Agrophotovoltaik in Österreich: Potenziale, Hindernisse und Akzeptanzprobleme aus der Sicht relevanter Akteurinnen und Akteure

» Masterarbeit im Rahmen des Studiums Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur

Betreuung:
Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andreas MUHAR
Dipl.-Ing. Dr. Thomas SCHAUPPENLEHNER

Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN)
Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur (RALI)
Universität für Bodenkultur, Wien

Eingereicht von:
Kim Ressar
Matrikelnummer: 01163915
Januar 2020

Danksagung

Ich möchte mit diesen Zeilen allen Personen danken, die mir bei dieser Arbeit und auf dem Weg dorthin unterstützend zur Seite gestanden sind.

Speziellen Dank gilt meinen Betreuern Andreas Muhar und Thomas Schauppenlehner, die immer Zeit für meine Anliegen und Fragen fanden und ihr umfangreiches Wissen mit mir teilten. Sie legten stets Vertrauen in mein Tun und gaben mir die Zuversicht in herausfordernden Momenten.

Meiner Familie möchte ich danken, die mich selbstbestimmt meinen Weg gehen lässt und dabei unbeirrbar hinter mir steht.

Meine Freunde und Studienkollegen machen gute Zeiten zu noch besseren und schwierige Zeiten fast vergessen. Danke für eure Unterstützung, Ablenkung, Hilfsbereitschaft, Warmherzigkeit und Motivation, die mich nostalgisch auf meine Studienzeit und freudig in die Zukunft blicken lassen.

Abschließend möchte ich auch noch meinen InterviewpartnerInnen und ArbeitskollegInnen danken, die diese Arbeit mit Fachwissen bereichert und sich Zeit für meine Fragen genommen haben.

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Wien, 16.01.2020



Abstract

Deutsche Fassung

Die vorliegende Masterarbeit untersucht das Stimmungsbild zur Etablierung von Agrophotovoltaik im Norden und Osten Österreichs. Um die österreichischen Klimaziele der *#mission2030* zu erreichen, müssen die Möglichkeiten von Photovoltaik-Anwendungen ausgelotet werden. Eine Möglichkeit dazu ist Agrophotovoltaik, die unter den relevanten Akteuren kontrovers diskutiert wird. In einem qualitativen Forschungsansatz wurden 16 Personen mithilfe leitfadengestützter Interviews zu Potenzialen, Risiken und Hindernissen in der Etablierung von Agrophotovoltaik befragt. Unter ihnen befinden sich relevante politische EntscheidungsträgerInnen, Photovoltaik-Experten und LandwirtInnen bzw. GärtnerInnen.

Darüber hinaus wurden mögliche Akzeptanzprobleme durch die technische Überfrachtung der Landschaft mit Photovoltaikpanelen und Konstruktionselementen diskutiert und Lösungsmöglichkeiten erörtert.

Gezeigt hat sich, dass aufgrund der geringen Forschungstätigkeit in Österreich auf diesem Themengebiet, kaum Aussagen über die Auswirkungen von Agrophotovoltaik machen lassen. Das ist sicher auch einer der Gründe, weshalb es bisher keinen gesetzlichen Rahmen für die Etablierung von Agrophotovoltaik auf Ackerflächen in Österreich gibt. Daher braucht es intensive Forschung zu diesem Thema um ökologische, ökonomische und soziale Fragen zu dieser Technologie zu klären.

Mangelnde soziale Akzeptanz bei der lokalen Bevölkerung und den relevanten Akteuren kann durch Information und Kommunikation, mangelnder Verfahrens- und Verteilungsgerechtigkeit, sowie durch die erwartbaren Auswirkungen auf Landschaftsbild entstehen. Lösungsmöglichkeiten bieten eine ehrliche Kommunikation und Information innerhalb der relevanten Akteure, Bürgerbeteiligungsprojekte und somit die frühe Miteinbeziehung der lokalen Bevölkerung in den Planungsprozess.

English version

This master thesis investigates the attitude towards the establishment of agrivoltaics in the northern and eastern parts of Austria. To achieve the Austrian climate goals, defined in the *#mission2030* policy paper, renewable energy production has to go beyond current utilisations, and especially for photovoltaic - a very land-intensive technology - new areas aside from the well-known rooftop solutions need to be developed. One of these solutions could be agrivoltaics, which is discussed controversially among different stakeholders. Using a qualitative approach, 16 guided interviews were carried out with representatives from politics, agriculture and photovoltaic engineering. The stakeholders were asked about potentials, risks and challenges in the implementation process of agrivoltaics in Austria. Furthermore, possible issues of acceptance regarding the technical overload of the landscape through the photovoltaic panels and construction elements were discussed and measures to prevent lacking acceptance were examined.

Due to the lack of scientifically supervised and evaluated agrivoltaic projects in Austria, a profound data basis on that topic is missing. This is one reason, why there are currently no legal regulations or planning schemes for agrivoltaics on agricultural land in Austria. Therefore, intensive research is needed in this field, to solve the emerging ecological, economical and social.

Lacking social acceptance across residents and stakeholders can arise due to insufficient information and communication, a lack of procedural and distributional justice as well as due to potential impacts on landscape scenery. Possible solutions are honest communication and information among the relevant actors, citizen participation projects and therefore, the early involvement of the local population in the planning process.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung I

Eidesstattliche Erklärung II

Abstract: Deutsche Fassung III

Abstract: English Version IV

Inhaltsverzeichnis V

Einleitung 11

1. Erneuerbare Energien in Österreich 12
1.1. EU-Ziele und Erneuerbare Energie-Ziele Österreichs 12
1.2. Photovoltaikentwicklung in Österreich 12
1.3. Erneuerbare Energien und Photovoltaik am Beispiel Wien 13

2. Energie und Landwirtschaft 16

3. Agrophotovoltaik (APV) 18
3.1. Die Funktionsweise von Agrophotovoltaik 18
3.2. Agrophotovoltaik auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen 18
3.3. Auswahl an Vor- und Nachteilen von Agrophotovoltaik 19

4. Photovoltaik in der Landwirtschaft 22
4.1. Von gebäudegebundener PV zu APV in landwirtschaftlichen Betrieben 22
4.2. Förderentwicklung Photovoltaik in Österreich 22
4.3. Rechtliche Rahmenbedingungen 24

5. Akzeptanz von erneuerbaren Energien 26
5.1. Gesellschaftliche Akzeptanz von erneuerbaren Energien 26
5.2. Stimmungsbild: Akzeptanz von Photovoltaik 26
5.3. Gründe für Akzeptanzprobleme 26
5.4. Akzeptanz nach Wüstenhagen et al. (2007) 27
5.5. Handlungsempfehlungen 29

6. Forschungsfrage 32

7. Forschungskonzept und Methoden 34
7.1. Literaturrecherche 34

7.2. Ausgangssituation der Arbeit 34
7.3. Der Weg ist das Ziel - Das Urban Living Lab 34
7.4. Untersuchungsgebiet und Akteursgruppen 35
7.5. Leitfadengestützte ExpertInneninterviews und Literaturrecherche 36
7.6. Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008) 37

8. Ergebnisse 40
8.1. Nutzung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien in landwirtschaftlichen Betrieben 40
8.2. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördersituation für Agrophotovoltaik 40
8.3. Ökonomische Betrachtungen zu Agrophotovoltaik und erneuerbare Energien 42
8.4. Ökologische Betrachtungen zu Agrophotovoltaik 43
8.5. Raumwirksame Betrachtungen zu Agrophotovoltaik und flächenintensiver Energieinfrastruktur 44
8.6. Einschätzung der Konkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Produktion 44
8.7. Die Akzeptanz von Agrophotovoltaik und flächenintensiver Energieinfrastruktur 45
8.8. Einschätzung des Zukunftspotenzials von Agrophotovoltaik 47

9. Diskussion 48
9.1. Einschätzung der Potenziale in landwirtschaftlichen Betrieben hinsichtlich der Etablierung von erneuerbare Energien 48
9.2. Standpunkt der einzelnen Akteure gegenüber APV und Zusammenhang mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen 48
9.3. Potenziellen Akzeptanzprobleme in Zusammenhang mit APV 49

10. Kritische Reflexion 52

11. Maßnahmen und Empfehlungen 54
11.1. Politische Ebene und Gesetzgebung 54
11.2. Wissenschaftliche Projektbegleitung 54
11.3. Akzeptanz 54
11.4. Konkurrenz landwirtschaftlicher Produktion und Energieproduktion 55
11.5. Agrophotovoltaik auf Glashausdächern 55
11.6. Dachanlagen und gebäudegebundene Anlagen 55

Literaturverzeichnis 58

Abbildungsverzeichnis 62

Interviewleitfaden 64

**Bruttoendenergieverbrauch: „Man bezeichnet als Endenergie die Energie, die beim Verbraucher ankommt, etwa in Form von Brennstoffen und Kraftstoffen oder elektrischer Energie". Im Gegensatz zum Endenergieverbrauch sind beim Bruttoendenergieverbrauch auch etwaige Verluste durch Erzeugung und Transport miteinberechnet. (RP Photonics Consulting GmbH o.J.)*

**Primärenergiegewinnung: „Der Begriff Primärenergie bezeichnet die Energieart und -menge, die den genutzten natürlichen Quellen entnommen wird". Im Falle von Photovoltaik z.B. ist die Primärenergie die Energie des auf eine Solarzelle auftreffenden Sonnenlichts. Die Sonne ist in diesem Fall der Primärenergieträger. (RP Photonics Consulting GmbH o.J.)*

**Synergie: „Synergie bezeichnet das Zusammenwirken von Lebewesen, Stoffen oder Kräften im Sinne von „sich gegenseitig fördern" bzw. einen daraus resultierenden gemeinsamen Nutzen." (Wikimedia Foundation Inc. 2019).*

Einleitung

Österreich will bis 2050 den Ausstieg aus fossilen Energieträgern schaffen und begibt sich damit mit den anderen EU-Staaten auf den Weg zur Dekarbonisierung (BMNT und BMVIT 2018). Windkraft, Wasserkraft, Biomasse, Geothermie, Umgebungswärme und Photovoltaik sind dabei die zentralen Technologien, um nachhaltige Energieproduktion zu betreiben. Das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) setzte sich im Bericht *„Energie in Österreich 2018“* zum Ziel, dass Österreich mit der *#mission2030* den Anteil an erneuerbaren Energien auf 45-50% bis 2030 im Bruttoendenergieverbrauch* erhöht. Der Gesamtstromverbrauch in Österreich soll bis 2030 zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Zukünftig stärker forciert werden sollen laut BMNT (2018) die Energieträgern Windkraft, Umgebungswärme und Sonnenenergie, die Energieimporte für den Inlandsverbrauch kontinuierlich ablösen sollen.

