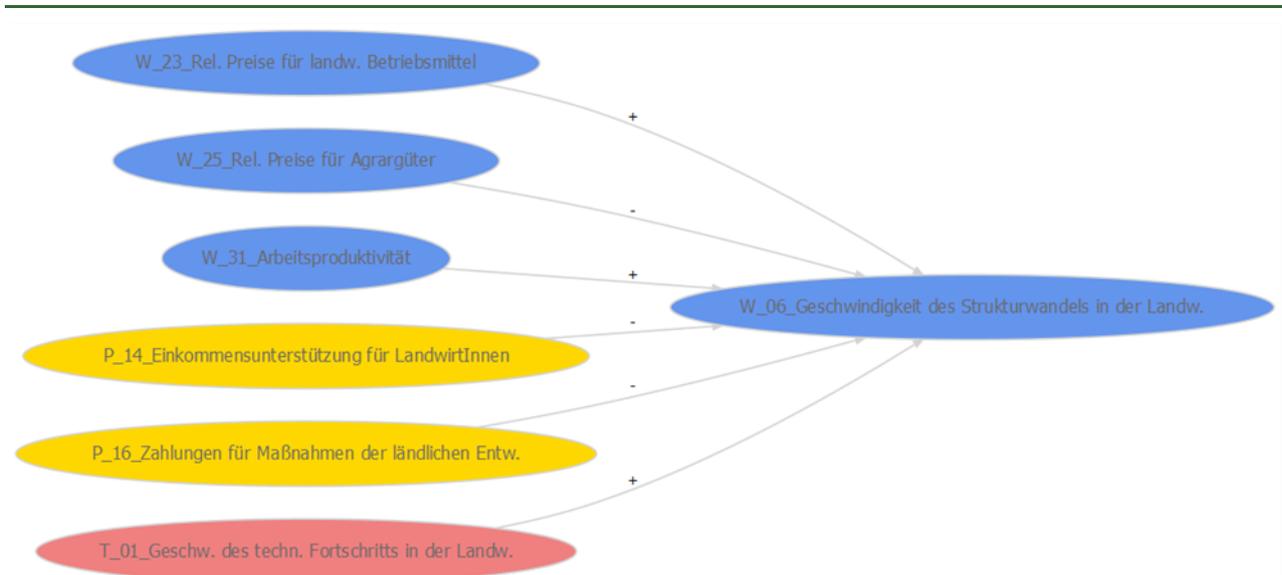
Die nachfolgenden Abbildung 4-7 veranschaulichen die vom Projektteam festgelegten Haupttreiber sowie deren Wirkungsrichtungen für ausgewählte Szenarienelemente. Für jedes Szenarienelement wurden bis zu sechs Haupttreiber festgelegt. Dementsprechend wurden solche Abbildungen für alle Szenarienelemente erstellt. Die Abbildungen bzw. die Haupttreiber und deren Wirkungsrichtungen wurden im Anschluss von den Stakeholdern validiert und evaluiert.

**Abbildung 4: Haupttreiber für das Szenarienelement „Bewirtschaftetes Land im Eigentum“**



Beispielhaft zeigt Abbildung 4, dass für das Szenarienelement „Bewirtschaftetes Land im Eigentum“ zwei Haupttreiber und deren Wirkungsrichtung festgelegt wurden: Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft wirkt abschwächend auf „Bewirtschaftetes Land im Eigentum“. Das heißt eine höhere Geschwindigkeit führt zu weniger Land im Eigentum der Landwirtinnen und Landwirte. Verfügbarkeit und Zugang zu Ressourcen wirken verstärkend, das heißt einfacherer Zugang zu und eine bessere Verfügbarkeit von Ressourcen führt zu mehr Land im Eigentum.