»Der Gesamtstromverbrauch in Österreich soll bis 2030 zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen stammen.«

In der Umsetzung wird ein „Energiemix“ und „Synergieeffekte“* empfohlen, um die vorhandenen Potenziale in unterschiedlichen Sektoren gänzlich ausschöpfen zu können (BMNT und BMVIT 2018). Der landwirtschaftliche Sektor mit seinen Flächenpotenzialen wird hierbei auch in den Fokus gerückt. Flächenpotenziale ergeben sich hier auf Dachflächen von Betriebsgebäuden, die vor allem für eine Photovoltaiknutzung infrage kommen. Photovoltaik findet aber auch weitere Anwendungsmöglichkeiten im landwirtschaftlichen Bereich, die in der *Technologie-Roadmap 2018* im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) ausgearbeitet wurde. Hier wird eine synergetische Nutzung zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Energieproduktion mittels Photovoltaik auf ein und derselben Fläche beschrieben.

Diese Form der Doppelnutzung ist bekannt unter dem Begriff „Agrophotovoltaik“ (APV), der bereits in den 1980ern entwickelt wurde (Fraunhofer ISE 2019), aber in Österreich noch ein marginales Thema. Agrophotovoltaik soll im Zuge der Transformation des Energiesystems dazu beitragen, dass der Landnutzungskonflikt zwischen Energie- und Nahrungsmittelproduktion entschärft wird, indem man beides miteinander vereint (APV RESOLA o.J.).

Lediglich einige wenige Agrophotovoltaik-Testanlagen werden jedoch als Fallstudien wissenschaftlich begleitet, weshalb wichtige Daten fehlen, die als Beleg für das Funktionieren einer synergetischen Nutzung dienen. Spricht man mit Akteuren aus der Landwirtschaft, sind die Meinungen zu Agrophotovoltaik in der Landwirtschaft genau aus diesem Grund sehr konträr. In dieser Arbeit werden daher Potenziale, Hindernisse und Erwartungen an diese Doppelnutzung mithilfe von VertreterInnen aus der Landwirtschaft, Politik und Photovoltaik erörtert.

Zusätzlich wird in dieser Arbeit untersucht welche Rolle die Akzeptanz in der Implementierung von Agrophotovoltaik innerhalb der relevanten EntscheidungsträgerInnen und der lokalen Bevölkerung spielt. Da die technische Erschließung der Landschaft sich hinsichtlich sozialer Akzeptanz nicht immer problemlos gestaltet, ist sie auch bei dieser landwirtschaftlichen Innovation zu thematisieren (BMVIT 2017). Was Erneuerbare Energien generell betrifft, zeigt das Stimmungsbarometer in der Studie *„Erneuerbare Energien in Österreich“* (2016), dass ein überwiegender Anteil an ÖsterreicherInnen an Strom aus erneuerbaren Energien (95%) und vor allem PV-Strom interessiert ist (zw. 79-91%) (Wirtschaftsuniversität Wien et al. 2016). Ob dieser Trend für Photovoltaik und Agrophotovoltaik gleichermaßen gilt, soll in dieser Arbeit vor allem aus Perspektive der relevanten Akteure geklärt werden.

Erneuerbare Energien in Österreich

»1

1.1. EU-Ziele und erneuerbare Energie-Ziele Österreichs

„Der globale Klimaschutz ist die zentrale Herausforderung der Menschheit des 21. Jahrhunderts“, heißt es gleich zu Beginn des vom Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt herausgegebenen Publikation *“Erneuerbare Energie in Zahlen 2018”* (Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt, e-think). Das wird nicht nur auf nationaler Ebene rechtlich verankert, sondern auch auf EU-Ebene als zentrale Aufgabe wahrgenommen. Das Europäische Parlament fordert in den Richtlinie zur *„Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen“* die Mitgliedsstaaten der EU dazu auf, nationale und regionale Entwicklungsmaßnahmen für erneuerbare Energien zu stärken, da diese sowohl im Anbetracht des Klimawandels relevant sind, als auch Chancen auf Wachstum und Beschäftigung in den jeweiligen Staaten mit sich bringen würden (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2009). Die in Österreich gesetzten Ziele der *#mission2030* liegen bei einem Anteil an erneuerbare Energien (im Endenergieverbrauch) von 40-45% und eine Verbesserung der Energieeffizienz um 25-30%. Um diese erreichen zu können, verpflichtet die EU jeden einzelnen Mitgliedsstaat sich zu beteiligen (BMNT 2018).

Diese Nachhaltigkeitsziele erfordern einen größeren strukturellen Umbau im Energiesektor, denn momentan sind die Hauptquellen für Energie noch immer fossil. Dies gilt sowohl für größere EU-Staaten wie Deutschland, wo derzeit der größte Anteil des Energieverbrauchs mit 86% immer noch von fossilen und nuklearen Energieträgern gestellt wird (AG Energiebilanzen e.V. 2018), als auch in den kleineren Staaten wie Österreich mit 67% (BMNT und BMVIT 2018). Das BMNT erwartet vor allem einen Anstieg der Energiegewinnungsformen Geothermie, Wind und Photovoltaik, begründet vor allem durch die steigenden Fördermaßnahmen des Staates (BMNT 2018). Die wichtigsten Maßnahmen im erneuerbaren Energiesektor werden in folgenden Feldern gesehen:

- Ausbau einer nachhaltigen Infrastruktur (z.B. Investitionen in erneuerbare Energie-Infrastruktur, Abwärmenutzung)
- Schaffung adäquater ökonomischer Rahmenbedingungen (z.B. CO2-Mindestpreis auf EU-Ebene, Stärkung Bürgerbeteiligung) Anpassung des Förder- und Abgabesystems (z.B. die Beseitigung kontraproduktiver Förderungen)
- klimafreundliche rechtliche Rahmenbedingungen (z.B. Fokus auf Marktprämien und Investitionsförderungen
- erleichterter Ausbau von bestehenden erneuerbare Energie-Anlagen), Weiterentwicklung von Forschung und Innovation (z.B. Sektorkopplung*, Förderung durchgehend von Grundlagenforschung bis Marktfähigkeit)
- Bildung und Bewusstseinsschaffung (Energieberatung)
- verstärkte Nutzung von Technologien zur Dekarbonisierung (z.B. Ausbau E-Mobilität, verbesserte Rahmenbedingungen für Pilotanlagen)
- und die klimafreundliche Ausgestaltung des ländlichen und urbanen Raums (z.B. Fokus auf Verdichtung, lokale erneuerbare Energie-Versorgung).

Das letztgenannte Handlungsfeld sieht vor allem Erfordernisse in einer sparsamen Flächennutzung, im Vorantreiben der Smart Cities und einer effizienteren Energieraumplanung (BMNT und BMVIT 2018).

1.2. Photovoltaikentwicklung in Österreich

Ein entscheidender Aufstieg für Solarenergie in Europa fand bereits in den 1970er Jahren statt. Das steigende Umweltbewusstsein in der Bevölkerung formte auch die Ansicht, dass fossile Brennstoffe

katastrophale Auswirkungen auf die klimatischen Bedingungen der Erde haben werden. Eine starke Förderung von Solarenergie war die Folge (Klima- und Energiefonds 2011).

Für die Österreichische Solargeschichte war die Ölkrise 1973 ein entscheidender Punkt, um Alternativen in der Energieproduktion zu suchen. Die Steigerung der Rohölpreise führten dazu, dass innerhalb weniger Jahre die Solartechnik marktreif wurde. Die Anlagen waren jedoch teuer und ineffizient, was auf die mangelnde Erfahrung mit Solaranlagen in Österreich zurückzuführen war. (Ornetzeder 2000)

Bis in die 2000er-Jahre stieg die Produktion dann kontinuierlich an und wuchs auf dem Weltmarkt im Schnitt um 30% pro Jahr (Stand 2011) (Technologieplattform PHOTOVOLTAIK 2011). Maßgeblich beeinflusst die Entwicklung in den letzten Jahren durch die sinkenden Preise der Photovoltaik-Anlagen, die technologische Weiterentwicklung, einer verbesserten Förderlandschaft und durch gesetzliche Veränderungen (z.B. Kleine Ökostromnovelle*) (MA 0 2017). Die sinkenden Preise der Anlagen sind in den sinkenden Kosten in der Herstellung begründet (BMWFW 2017), weshalb die durchschnittlichen Bruttokosten einer Anlage im Zeitraum 2005-2016 um 81,8% [€/kWp] sanken (MA20 2018).

Aufgrund dieser positiven Entwicklung reagierte Österreich mit der „kleinen Ökostromnovelle“ im Jahr 2017, die verbesserten Rahmenbedingungen zur Implementierung von Photovoltaik schaffen sollte. In weiterer Folge wurde vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW 2017), zusammen mit Photovoltaic Austria und der Ökostromabwicklungsstelle OeMAG erstmals eine Leitlinie *„Mehr Sonnenstrom für Österreich“* entwickelt, die sich speziell auf Förderansätze für Photovoltaik-Anlagen spezialisiert. Zwischen 2005 und 2017 hat vor allem Photovoltaik, neben der Windkraft, einen Aufschwung erfahren, der zu einer Zunahme der inländischen Primärenergieerzeugung* von über 40% führte. Davon entspringen momentan knapp 1% der Photovoltaik (siehe Abb.3). EU-weit gesehen produziert Österreich einen Anteil von 4,6% der gesamten Primärenergieerzeugung aus erneuerbaren Energien (siehe Abb.1). Finanzielle Anreize wurden durch die Kleine Ökostromnovelle geschaffen. Das Budget, das für Fördergelder in Österreich zur Verfügung steht, wurden aus Zuschlägen bei Stromrechnungen lukriert und auf alle StrombezieherInnen aufgeteilt. Durch diese Fördersummen werden bis zu 30% der Errichtungskosten einer Photovoltaik-Anlage gefördert, die finanzielle Unterstützung von Photovoltaik-Anlagen inkl. Kombination mit Stromspeichern wird durch Investitionszuschüsse gesichert (BMWFW 2017).

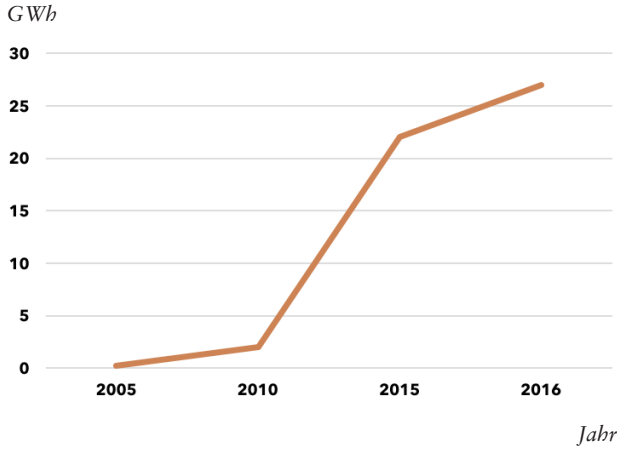


Abb.1: Zunahme der jährlichen PV-Leistung in Wien zwischen 2005-2016 in GWh
Quelle: In Anlehnung an BMWFW 2017

Auch in der Technologie-Roadmap (2018) werden Zukunftsvision mit Photovoltaik als tragende Säule im Energiesystem skizziert, die Photovoltaik das größte Ausbaupotenzial aller Erneuerbaren Energien in Österreich zuschreibt (Fechner et al. 2018). In dieser Roadmap wird aber auch erstmals, entgegen der bisher bevorzugten gebäudegebundenen Anlagen, die Implementierung von Photovoltaik in der Landwirtschaft näher erläutert, die Photovoltaik-Anlagen in die freie Fläche bringen soll.

1.3. Erneuerbare Energien und Photovoltaik am Fallbeispiel Wien

Aus Sicht des Energieberichts der Stadt Wien 2017 sieht sich vor allem die Bundeshauptstadt Wien als *„starker Impulsgeber“* zur Erreichung der nationalen und EU-weiten Klimaziele und als beispielhaft für die praktische Umsetzung der ökologisch nachhaltigen Ausgestaltung des urbanen Raums. Die Stadt weist aufgrund der hohen Einwohnerzahl von fast 1,9 Mio. eine sehr hohe Energiedichte auf, was einen hohen Energieverbrauch in Bezug auf die Stadtfläche bedeutet und somit auch Hand-

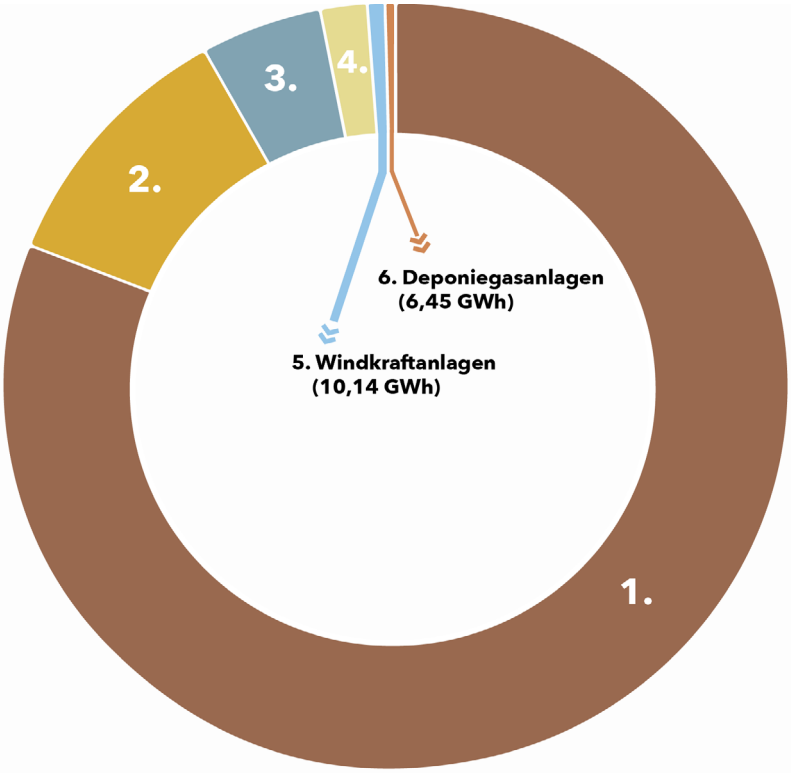
lungspotenzial (MA20 2017)[1]. Die konkreten Ziele und Strategien zur klimafreundlicheren Ausgestaltung der Stadt werden in der Energierahmenstrategie 2030 festgehalten, die eine konsequente Dekarbonisierung und Nutzung der lokalen Ressourcen fokussiert (Stadt Wien 2017). Zusätzlich sollen in diesem Zusammenhang auch Versorgungssicherheit, Abwärme und erneuerbare Energie, Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und die soziale Verträglichkeit miteingebunden werden (MA20 2017). Für die Nutzung von erneuerbaren Energien bedeutet das konkret, dass die Potenziale innerhalb der Stadt ausgebaut und effizienter genutzt werden sollen. Im Vordergrund stehen hier Geothermie, Wärmepumpen, die Umwandlung von biologischen Abfällen in Biomethan und die Nutzung von Sonnenenergie (Stadt Wien 2017). Mithilfe der letzterwähnten Sonnenenergie ist im Jahr 2015 in Wien etwa 26,85 GWh von insgesamt 1.399GWh an Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt worden, was einem Anteil von 1,92% an der erneuerbaren Energie-Produktion in Wien entspricht (MA20 2018). Die Stadt Wien betont in ihrem Leitfaden *„Nutzung von Freiflächen für Photovoltaik- und Solarwärmeanlagen“* (MA20 2015) ausdrücklich, dass sie den Ausbau von Solarenergie befürwortet und zukünftig auch unterstützt – Freiflächenanlagen jedoch nur einen *„Ausnahmetatbestand“* darstellen. Als Informationsgrundlage für den/die einzelne/n Bürger/in dient der online verfügbare Solarpotenzialkataster, der im Solarleitfaden vorgestellt wird und als Entscheidungshilfe für BürgerInnen dienen soll. Dieses Tool ist nur für Dachflächen bzw. gebäudeintegrierte Photovoltaik ausgerichtet. Potenzielle Dachflächen werden erkannt und sowohl die geeignete Quadratmeter-Anzahl, als auch der potenzielle Ertrag berechnet. Das Gesamtpotenzial auf Dachflächen für die Stadt Wien beträgt ca. 34km², wovon 5km² sehr gut und 29km² gut geeignet sind (MA41 2019). Durch das Aufzeigen des Potenzials soll ein Argument geliefert werden, um keine freie Flächen für Photovoltaik nutzen zu müssen. Daher sind Solaranlagen auf Freiflächen nur in Ausnahmefällen möglich. Möchte man eine Anlage auf einer Freifläche errichten, sind die Widmungskategorien Bauland und als Verkehrsband gewidmete Flächen Voraussetzung, weitere potenzielle Standorte gibt es auch im Sondergebiet.

[1] Wien hat im Vergleich zu den restlichen Bundesländern trotzdem den niedrigsten Energieverbrauch pro Kopf (MA 20 2018).