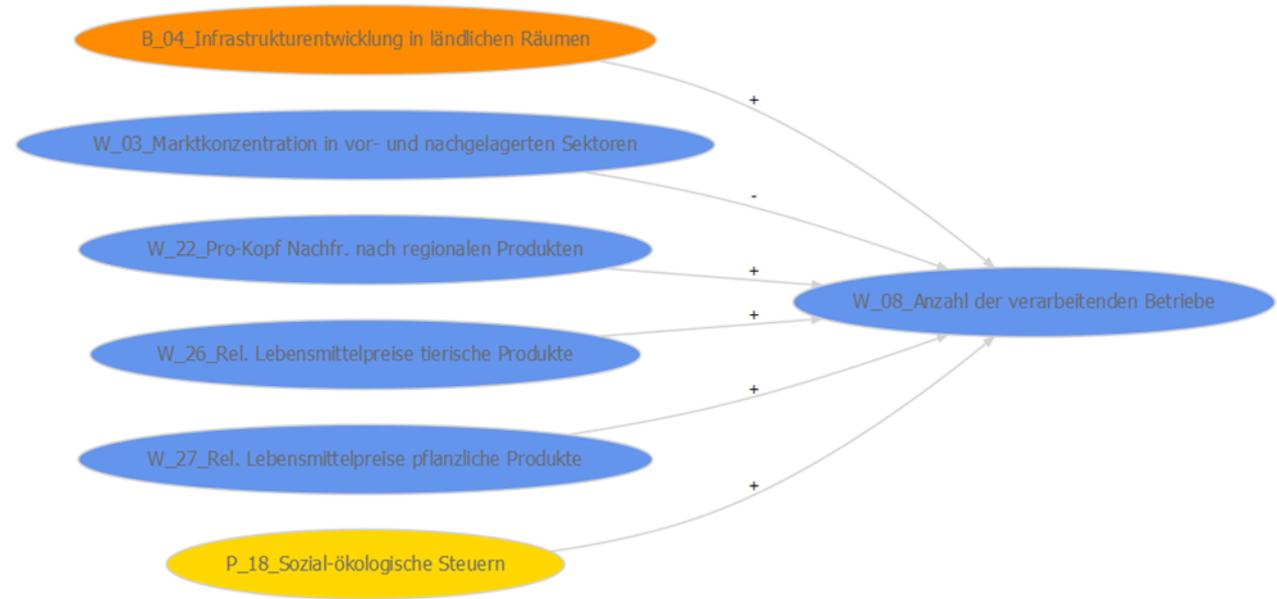
**Abbildung 5: Haupttreiber für das Szenarienelement „Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft“**



Für das Szenarienelement „Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft“ wurden in Summe sechs Haupttreiber und deren Wirkungsrichtungen festgelegt: (i) relative Preise für landwirtschaftliche Betriebsmittel, die verstärkend auf die Geschwindigkeit des Strukturwandels wirken, (ii) relative Preise für Agrargüter, die abschwächend darauf wirken, (iii) Arbeitsproduktivität, die verstärkend auf die Geschwindigkeit des Strukturwandels wirkt, (iv) Einkommensunterstützung für Landwirtinnen und Landwirte und (v) Zahlungen für Maßnahmen der ländlichen Entwicklung, die beide abschwächend auf die Geschwindigkeit des Strukturwandels wirken sowie (vi) Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts in

der Landwirtschaft, die verstärkend darauf wirkt. Beispielsweise gehen wir bei der Formulierung der Narrative davon aus, dass eine schnellere Verbreitung von Technologien zu einer höheren Geschwindigkeit des Strukturwandels in der Landwirtschaft führt.

**Abbildung 6: Haupttreiber für das Szenarienelement „Anzahl der verarbeitenden Betriebe“**



Für das Szenarienelement „Anzahl der verarbeitenden Betriebe“ wurden sechs Haupttreiber und deren Wirkungsrichtung festgelegt: (i) Infrastrukturentwicklung in ländlichen Räumen, die verstärkend auf die Anzahl der verarbeitenden Betriebe wirkt (d.h. ein Ausbau der sozialen und technischen Infrastruktur in ländlichen Räumen führt zu mehr verarbeitenden Betrieben), (ii) Marktkonzentration in vor- und nachgelagerten Sektoren, die abschwächend auf die Anzahl der verarbeitenden Betriebe wirkt, (iii) pro-Kopf Nachfrage nach regionalen Produkten, die verstärkend darauf wirkt, relative Lebensmittelpreise für tierische (iv) und pflanzliche (v) Produkte, die verstärkend wirken und (vi) sozial-ökologische Steuern, die ebenfalls verstärkend auf die Anzahl der verarbeitenden Betriebe wirkt.