**Sektorkopplung: Die Verbindung der Sektoren Strom, Verkehr und Wärme, um die Entwicklung weg von fossilen Energieträgern auf ganzheitliche Weise zu fördern. Dadurch soll das Augenmerk vom Strombereich hin zu einer Optimierung des gesamten Energiesystems gehen (RP Photonics Consulting GmbH o.J.)*

**Kleine Ökostromnovelle: unter der Kleinen Ökostromnovelle versteht man ein „Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012), das Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz 2010 (ElWOG 2010), das Gaswirtschaftsgesetz 2011 (GWG 2011) und das Energie-Control-Gesetz (E-ControlG) geändert werden, das KWK Punkte Gesetz (KPG) neu erlassen wird und das Bundesgesetz, mit dem die Technologieabfindung für Biogasanlagen (Biogas-Technologieabfindungsgesetz 2017 – BTAG 2017) geregelt wird, sowie das Bundesgesetz, mit dem zusätzliche Mittel aus von der Energie-Control Austria verwalteten Sondervermögen bereit gestellt werden, erlassen werden“ (Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, BGBl. I Nr. 75/2011 i.d.F. BGBl. I Nr. 97/2019 i.d.F. BGBl. I Nr. 108/2017)*

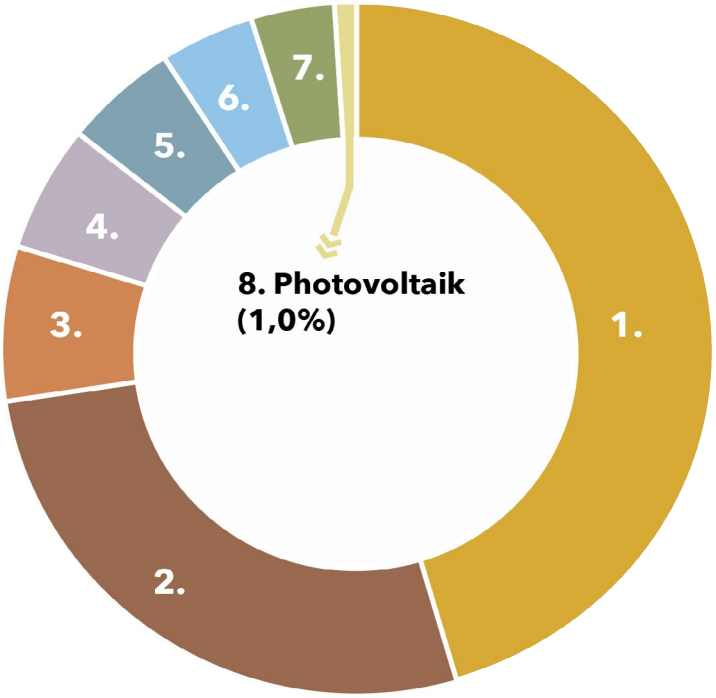
Anm. Rechtliche Situation: Die rechtlichen Bedingungen werden in dieser Arbeit nicht genauer beleuchtet. Zu erwähnen ist aber, dass in Wien das Wiener Elektrizitätswirtschaftsgesetz, die Wiener Bauordnung und das Ökostromgesetz die entscheidenden Rechtsgrundlagen (MA20 2015)



1. Wasserkraftwerke (1.132,68 GWh)
2. Biomassekraftwerke (153,02 GWh)
3. Müllverbrennung Bioanteil (69,82 GWh)
4. Photovoltaik (26,85 GWh)

Stromproduktion insgesamt durch erneuerbare Energien: 1.399 GWh

Abb.2: Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien in Wien, 2018
Quelle: In Anlehnung an MA20 2018



1. Biogene Energien (45,4%)
2. Wasserkraft (27,1%)
3. Gas (7,2%)
4. Öl (5,9%)
5. Brennbare Abfälle (5,2%)
6. Wind (4,3%)
7. Umgebungswärme (3,8%)

Abb.3: Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien in Österreich
Quelle: In Anlehnung an BMWFW 2017

Energie und Landwirtschaft »2

Die Entwicklung der österreichischen und EU-weiten Energiepolitik nimmt auch Einfluss auf den Ausbau von erneuerbarer Energieinfrastruktur in der Landwirtschaft. Zur Erreichung der Klima- und Energieziele ist auch die Landwirtschaft gefordert Maßnahmen im Bereich Energieeinsparung, Energieeffizienz und Treibhausgas-Reduktion zu leisten. EU-weit zählt die Landwirtschaft zu den Sektoren mit den höchsten Treibhausgas-Emissionen (THG). 8,2 Mio. Tonnen (10%) der jährlich insgesamt 82,3 Mio. Tonnen THG-Emissionen Europas kommen aus dem landwirtschaftlichen Sektor (Umweltbundesamt GmbH 2018). Im Gegensatz zu den THG-Emissionen ist der Endenergieverbrauch* der Landwirtschaft mit 2% (22,5 PJ*) im Vergleich zu den anderen Sektoren relativ gering (siehe Abb.4) und sank in den letzten Jahrzehnten kontinuierlich (BMNT und BMVIT 2018).

Welchen Beitrag kann die Österreichische Landwirtschaft nun zukünftig zur Erreichung der Klimaziele leisten? In der Österreichischen Klima- und Energiestrategie wird die Möglichkeit hervorgehoben Energieeffizienzmaßnahmen zur Erreichung der Klimaziele anzuwenden. Darunter fallen zum Beispiel ein erhöhter Einsatz von erneuerbaren Kraftstoffen bei landwirtschaftlichen Maschinen und Verbesserungen im Düngemitteleinsatz (BMNT und BMVIT 2018). Zusätzlich soll der Erhalt effiziente Biomasseanlagen (+Wind- und Wasserkraftwerke) und die Versorgung von Rohstoffen für die Biogasproduktion gefördert werden, damit der Flächen- und Ressourcenverbrauch vermindert und effizient genutzt wird (BMNT und BMVIT 2018).

Ein weiteres Potenzial liegt in den Flächen, die der Landwirtschaft zur Verfügung stehen, die bei der Produktion Energiepflanzen und in der Integration von Energieinfrastruktur von Bedeutung sind. In Österreich werden laut den Österreichischen Umweltanwaltschaften ca. 8,4% der Ackerflächen für die Produktion von Energiepflanzen genutzt, was weniger als 1% des Österreichischen Energieverbrauchs abdeckt. Ausbauziele bis 2020 liegen bei einem Ackerflächenanteil von 13,7%, wodurch 1,2% des österreichischen Energieverbrauchs abgedeckt werden können (Österreichische Umweltanwaltschaften 2013). Der Anbau von Energiepflanzen gab auch den Anstoß für die „*Tank-Teller*“* bzw. „*Trog-Teller*“-Diskussion, in der die Konkurrenz um Flächen zwischen Nahrungsmittelanbau und Energieproduktion thematisiert wird (Graham-Rowe 2012).
Bei der Bereitstellung von Ackerflächen zur Integration von Energieinfrastruktur spielt der ländliche Raum als Standort für erneuerbare Energieinfrastruktur eine wesentliche Rolle (Bosch & Peyke, 2011). Auf ruralen (Acker-)Flächen liegt der Fokus auf einem Energiemix und damit der Integration von Windkraft, Photovoltaik und Biogasanlagen (Gailing und Röhring 2015). Für das Jahr 2030 ist in Österreich dafür eine Zunahme von Windkraft von 7,5 PJ auf 62,7 PJ (+55,2PJ) und bei Photovoltaik von 0,3 PJ auf 53,4PJ (+ 53,1PJ) (Vergleichsjahr 2010) vorgesehen (Krutzler et al. 2016).

Dieser Ausbau wird in der *#mission2030* in kleinräumiger und verteilter Form angestrebt, um eine regionale Energieversorgung zu ermöglichen (BMNT und BMVIT 2018). Die *„dezentralen Kraftwerke“* sind eine Entwicklungsmöglichkeit des ländlichen Raumes, die wirtschaftliche und soziale Chancen wie etwa Beschäftigung oder unabhängige, lokale Energieproduktion mit sich bringen soll (Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union 2009). Entwicklungsmöglichkeiten in der lokalen, ländlichen Energieproduktion sehen Gailing und Röhring (2015) durch finanzielle Beteiligungsmodelle, regionale Smart Grids und bottom-up entwickelte landwirtschaftliche Unternehmensnetzwerke (z.B. gemeinsam betriebene Biogasanlagen, lokales Wärmekonzept). Damit soll der ländliche *„Installationsraum“*, wo Investitionen und Planungen außerhalb der betroffenen Regionen gemacht werden, zu einem *„Gestaltungsraum“*, in welchem die lokale Bevölkerung mitplant und mitentscheidet wie Infrastruktur in ihrer Landschaft integriert wird.

Im Gartenbau kann man ähnliche Herausforderungen erkennen. Laut der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft zählen Energie und Arbeitskräfte zu den kostenintensivsten Faktoren im Gartenbau. Eine effizientere Energienutzung ist hier sehr wichtig, da es Anbauregionen mit günstigeren Produktionsbedingungen gibt, die in wirt-

schaftlicher Konkurrenz dazu stehen (König et al. 2012). Auch um Energiealternativen zu Öl und Gas ist man schon seit längerem bemüht und sieht aufgrund steigender Stromkosten die Notwendigkeit erneuerbare Energieträger im eigenen Betrieb zu integrieren und Energie selbst zu produzieren (Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten 2006).
Die Landwirtschaft muss also in Energieerzeugung (z.B. durch die Bereitstellung von Flächen), -effizienz und –verbrauch ihren Beitrag zur Transformation des Energiesystems leisten. Abgesehen von technologischen Umsetzungsfragen neuer Energieinfrastruktur, liegt ein starker Fokus auf der Einbindung der Bevölkerung, die für eine erfolgreiche Umsetzung unerlässlich ist und in Kapitel 5 näher behandelt wird (BMNT und BMVIT 2018).

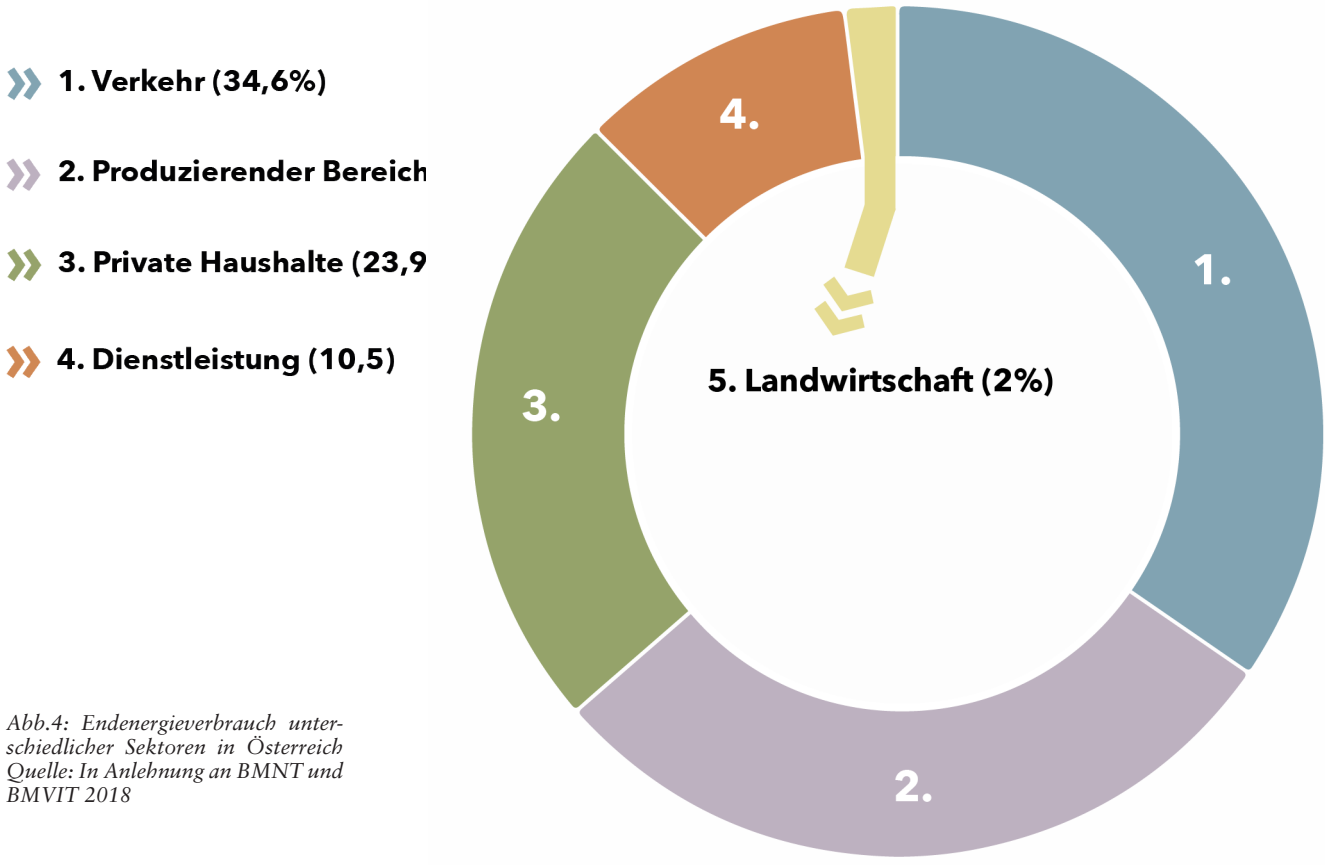


Abb.4: Endenergieverbrauch unterschiedlicher Sektoren in Österreich Quelle: In Anlehnung an BMNT und BMVIT 2018

**Endenergieverbrauch: Jene Menge an Energie, die dem Endverbraucher für die unterschiedlichen Nutzenergieanwendungen zur Verfügung steht. (BMNT 2018)*

**PJ = Petajoule: 1PJ ≈ 278 GWh; „Joule bezeichnet etwa die notwendige Arbeit, eine Kraft von einem Newton um einen Meter zu bewegen, oder den Energieaufwand, um eine Sekunde lang einen Watt Leistung zu verrichten. (…) Weil Joule die Einheit für alle Energieformen ist, lassen sich diese mit ihrer Hilfe leicht ineinander umrechnen“ z.B. kWh (Kilowattstunde) (Verivox GmbH o.J.)*

**Tank-Teller-Diskussion: Mais, Weizen und Soja gehören zu den Pflanzen, die sowohl ihren Einsatz als Energiepflanze, als Futtermittel und als Nahrungsmittel für den Menschen finden. Werden Agrarrohstoffe zunehmend für Energieproduktion verwendet, hat dies einen Einfluss auf Futtermittel- und Nahrungsmittelpreise. Besonders gravierende Auswirkungen kann diese Entwicklung für Länder haben, die mit Ernährungssicherheit und Importabhängigkeit kämpfen. Eine Reduktion des Nahrungs- und Futtermittelanbaus kann diese Situation verschärfen (Hönicke und Meischner 2009, Abs1:23)*

Agrophotovoltaik (APV) »3

3.1. Die Funktionsweise von Agrophotovoltaik

Agrophotovoltaik, ist die Kombination von landwirtschaftlicher Produktion und Freiflächen-Photovoltaik auf der gleichen Fläche. Dazu werden über dem Ackerboden Photovoltaik-Module montiert, die je nach Anbauart in der Höhe variieren (ca. 2-6m über dem Boden). Dies erlaubt eine Bearbeitung der Ackerflächen mit gängigen landwirtschaftlichen Maschinen. (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.)

Im asiatischen Raum ist Agrophotovoltaik auch unter *„solar sharing“* bekannt (Sekiyama und Nagashima 2019). Davon unterschieden werden kann die einfache Freiflächen-Photovoltaik. Bei dieser Form ist eine ackerbauliche Nutzung oder Weidenutzung keine Voraussetzung. Die bevorzugten Flächen für Freiflächen-Photovoltaik sind versiegelte Flächen, Konversionsflächen (z.B. Umnutzung von Deponieflächen), Flächen entlang von Verkehrswegen und Grünland (mit spezieller Widmung).



Abb.5: Solar Sharing-Anlage in Japan
Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solar_Sharing_Power_Plant_in_Kamisu,_Ibaraki_04.jpg)

3.2. Agrophotovoltaik auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen

Warum gibt es bislang keine Möglichkeit Agrophotovoltaik auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen zu betreiben? Das Hauptargument, dass landwirtschaftliche Flächen nicht durch Energieproduktion verdrängt werden sollen, steht dem Argument gegenüber, dass man durch Agrophotovoltaik die Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energieproduktion entschärfen kann. PV-ExpertInnen sprechen sich für eine gesetzliche Lösung aus, um die synergetische Nutzung zwischen landwirtschaftliche Erzeugung und Energieproduktion zu nutzen (Fechner et al. 2018).

Die österreichische Datenlage zu Agrophotovoltaik ist noch sehr dünn, da es kaum untersuchte bzw. wissenschaftlich begleitete Anlagen in diesem Gebiet gibt. Untersuchungen gibt es verstärkt im asiatischen Raum, vereinzelte Projekte auch auf europäischer Ebene. Zieht man diese Projekte als Argumentationsgrundlage heran, muss man die Rahmenbedingungen der Projekte berücksichtigen, da sich die ackerbaulichen Voraussetzungen in Asien von Europa deutlich unterscheiden (Klima, Bodenaufbau, Anbauformen etc.) und sich eine 1:1 Übertragung im lokalen Kontext nicht möglich ist.

Im deutschsprachigen Raum ist das Forschungsprojekt „APV-Resola“ durch das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme wissenschaftlich begleitet. Konkrete Ergebnisse bestätigen, dass es im Jahr 2018 eine Ertragssteigerung von Kartoffeln, Sellerie und Winterweizen gab und die gesamte Landnutzungseffizienz bei der Kombination von Kartoffeln unter Solarpaneelen auf 186% anstieg (Fraunhofer ISE 2019). Da es sich hier um einen sehr heißen

und trockenen Sommer handelte, können keine generellen Ergebnisse abgeleitet werden. Es zeigt aber ein Potenzial auf und unterstreicht die Notwendigkeit für weitere wissenschaftliche Untersuchungen unter anderen klimatischen Bedingungen und mit anderen Anbauformen. Das Forschungsprojekt untersucht aber nicht nur Auswirkungen der Doppelnutzung von Energieproduktion und landwirtschaftlicher Produktion, sondern auch die Erwartungen und Befürchtungen seitens der Bevölkerung. Trotz vereinzelter positiver Ergebnisse bleibt Agrophotovoltaik kontrovers diskutiert was die Verwendung von fruchtbarem Ackerboden und die Veränderung des Landschaftsbild betrifft. (Rösch 2016)

3.3. Auswahl an Vor- und Nachteilen von Agrophotovoltaik

Aufgrund dieser kontroversen Lage werden in dieser Arbeit die konkreten Gründe, die Für oder Gegen Agrophotovoltaik in Österreich sprechen, mittels Akteursinterviews ermittelt. Als Vorbereitung auf die ExpertInneninterviews wurde eine Sammlung von Argumenten aus der Literatur herausgearbeitet, die die Pros und Contras zu Agrophotovoltaik darstellen. Diese wurden als Befragungsgrundlage in den ExpertInneninterviews herangezogen, um den Katalog zu erweitern und diesen zu überprüfen.



Abb.6: Durch Doppelnutzung ergibt sich ein Mehrfachnutzen. Die produzierte Energie kann direkt vor Ort, in nahegelegenen Siedlungsräumen und in ein größeres Stromnetz eingespeist werden, um Städte zu versorgen.