**Abbildung 7: Haupttreiber für das Szenarienelement „Umweltstandards**



Für das Szenarienelement „Umweltstandards“ wurden fünf Haupttreiber mit ausschließlich verstärkenden Wirkungsrichtungen festgelegt: (i) Umweltbewusstsein der Bevölkerung (d.h. ein höheres Umweltbewusstsein in der österreichischen Bevölkerung führt zu mehr oder strengeren Umweltstandards), (ii) durchschnittliches Bildungsniveau der Bevölkerung, (iii) Wirtschaftswachstum, (iv) Effektivität der europäischen und österreichischen Institutionen und (v) Bürger\*innenbeteiligung.

### 5.3. Zugänge zur Berechnung zukünftiger Preisentwicklungen in Österreich

#### 5.3.1. Problemstellung

Um Erwartungen abzubilden, die in der Gesellschaft bzw. auf Märkten über die Zukunft bereits gebildet wurden, stehen mehrere Hilfsmittel zur Verfügung. Preise von Börsen, darunter Preise von Futures sind dazu besonders gut geeignet, weil künftige Erwartungen in Form konkreter Werte abgebildet werden.

Für viele Agrargüter gibt es Futures und somit sehr zuverlässige Anhaltspunkte über erwartete Preise. Aus den Futures kann jedoch nicht unmittelbar auf die Preisentwicklung konkreter Agrargüter in Österreich geschlossen werden. Dafür sind zwei Gründe verantwortlich: zum einen sind die Qualitäten der Güter unterschiedlich (z.B. Eiweißgehalt, Hektolitergewicht) und zum anderen reflektieren die Preise von Futures konkrete Lieferorte in der Nähe der Börse auf der sie gehandelt werden. Es ist daher nötig mit einer geeigneten Methode Preiserwartungen im Inland auf der Grundlage von Futures-Preisen abzubilden.

Futures werden nicht für beliebig lange Fristen gehandelt, sondern sind an konkrete Zeitpunkte geknüpft, die in der Regel einen Zeitraum von mehreren Jahren abbilden. Für langfristige Preiserwartungen werden Modelle eingesetzt in denen Angebot und Nachfrage quantitativ modelliert wird. Basierend auf Prognosen zur Bevölkerungsentwicklung, zu Wirtschaftsentwicklung, zu Wechselkursen und anderer Größen erstellen FAO und OECD sowie die Europäische Kommission jährlich Szenarien zu den wichtigsten Agrargütern, die einen Zeitraum eines künftigen Jahrzehnts abbilden. Die ausgewiesenen Preise sind Mittelwerte für die gesamte EU und somit nicht unmittelbar auf Produkte in einem konkreten Markt in einem Mitgliedsland zu übertragen.

Im nächsten Kapitel wird eine Methode vorgestellt, die es ermöglicht, Preiserwartungen bis 5 Jahre für Agrargüter in Österreich zu berechnen, unter Verwendung von Futures auf internationalen Börsen. Im

darauf folgenden Kapitel werden erste Ergebnisse einer etwas vereinfachten Methode vorgestellt, denen die langfristigen Prognosen der Europäischen Kommission und von FAO und OECD zugrundeliegen.

### **5.3.2. Eine Methode zur Ermittlung erwarteter Preise auf der Basis von Futures**

Das künftige Angebot und damit der künftige Preis von Agrarrohstoffen sind mit erheblicher Unsicherheit behaftet. Terminkontrakte (Futures) bieten Käufern und Verkäufern von Agrarrohstoffen eine praktische Möglichkeit, mit dieser Unsicherheit umzugehen. Terminbörsen führen standardisierte Futures zum Kauf oder Verkauf bestimmter Mengen einer Ware zu einem festen Preis mit Lieferung zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Zukunft. Die Verwendung von Terminkontrakten kann das Risiko von Preisschwankungen mindern, indem Preise für zukünftige Transaktionen im Voraus festgelegt werden. Darüber hinaus bilden Terminkontrakte die Grundlage zur Vorhersage zukünftiger Preise. Im Folgenden werden Futures für Raps, Mais und Weizen der französischen Terminbörse *Marché à Terme International de France (MATIF)* verwendet, um die zukünftigen Erzeugerpreise (Spotpreise) für Ölraps, Körnermais und Mahlweizen (in € je Tonne) in Österreich zu prognostizieren.