Quelle: eigene Bearbeitung

3.3.1. Auswahl ökonomischer bzw. betrieblicher Vor- und Nachteile

Die Rentabilität ist eine der großen Fragen beim Ausbau von (A)PV-Anlagen. Momentan liege der Schlüssel dazu nur in der Mehrfachnutzung des Potenzials. Das heißt Nutzungen abgesehen von der primären Stromerzeugung wie Beschattung der Pflanzen, Hagelschutz und die Unabhängigkeit des Produzenten von externen Energieversorgern. (Fechner et al. 2018)

Die Module selbst kann man so gestalten, dass man ihren Neigungswinkel ändern kann. Dadurch könne sowohl der Energie-, als auch der Ernteertrag gesteigert werden. Je nach Stadium des Pflanzenwachstum oder Sonnenstand können die Module gedreht werden. (Dinesh und Pearce 2016)

Wenn sich eine Form der standardisierten Herstellung entwickelt, dann sei diese auf Freiflächen günstiger als die Bestückung auf Dächern. Die Pflege und Überwachung der Module verlaufe zentraler, weshalb dies ebenso zu weniger Kosten führt. (Rösch 2016)

Zusätzlich könne man aufgrund des technologischen Fortschritts, der Skaleneffekte und der Verbesserung der Technologie aber davon ausgehen, dass Module günstiger werden und die Stromproduktion somit rentabler wird. Durch eine erhöhte Leistbarkeit und vermehrte Anwendung könne die Abhängigkeit von den Energieversorgern zusätzlich noch sinken. (Rösch 2016)

Den LandwirtInnen werde zusätzlich zum verringerten Energie-Zukauf noch ein Geschäftsmodell ermöglicht, indem sie die erzeugte Energie in das Netz einspeisen könnten (Fechner et al. 2018). Dadurch könne man Regionen wirtschaftlich stärken, da sie die produzierte Energie lokal vermarkten könnten und von größeren Energielieferanten unabhängiger wären (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.).

Ertragssteigerungen seien auch mithilfe schattentoleranter Pflanzen zu erwarten. Dabei könne der Ertrag bis zu 30% gesteigert werden. Viele schattenverträgliche Pflanzen seien aber noch nicht getestet worden, weshalb es hier weiteren Untersuchungen bedarf (Dinesh und Pearce 2016).

3.3.2. Auswahl ökologischer bzw. pflanzenbaulich Vor- und Nachteile



Abb.7: Die PV-Module sind so hoch aufgeständert, dass darunter die Bewirtschaftung nicht beeinträchtigt wird.
Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ernte_Agrophotovoltaikanlage.jpg

Um eine synergetische Entwicklung im Food-Water-Energy Nexus (nähere Beschreibung dazu im Kapitel 7.2.) zu fördern, braucht es Ansätze wie Agrophotovoltaik, um Zielkonflikte in der Nutzung (landwirtschaftliche Produktion, Energieproduktion) zu minimieren (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.). Dieser Feststellung steht die stark vertretene Annahme gegenüber, dass landwirtschaftliche Fläche verwendet wird und dadurch Fläche für den Nahrungsmittelanbau reduziert wird (Chiabrando et al. 2009).
Als weiterer Nachteil wird angeführt, dass vorhandene Vegetation möglicherweise degradiert werden kann und unerwünschte mikroklimatische Veränderungen ebenfalls auftreten könnten (Chiabrando et al. 2009).
Eine effiziente Doppelnutzung beeinträchtige den fruchtbaren Boden aber unerheblich (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.). In Pilotprojekten konnte auch gezeigt werden, dass das Angebot von Licht nicht der limitierende Faktor für das Pflanzenwachstum ist. Manche Pflanzen bevorzugen auch Halbschatten, wodurch der UV-Stress für eine Pflanze reduziert werden kann. Gleichzeitig kann dadurch bei Düngung und Bewässerung eingespart werden. (Fechner et al. 2018).
Eine zusätzliche Möglichkeit effizient mit Wasser umzugehen ist bei der Modulsäuberung. Das Wasser, das benötigt wird, um die Module zu säubern, kann gleichzeitig zur Bewässerung verwendet werden (Dinesh und Pearce 2016).
Weitere Argumente Für Agrophotovoltaik sind, dass eine Umstellung auf eine ökologische Landwirtschaft durch Photovoltaik erleichtert werden könne, da autarke und kosteneffiziente Energie bereitgestellt wird (Fechner et al. 2018). Im Landschafts- und Artenschutz kann Agrophotovoltaik auf Weideflächen zusätzlich die Lebensräume für Rote-Liste-Arten und Bienen erhöhen (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.).



Abb.8: Beispiel einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf Grünland (ohne zwingende Doppelnutzung) (https://pixabay.com/de/photos/solar-macht-photovoltaik-stationen-835894/)

3.3.3. Auswahl raumwirksamer Vor- und Nachteile

Die Einstellung der Bevölkerung gegenüber Photovoltaik im Allgemeinen ist positiv. Dieses positive Bild biete eine gute Grundlage für Freiflächen-Photovoltaik (Sütterlin und Siegrist 2017). Trotz allem werden aber gebäudegebundene Photovoltaik-Anlagen stärker befürwortet als Freiflächenanlagen

(Rösch 2016).

Die Akzeptanz in der lokalen Bevölkerung könne auch aufgrund der Veränderung des gewohnten Landschaftsbild in Richtung einer technologisierten Landschaft mit Energieinfrastruktur sinken (Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE o.J.). Ein Beispiel dafür sind typische Identitätselemente einer Landschaft, die verloren gehen können (Chiabrando et al. 2009). Noch schwer zu beurteilen sind die visuellen Effekte, die abgesehen von der Landschaftswahrnehmung auch die Blendungseffekte durch die Paneele selbst betrifft. (Chiabrando et al. 2009)

3.3.4. Agrophotovoltaik in der Glashausproduktion

Fechner et al. (2018) thematisieren in der Technologie-Roadmap mit Glashaus-Agrophotovoltaik eine weitere Anwendung von Agrophotovoltaik. In Wien ergeben sich allein nur durch Tomaten-Anbau im Glashaus etwa 43ha an Flächen, die mit Photovoltaik ausgestattet werden könnten. Hauptsächliche Funktion bleibt hier die Energieerzeugung, aber auch Zusatzfunktionen wie Beschattung und Lichtsteuerung können in der Produktion relevant sein. Genutzt werden könne die produzierte Energie zur Bewässerung, Beleuchtung oder Heizung. Ein zusätzlicher Zukunftstrend ist der vermehrte Anbau von Nutzpflanzen im Glashaus statt im Freiland. Ein großes Thema dabei ist die Beleuchtung, deren Wichtigkeit in den kommenden Jahren steigen wird z.B. hocheffiziente LED-Beleuchtung. Durch diese Art des Anbaus bedarf es große Energiemengen, die für künstliche Beleuchtung eingesetzt wird. Die Anwendung von Photovoltaik könne hier einen effizienten Lösungsansatz bieten.



Abb.9: Abb.: Installation von PV-Modulen auf einem Glashausdach in Wien
Quelle: eigene Bearbeitung

Photovoltaik in der Landwirtschaft

»4

Um die Rahmenbedingungen für Agrophotovoltaik zu verstehen, werden in diesem Kapitel die Entwicklung von Photovoltaik in der Landwirtschaft, deren Fördermaßnahmen und rechtliche Bedingungen thematisiert.

4.1. Von gebäudegebundener PV zu APV in landwirtschaftlichen Betrieben

Die bereits in Kapitel 1 dargelegte Entwicklung der Photovoltaik in Österreich nahm auch einen Einfluss auf die Verbreitung in der Landwirtschaft. Aufgrund des Flächenpotenzials in der Landwirtschaft, sowohl auf gebäudegebunden Flächen als auch auf Freiflächen, gibt es Möglichkeiten Photovoltaik in den Betrieben zu integrieren. Wie Photovoltaik zur Produktion und Nutzung verwendet wird und verwendet werden könnte, wird im Folgenden näher erläutert.

Die Produktions- und Nutzungsmöglichkeiten von selbst produzierter Energie innerhalb eines landwirtschaftlichen Betriebes sind breitgefächert, egal ob sich ein landwirtschaftlicher Betrieb auf Viehzucht oder Feldbewirtschaftung spezialisiert hat (Fechner et al. 2018). Aufgrund der Vielzahl an Möglichkeiten zum Eigenverbrauch von Energie bei gleichzeitigem Vorhandensein von potenziellen Photovoltaik-Flächen auf Dächern der Wirtschaftsgebäude, sehen Fechner et al. (2018) daher vorrangig Photovoltaik als gute Möglichkeit dieses Energiepotenzial zu nutzen. Zusätzlich zu den gebäudegebundenen Flächen sehen sie auch Energiegewinnungspotenzial in den Agrarflächen, die den landwirtschaftlichen Betrieben zur Verfügung stehen. Dadurch könnten diese Flächen sowohl für Lebensmittel-, als auch für Energieproduktion verwendet werden. Die damit erweiterte Rolle des Landwirtes als Energiewirt wird auch in der *Technologie-Roadmap 2018* aufgegriffen und im Kontext landwirtschaftlicher Entwicklungstrends betrachtet. Hierunter fällt beispielsweise die fortschreitende Digitalisierung und Elektrifizierung der agrarischen Produktion, die einen erhöhten Strombedarf in der Landwirtschaft erwarten lassen. Doppelnutzungen mit Kleinviehhaltung, Photovoltaik-Module als Hagelschutz oder Beschattung und die Nutzung auf Gewächshäusern sind ebenso mögliche Szenarien, die laut Roadmap für eine Etablierung von Photovoltaik sprechen (BMVIT 2017).

Dieses Thema der synergetischen Nutzung ist nicht neu. Schon in den 1980ern haben A. Goetzberger und A. Zastrow (1981) am Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg die ersten Versuche gestartet Photovoltaik mit landwirtschaftlicher Nutzung zu kombinieren. Das Forschungsteam hat etwa 2m über dem Boden Photovoltaik-Paneele angebracht und untersucht wie sich diese Veränderung auf das Pflanzenwachstum darunter auswirkt (Goetzberger 1981). Bei neueren Versuchen zu Photovoltaik auf Agrarflächen wurde diese verwendet, um die angebauten Pflanzen zu beschatten, darunter Kleinviehhaltung zu betreiben, oder vor Hagel zu schützen (Fechner et al. 2018). Auch im Gartenbau werden Versuche unternommen und die Glashausflächen zur Photovoltaik-Energieproduktion genutzt. Besonders bei Urban Farming solle man die Möglichkeit der lokalen Energieproduktion mithilfe von Gewächshäusern nicht außer Acht lassen, um die lokale Energieproduktion zu stärken (Fechner et al. 2018).

Die Doppelnutzung der Fläche zur Energie- und Nahrungsmittelproduktion ist nun nicht allein im Interesse der Forschung und der Wirtschaft, sondern auch angetrieben durch den Wunsch der LandwirtInnen an Erwerbsalternativen bzw. an alternativen Zusatzeinkommen, wie Rösch (2016) betont. Ein Beispiel von Interesse an Erwerbsalternativen im Energiebereich sei die zunehmende Nutzung von Biogasanlagen, die durch Förderungen begünstigt wurde. Zwei wichtige Kriterien, ob diese Erwerbsalternativen von LandwirtInnen angenommen werden, sind einerseits die Leistbarkeit der Technologie und andererseits die rechtliche Umsetzungsmöglichkeit.

4.2. Förderentwicklung Photovoltaik in Österreich

Hinsichtlich der Leistbarkeit von Anlagen wird in der *#mission2030* die Bereitstellung von Fördermittel in Aussicht gestellt, da Photovoltaik-Anlagen ohne Förderungen für LandwirtInnen kaum leistbar sind. Der Fokus soll vom Tarifördersystem auf Marktprämien* und Investitionsförde-



Abb.10: Agrophotovoltaik mit Weidenutzung auf Grünland in Oberösterreich
Quelle: eigene Bearbeitung

rungen gelegt werden (BMNT und BMVIT 2018). In der österreichischen Förderlandschaft sind der Klima- und Energiefonds in Sachen Investitionszuschuss und die OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG im Bereich der Tarifförderung (aber auch Investitionsförderung) die Hauptfördergeber (Bundesverband PHOTOVOLTAIC AUSTRIA o.J.). Der österreichische Klima- und Energiefonds fördert beispielsweise mit der Aktion *„Photovoltaik-Anlagen"* im Jahr 2019 die Neuinstallation von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen bis zu 5kWp. Auch nicht gebäudeintegrierte Anlagen wie Carport-Dächer oder andere Überdachungsmaßnahmen bis zu 5 kWp werden vom Klima- und Energiefonds gefördert. Dabei werden, unabhängig von den Pauschalkosten, zwischen 200€ bzw. 300€/kWp, maximal 35% der Anlagenkosten gefördert (Klima- und Energiefonds 2019).

Für Land- und Forstwirtschaftsbetriebe gibt es eine eigene Förderung, die Anlagen zwischen 5kWp und 50kWp im Zeitraum 2018/19 fördert. Hier werden maximal 40% der förderbaren Kosten erstattet. Unter diese Förderung fallen auch Freiflächenanlagen, *„sofern es sich um keine landwirtschaftlichen Nutzflächen (LN) oder Naturschutzflächen handelt"* (Klima- und Energiefonds 2018). Eine weitere Förderung von Anlagen zwischen 5kWp und 200kWp wird von der OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG bereitgestellt und beträgt 30% der Investitionskosten (max. 250€/kWp) (OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG 2019). Hier werden ebenso ausschließlich gebäudegebundene Photovoltaik-Anlagen gefördert. Zu erkennen ist in dieser Förderlandschaft, dass Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlicher Fläche explizit aus dem Förderschema rausfallen und es keine Förderalternativen für Photovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen gibt und daher auch nicht für die Doppelnutzung von Energie- und landwirtschaftlicher Produktion (Fechner et al. 2018).

Nach Rösch (2016) kann dies dadurch begründet sein, dass Deutschland den Versuch, Photovoltaik auf Freiflächen zu etablieren, vor einiger Zeit schon gestartet hat, dadurch aber die landwirtschaftliche Produktion der Energieproduktion wich. Die Photovoltaik-Nutzung von Freiflächen erlebte ihren Aufschwung in Deutschland durch eine Änderung

im Baugesetzbuch (2014), wodurch Ackerland, Wiesen und Weiden in Gebieten mit minderen landwirtschaftlichen Erträgen für Photovoltaik auf landwirtschaftlichen Flächen genutzt werden durften. Begünstigt wurde die Entwicklung durch den sinkenden Preis von Photovoltaik-Modulen, weshalb zahlreiche Solarparks im Freiland errichtet wurden. Der zuerst mäßige Widerstand entwickelte sich immer mehr zu einem starken, öffentlichen Protest, da die Photovoltaik-Anlagen in der Wahrnehmung der Bevölkerung in Konkurrenz mit landwirtschaftlichen Flächen gerieten. Die Produktion von Solarstrom wurde dadurch in Deutschland sogar die meistgenutzte Erwerbsalternative. Ab 2010 wurde Photovoltaik auf Freiflächen deshalb nicht mehr gefördert.

4.3. Rechtliche Rahmenbedingungen

Diese negative Entwicklung in Deutschland kann auch ein Mitgrund sein, warum Agrophotovoltaik in Österreich noch immer aus der Förderschiene ausgenommen wird. Dies wird durch eine Flächenwidmung unterstützt, die Agrophotovoltaik nur mit speziellen Widmungen möglich macht z.B. Grünlandsonderausweisung (OÖ), Sondernutzung im Freiland für Energieerzeugungs- und Versorgungsanlagen (Stmk), Freifläche Sondergebiet (Vbg) (Koscher 2015), aber nicht auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Durch diese starken Einschränkungen sind Flächenwidmungen der limitierende Faktor für Agrophotovoltaik. Für Wien gilt: ergeben sich doch Sonderregelungen, bei denen Photovoltaik auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen errichtet werden, dann dürfen diese nur zur eigenen Stromversorgung dienen (MA20 2015). Bei Grünflächen sieht es die Stadt Wien ähnlich. Hier können Solaranlagen an baulichen Anlagen z.B. Zäune, Stützmauern oder Tribünendächern, aber keine Freiflächenanlagen errichtet werden (MA20 2015).

Um sich das Potenzial des Grünlandes für die Photovoltaik-Energieproduktion in Österreich besser vorstellen zu können, erläutern Fechner et al. (2018) in der Technologie-Roadmap den potenziellen Energiebeitrag von Grünland. Würden etwa 17% des intensiven Grünlandes in Österreich gleichzeitig für Energieproduktion und landwirtschaftliche Produktion genutzt werden, könne man 50% des Strombedarfs in Österreich abdecken. Dabei ist das Potenzial versiegelter Flächen wie Parkplätze, Gebäude etc. nicht miteinberechnet.

Ein Beispiel für eine genehmigte Freiflächenanlage auf Grünland (mit Weidevieh) gibt es in Oberösterreich. Energieproduktion in Ausnahmefällen (Einzelfallentscheidungen) ist auf Grünland mit Sonderausweisung erlaubt und der dort produzierte Strom kann für den regionalen Handel verwendet werden. Die Energie-Kooperative „*ourpower*“ bietet einen Online-Handel von regional produzierter Energie an, die aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt wurde. Hier findet man auch Energie aus Agrophotovoltaik, wie etwa einer Solaranlage auf einer Grünfläche unter welcher Schafe gehalten werden (OurPower Energiegenossenschaft o.J.). Als land- und forstwirtschaftliche Fläche gewidmete Flächen können in Oberösterreich aber auch nicht für Agrophotovoltaik genutzt werden.

Marktprämie: “Die Marktprämie wird an Anlagenbetreiber erneuerbarer Energieerzeugung gezahlt, die nicht die Einspeisevergütung für den erneuerbaren Strom erhalten.” (Christian Münch GmbH o.J.)*

Akzeptanz von erneuerbaren Energien

»5

5.1. Gesellschaftliche Akzeptanz von erneuerbaren Energien

Bei flächenintensiver Energieinfrastruktur, zu der auch Agrophotovoltaik gehört, muss abgesehen von technischen Anforderungen auch eine gesellschaftliche Akzeptanz bestehen, um diese erfolgreich zu etablieren. Das Thema der Akzeptanz auf unterschiedlichen Ebenen und bei den unterschiedlichen, relevanten Akteuren kann entscheidend für die Unterstützung sein, aber auch das Ende eines Projekts bedeuten und in weiterer Folge ebenso zur Hemmung von generellen Innovations-Entwicklungen im Energiesektor führen (König et al. 2012). Zu Beginn des Ausbaus der erneuerbaren Energien in den 1990ern Jahren gab es eine gesellschaftliche Unterstützung für den Ausbau, weshalb man sich die Frage der Akzeptanz vorerst nicht gestellt hatte (Wüstenhagen et al. 2007). Doch auch wenn ein genereller Zuspruch für erneuerbare Energien in der Gesellschaft vorliegt, für konkrete Projekte ist ebenso eine lokale Unterstützung notwendig (Zoellner et al. 2008). BürgerInnen, die sich gegen Vorhaben für erneuerbare Energien aussprechen, protestieren daher gegen ein konkretes Projekt und nicht gegen erneuerbare Energien an sich. Breite öffentliche und lokale Akzeptanz sind daher nicht ein und dasselbe. Sütterlin und Siegrist (2017) beschreiben dies so, dass die Bevölkerung, die nahe an den geplanten neuen Technologien wohnt, eine stärkere Wahrnehmung für die Nachteile und Effekte bekommt, die solch eine Innovation mit sich bringt.