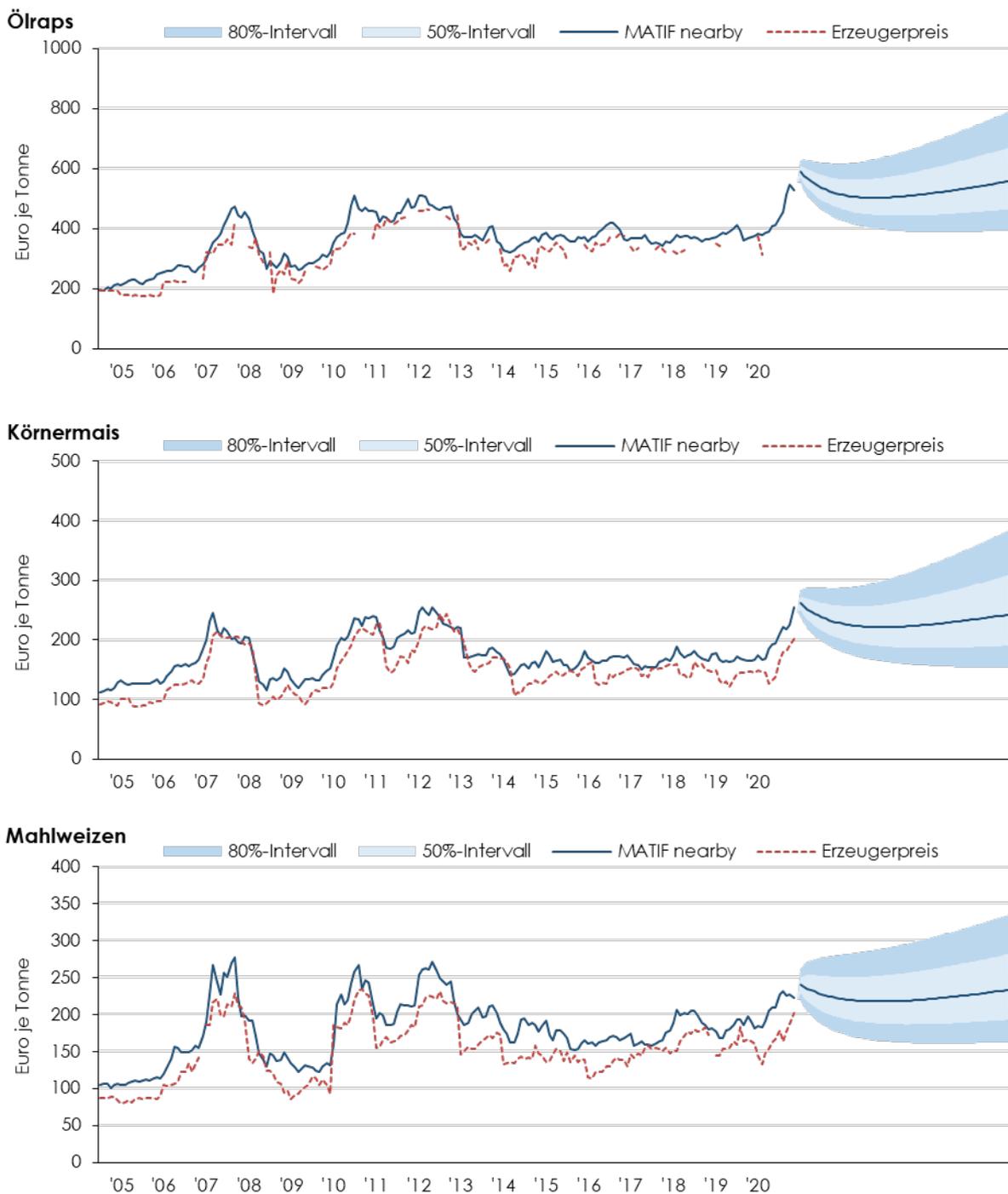
Die zugrunde liegenden ökonometrischen Prognosemodelle folgen dem N-Factor Commodity Pricing (NFCP)-Ansatz. Dieser Ansatz wird häufig für die Prognose zukünftiger Preise und für die risikoneutrale Bewertung von Finanzderivaten wie Futures und Optionen eingesetzt. Dabei wird die Preisdynamik mit Hilfe einer Terminstrukturschätzung modelliert, die in den aktuellen Terminkontrakten enthaltene Informationen über die Erwartungen zukünftiger Preisbewegungen zusammenfasst. Die Terminstruktur bildet die Grundlage für die Prognose zukünftiger Preise. Die Terminstrukturschätzung von Preismodellen wurde von Gibson und Schwartz (1990), Schwartz (1997, 1998) sowie Schwartz und Smith (2000) entwickelt und nachfolgend von Cortazar und Naranjo (2006) unter dem NFCP-Ansatz vereinheitlicht.

Ökonometrische Preismodelle basieren auf Systemen von stochastischen Differenzgleichungen. Ein wesentliches Merkmal solcher Modelle ist die Voraussetzung der Existenz eines oder mehrerer unbeobachtbarer Faktoren, welche gemeinsam die zukünftige Preisdynamik prägen. NFCP-Modelle sind durch eine Vielzahl unbekannter Parameter gekennzeichnet, deren zuverlässige Schätzung lange Stichproben erfordert. Die Komplexität der Parameterschätzung nimmt mit der Anzahl der Faktoren im Modell erheblich zu. Der Kalman-Filter bietet ein verlässliches Instrument zur Schätzung von Parametern von Preismodellen mittels der Maximum-Likelihood-Methode (vgl. die oben zitierte Literatur und den rezenten Beitrag von Aspinall et al., 2021). Darüber hinaus bildet er eine flexible und robuste Schätzmethode zur Bestimmung der unbekannt Parameter eines stochastischen dynamischen Systems, welche auch mit unvollständigen Beobachtungen auskommt. Die letzte Eigenschaft ist wichtig, weil Preisdaten oft fehlende Beobachtungen enthalten.

### **5.3.3. Ergebnisse für einen Preishorizont von fünf Jahren**

Abbildung 8 zeigt die Dynamik der Erzeugerpreise für Ölraps, Körnermais und Mahlweizen (in € je Tonne) auf monatlicher Basis von Januar 2005 bis Mai 2021 (rot strichlierte Linie). Die monatlichen Erzeugerpreise für Ölraps sind in manchen Jahren nur für wenige Monate verfügbar, was zu Unterbrechungen in der dargestellten Zeitreihe führt. Die monatlichen Erzeugerpreise werden den "nearby"-Futures vergleichbarer Rohstoffe, die an der MATIF-Terminbörse gehandelt werden (blaue Linie), gegenübergestellt. Die "nearby"-Futures haben eine Fälligkeit von bis zu drei Monaten.

**Abbildung 8: Preisentwicklung Ölraps, Körnermais und Mahlweizen**



Q: MATIF, Statistik Austria, WIFO.

Die Erzeugerpreise waren in der Vergangenheit starken Schwankungen unterworfen. In den deskriptiven Statistiken für die drei Erzeugerpreise auf monatlicher Basis von Januar 2005 bis Mai 2021 belegen die Spanne zwischen dem minimalen und maximalen historischen Preis und das Verhältnis des Durchschnittspreises zur Standardabweichung die hohe Volatilität der Preisschwankungen (Tabelle 4). Eine hohe Autokorrelation zeigt die kurzfristige Persistenz der Preisdynamik.

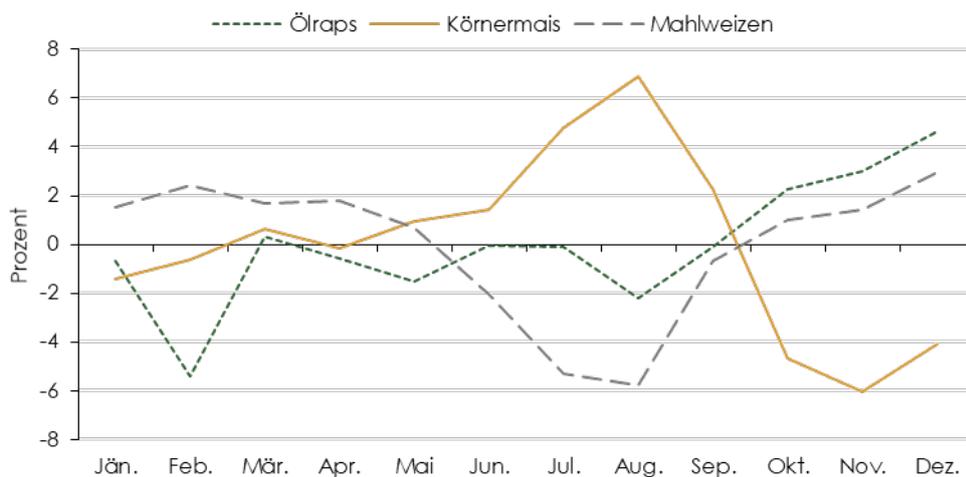
**Tabelle 4: Deskriptive Statistik**

	Minimum	Median	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung	Schiefe	Autoregressiver Koeffizient
<b>Erzeugerpreise</b>							
Ölraps	88,0	145,9	244,1	149,1	38,1	0,45	0,94
Körnermais	175,0	326,9	467,3	312,4	77,5	-0,16	0,92
Mahlweizen	80,1	149,9	235,0	150,8	39,3	0,13	0,93
<b>MATIF nearby</b>							
Raps	112,3	167,3	255,0	173,3	34,1	0,48	0,93
Mais	194,7	369,5	546,7	363,1	76,4	-0,18	0,95
Weizen	100,9	179,3	277,4	179,8	41,4	0,14	0,95

In Abbildung 9 wird anhand der mittleren Abweichung 2005 bis 2020 der monatlichen Erzeugerpreise von ihrem Jahresdurchschnitt die Saisonalität in diesen Zeitreihen verdeutlicht. Es zeigt sich, dass Mahlweizen im Sommer tendenziell billiger ist und zum Jahresende hin teurer wird; der Preis für Körnermais folgt tendenziell dem umgekehrten Muster. Der Ölrapspreis steigt ebenfalls gegen Ende des Jahres an und wird noch in den Wintermonaten wieder etwas günstiger, wobei zu beachten ist, dass die österreichische Preiszeitreihe für diesen Rohstoff viele unbeobachtete Monate enthält.

**Abbildung 9: Erzeugerpreise im Jahresverlauf 2005 bis 2020**

Monatliche Preisabweichungen gegenüber dem Jahresdurchschnitt in %



Q: Statistik Austria, WIFO.

Die Daten der MATIF-Börse umfassen Terminkontrakte für den Zeitraum von Juni 2005 bis Mai 2021 auf monatlicher Basis. Terminkontrakte auf Raps decken die Laufzeiten von drei bis dreißig Monate (zweieinhalb Jahre) in der Zukunft ab, wobei für jeden Dreimonatshorizont ein neuer Kontrakt verfügbar ist. Terminkontrakte auf Mais und Weizen reichen bis zu 22 bzw. 37 Monate in die Zukunft, mit einem sich je nach Vertragsdatum um zwei, drei oder vier Monate verlängernden Horizont. Etwa ab 2012 sind zu jedem Zeitpunkt insgesamt zehn Kontrakte für Raps und Mais und dreizehn Kontrakte für Weizen verfügbar. In den früheren Jahren ist die Anzahl der an der MATIF-Terminbörse gehandelten Kontrakte für alle drei Rohstoffe etwas geringer.

Um Laufzeitstrukturdaten als Grundlage für Modellschätzungen zu erzeugen, werden in der Literatur häufig bestehende Futures-Kontrakte nach der Reihenfolge ihrer Fälligkeit gruppiert, indem auslaufende Kontrakte mit dem nächstliegenden Kontrakt verknüpft werden (vgl. Schwartz, 1997; Schwartz und Smith,

2000). Dadurch entsteht ein **kompakter** Datensatz, der keine fehlenden Beobachtungen enthält und homogene Laufzeiten aufweist. Diese Methode der Datenaufbereitung erleichtert die Modellschätzung auf Kosten eines möglichen Informationsverlustes über die Terminstruktur. Alternativ werden die Kontrakte in ihrer ursprünglichen, **zeitlich gestaffelten** und daher lückenbehafteten Form verwendet.

**Tabelle 5: BIC**

	<b>Raps</b>	<b>Mais</b>	<b>Weizen</b>
<b>Kompakt</b>			
Model 1	-8125	-6558	-6347
Model 2	<b>-9981</b>	<b>-7793</b>	-8227
Model 3	-9967	-7791	-7814
<b>Gestaffelt</b>			
Model 1	-6565	-5529	-6315
Model 2	-7993	-6362	<b>-8480</b>
Model 3	-7986	-6409	-8465

Um die Sensitivität der Schätzungen auf die Wahl der Datenaufbereitung und der Modellspezifikation zu prüfen, werden drei sukzessive komplexere Spezifikationen für jede Art der Datenaufbereitung untersucht (Tabelle 5). Die Modelle unterscheiden sich in der Anzahl der unbeobachteten Faktoren, die zur Erklärung der Preisdynamik herangezogen werden. Die erste Spezifikation beinhaltet einen Random Walk als Einzelfaktor, die zweite bezieht einen zusätzlichen Zufallsfaktor ein und die dritte fügt der Spezifikation eine deterministische saisonale Komponente hinzu. Die Wahl des optimalen Modells erfolgt mit Hilfe des Bayes'schen Informationskriteriums (BIC). Der BIC ist ein gängiges Modellauswahlkriterium, das die Varianz der Prognosefehler der Anzahl der Modellparameter gegenüberstellt. Das Kriterium misst die Güte eines Modells in Bezug auf die Modellanpassung an die Daten. Beim Vergleich zweier Modelle wird dasjenige mit dem niedrigeren BIC bevorzugt. Bei gleicher Anpassungsgüte wird ein einfacheres Modell einem komplexeren Modell vorgezogen. Das Kriterium verliert an Zuverlässigkeit, wenn die Anzahl der Modellparameter steigt und der Stichprobenumfang sinkt. Im Hinblick auf das BIC wurde für Raps und Mais das Modell 2 (kompakt) mit zwei Faktoren gewählt, während für Weizen das Modell 2 (gestaffelt) als optimal angesehen wurde. Die saisonale Komponente dürfte bei keiner der drei Spezifikationen entscheidend sein.

Die Modelle erlauben uns, die zukünftigen Spotpreise für die drei Agrarrohstoffe auf Basis der aktuellen Future-Preise zu prognostizieren. In der zweiten Hälfte 2020 sind die Preise für alle drei Rohstoffe deutlich angestiegen. Die in den MATIF-Daten implizierten erwarteten Preise für die nächsten fünf Jahre sind in Abbildung 8 zusammen mit ihren Konfidenzintervallen dargestellt. Die aktuell gehandelten Futures zeigen, dass die Marktteilnehmer derzeit (Mitte 2021) einen Rückgang aller drei Preise in den nächsten zwei Jahren erwarten. In den nächsten zwei Jahren beträgt dieser Rückgang im Vergleich zum aktuell erwarteten Preis bei kürzester Fälligkeit (etwa 3 Monate in der Zukunft) für Raps und Mais 15% und für Weizen 9%. Nach fünf Jahren dürfte sich dieser Abstand auf 7% für Raps, 5% für Mais bzw. 3% für Weizen verkleinern.

## 6. Literaturverzeichnis

- Alcamo, J., Henrichs, T., 2008. Towards Guidelines for Environmental Scenario Analysis, in: Alcamo, J. (Ed.), *Environmental Futures: The Practice of Environmental Scenario Analysis, Developments in Integrated Environmental Assessment*. Elsevier, Amsterdam, pp. 13–35. [https://doi.org/10.1016/S1574-101X\(08\)00402-X](https://doi.org/10.1016/S1574-101X(08)00402-X)
- Aspinall, T., Gepp, A., Harris, G., Kelly, S., Southam, C., Vanstone, B. (2021). Estimation of a term structure model of carbon prices through state space methods: The European Union emissions trading scheme. *Accounting and Finance*, 61(2), 3797–3819. <https://doi.org/10.1111/acfi.12708>
- BMLRT, B. für L., Regionen und Tourismus, 2020. Entwurf für die Bedarfsanalyse. Arbeitspapier zur Erstellung des Österreichischen GAP-Strategieplans. Wien.
- Cortazar, G., Naranjo, L. (2006). An N-factor Gaussian model of oil futures prices. *The Journal of Futures Markets*, 26(3), 243–268. <https://doi.org/10.1002/fut.20198>
- Ernst, A., Biß, K.H., Shamon, H., Schumann, D., Heinrichs, H.U., 2018. Benefits and challenges of participatory methods in qualitative energy scenario development. *Technological Forecasting and Social Change* 127, 245–257. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.026>
- European Commission, 2020, European Union agricultural outlook 2020-30. Eigenverlag, Brüssel.
- Europäische Kommission, 2020. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen „Vom Hof auf den Tisch“ – eine Strategie für ein faires, gesundes und umweltfreundliches Lebensmittelsystem (No. COM(2020) 381 final). Brüssel.
- Garard, J., Kowarsch, M., 2017. If at first you don't succeed: Evaluating stakeholder engagement in global environmental assessments. *Environmental Science & Policy* 77, 235–243. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.02.007>
- Gibson, R., Schwartz, E. S. (1990). Stochastic Convenience Yield and the Pricing of Oil Contingent Claims. *The Journal of Finance*, 45(3), 959–976. <https://doi.org/10.2307/2328801>
- Mitter, H., Kirchner, M., Schmid, E., Schönhart, M., 2014. The participation of agricultural stakeholders in assessing regional vulnerability of cropland to soil water erosion in Austria. *Reg Environ Change* 14, 385–400. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0506-7>
- Mitter, H., Techen, A.-K., Sinabell, F., Helming, K., Kok, K., Priess, J.A., Schmid, E., Bodirsky, B.L., Holman, I., Lehtonen, H., Leip, A., Le Mouél, C., Mathijs, E., Mehdi, B., Michetti, M., Mittenzwei, K., Mora, O., Øygarden, L., Reidsma, P., Schaldach, R., Schönhart, M., 2019. A protocol to develop Shared Socio-economic Pathways for European agriculture. *Journal of Environmental Management* 252, 109701. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109701>
- Mitter, H., Techen, A.-K., Sinabell, F., Helming, K., Schmid, E., Bodirsky, B.L., Holman, I., Kok, K., Lehtonen, H., Leip, A., Le Mouél, C., Mathijs, E., Mehdi, B., Mittenzwei, K., Mora, O., Øistad, K., Øygarden, L., Priess, J.A., Reidsma, P., Schaldach, R., Schönhart, M., 2020. Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems: The Eur-Agri-SSPs. *Global Environmental Change* 65, 102159. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102159>

- O'Neill, B.C., Kriegler, E., Ebi, K.L., Kemp-Benedict, E., Riahi, K., Rothman, D.S., van Ruijven, B.J., van Vuuren, D.P., Birkmann, J., Kok, K., Levy, M., Solecki, W., 2017. The roads ahead: Narratives for shared socioeconomic pathways describing world futures in the 21st century. *Global Environmental Change* 42, 169–180. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2015.01.004>
- OECD und FAO, 2021, OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. Eigenverlag, Rom und Paris.
- OECD und FAO, 2020, OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2021. Eigenverlag, Rom und Paris.
- Reed, M.S., Kenter, J., Bonn, A., Broad, K., Burt, T.P., Fazey, I.R., Fraser, E.D.G., Hubacek, K., Naingolan, D., Quinn, C.H., Stringer, L.C., Ravera, F., 2013. Participatory scenario development for environmental management: A methodological framework illustrated with experience from the UK uplands. *Journal of Environmental Management* 128, 345–362. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.05.016>
- Schwartz, E. S. (1997). The Stochastic Behavior of Commodity Prices: Implications for Valuation and Hedging. *The Journal of Finance*, 52(3), 923-973. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb02721.x>
- Schwartz, E. S. (1998). Valuing long-term commodity assets. *Journal of Energy Finance & Development*, 3(2), 85-99. [https://doi.org/10.1016/S1085-7443\(99\)80070-2](https://doi.org/10.1016/S1085-7443(99)80070-2)
- Schwartz, E. S., Smith, J. E. (2000). Short-Term Variations and Long-Term Dynamics in Commodity Prices. *Management Science*, 46(7), 893-911. <http://dx.doi.org/10.1287/mnsc.46.7.893.12034>