Der Schlüssel zu einem erfolgreichen Wandel in der Energieproduktion liegt also, neben der Überwindung technischer Herausforderungen, vor allem in der gesellschaftlichen Akzeptanz (Sütterlin und Siegrist 2017). Hier gilt es die Balance zwischen einer Kulturlandschaft und Energielandschaft herzustellen und damit alle beteiligten Akteure und die Bevölkerung zufriedenzustellen (Bosch und Peyke 2011).

5.2. Stimmungsbild: Akzeptanz von PV

Sütterlin und Siegrist (2017) fanden heraus, dass die Mehrheit der Menschen bei „Solarenergie“ an Solarpaneele auf Dächern denkt, was von positiven Gefühlen begleitet wird. Es zeigte sich, dass Solarenergie, im Vergleich zu anderen Technologie zu erneuerbaren Technologien, die Option ist, die am meisten bevorzugt wird. Hier ist die Akzeptanz am höchsten (Sütterlin und Siegrist 2017).

Untersucht man die soziale Akzeptanz von PV in der Landschaft, ist die Wahrnehmung der Bevölkerung in Bezug auf die Technisierung der Landschaft bzw. die Wechselwirkungen zwischen der Landschaft, dem Mensch und der PV-Technologie interessant (Fechner et al. 2018). Umfragen in der breiten Öffentlichkeit alleine sind dabei nicht ausreichend. Rösch (2015) schildert die Unzuverlässigkeit von generellen Umfragen zu Solaranlagen in der Landschaft, da sie wenig über die lokale Akzeptanz von konkreten Projekten aussagen. Laut diesen Umfragen in Deutschland gaben Befragte an, dass Solarparks kein störendes Element sind und dass sie diese auch in ihrer unmittelbaren Umgebung akzeptieren würden. Auch das Wohnen in der Nähe eines Parks wäre laut Angaben kein Problem. In einer anderen, von Rösch (2016) angeführten Umfrage, konnte aber lediglich ein Drittel der befragten Personen einem konkreten Ort zustimmen an dem sie sich einen Bau der Anlage vorstellen könnten. Hauptgrund dafür sei die Präferenz für gebäudegebundenen Solaranlagen. Damit kann kein Rückschluss auf die Akzeptanz von Solaranlagen in der Landschaft getroffen werden.

5.3. Gründe für Akzeptanzprobleme

Kühne und Weber (2016) führen an, dass die Gründe von fehlender Akzeptanz in der Entwicklung von Energieinfrastruktur meistens nicht eindimensional sind. Opponierende Bürgerinitiativen haben oft umfassende Bedenken und sprechen sich aufgrund von *„Naturschutz, Gesundheit, befürchtete[n] Werteverluste von Grundstücken,*

Tourismuseinbußen" (S.1) gegen Projekte aus, aber ebenso aufgrund der Tatsache, dass Maßnahmen *„von oben"* veranlasst werden. Zu berücksichtigen ist laut Kühne und Weber (2016) in diesem Zusammenhang auch, dass eine erfolgreiche Umsetzung von erneuerbaren Energien nicht nur faktenabhängig ist, sondern vor allem emotional behaftet ist. Der emotionale Bezug entscheidet über die Stärke des Protests der BürgerInnen.

Scherhaufer et al. (2017) konnten ebenfalls zeigen, dass BürgerInnen, die stark gegen Windkraftanlagen sind, allein durch rationale Argumente (z.B. Klimawandel, Konsequenzen Atommüll) nicht überzeugt werden konnten. Viele sind sich auch gar nicht bewusst welche umfassenden negativen Konsequenzen die Nicht-Nutzung von erneuerbaren Energien auf Natur und Artenschutz hat, weshalb eine faktenbasierte Aufklärung eine zwingende Notwendigkeit darstellt.

Um zu erkennen welche Argumente für bzw. gegen Agrophotovoltaik zu tragen kommen, wird hier ein Versuch unternommen diese in das Akzeptanzdreieck von Wüstenhagen et al. (2007) einzuordnen. Anschließend werden potenzielle Handlungsmöglichkeiten beschrieben, die in der Literatur empfohlen werden.

5.4. Akzeptanzdreieck nach Wüstenhagen et al. (2007)

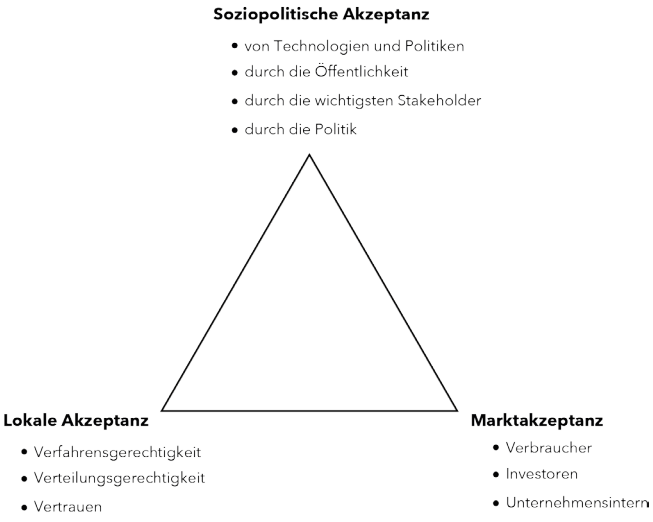


Abb. 11: Akzeptanzdreick von Wüstenhagen et al. 2007
Quelle: eigene Bearbeitung

Zur Kategorisierung der sozialen Akzeptanz dient das Akzeptanzdreieck von Wüstenhagen, Wolsink und Bürer (2007) als Anhaltspunkt. Wüstenhagen et al. verstehen soziale Akzeptanz in den drei Dimensionen: sozio-politische Akzeptanz, lokale Akzeptanz und Marktakzeptanz. Im Zusammenhang mit dieser Arbeit stehen vor allem die lokale und die sozio-politische Akzeptanz im Vordergrund.

5.4.1. Soziopolitische Akzeptanz

Soziopolitische Akzeptanz ist die umfangreichste Form der sozialen Akzeptanz, die Akzeptanz der Technologie von Politik, der Öffentlichkeit und den Schlüsselakteuren umfasst. Eine mangelnde Umsetzung an Projekten ist oft auf die fehlende Akzeptanz der Schlüsselakteure und Entscheidungsträgern zurückzuführen. Zur Verbesserung der soziopolitischen Akzeptanz ist die Institutionalisierung von politischen Rahmenbedingungen zu fördern. Hierunter fallen beispielsweise zuverlässige Investitionsoptionen und Raumplanungssysteme, die eine kollaborative Entscheidungsfindung anregen.

Die Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen innerhalb der raumplanerischen Gesetzgebung erscheint besonders in dem Zusammenhang wichtig, da die Konkretisierung der Rahmenbedingungen von erneuerbaren Energien vor allem in der Hand der bundesländerspezifischen Raumplanung liegt (Bosch und Peyke 2011). Stimmen EntscheidungsträgerInnen auf dieser Ebene nicht zu und gibt es keine konkrete Flächenwidmung für erneuerbare Energien, ist der Planungs- und Umsetzungsprozess beeinträchtigt.

Zusätzlich zeigte sich auch, dass, wenn lokalpolitische EntscheidungsträgerInnen hinter dem Planungsprozess stehen und das auch aktiv an die Bevölkerung kommunizieren, die Akzeptanz in der Bevölkerung steigt (Zoellner et al. 2008).

5.4.2. Lokale Akzeptanz

Lokale Akzeptanz betrifft lokale Standortentscheidungen für erneuerbare Energie-Projekte von (lokalen) Akteuren. Beeinflusst wird die lokale Akzeptanz sowohl von zeitlichen Einflüssen, als

auch von der Gerechtigkeit der Verteilung und des Verfahrens der Entscheidungsfindung. Aspekte wie das NIMBY-Phänomen, bei der das Landschaftsbild bzw. die Landschaftsästhetik und die Identität mit dem Ort eine große Rolle spielen, kommen hier ebenso zum Tragen. Es stellt sich ebenso die Frage wie sehr die lokale Bevölkerung den Absichten und Informationen der Investoren und Akteuren vertraut.

Verteilungsgerechtigkeit und Verfahrensgerechtigkeit

Gerechtigkeit, insbesondere Verteilungsgerechtigkeit und Verfahrensgerechtigkeit sind die Grundlage eines fairen Aushandlungsprozesses mit der lokalen Bevölkerung (Scherhaufer et al. 2017).

Verteilungsgerechtigkeit ist die gerechte Verteilung von Gütern innerhalb aller Personen einer Gesellschaft (Allingham o.J.). *„Darunter versteht man unter anderem Kompensationsmechanismen, die notwendig sind, um den Nutzen für wenige auch für die Bevölkerung zugänglich zu machen."* (Scherhaufer et al. 2017)

„In der Soziologie und Sozialpsychologie bezeichnet ›Verfahrensgerechtigkeit‹ überdies die Eigenschaft eines Verfahrens, bei Beteiligten und Dritten die Überzeugung hervorzurufen, die durch das Verfahren zustande gekommenen Ergebnisse seien gerecht und akzeptabel." (Hinsch 2016)
Wenn großflächige Veränderungen in der Landschaft vorgenommen werden und die BürgerInnen keinerlei unmittelbaren Vorteil (z.B. monetärer Anteil) davon erkennen können und sich von „*machtvolleren*" Entscheidungsträgern übergangen fühlen, dann entsteht ein Gefühl der Ungerechtigkeit mit dem sich Zoellner et al. (2008) näher auseinandergesetzt haben. Folgen dieses Gefühls von Ungerechtigkeit in der Bevölkerung können etwa Proteste oder Vertrauensverluste in den Beziehungen zwischen den Betroffenen und Stakeholdern sein. Der Teil der Bevölkerung, der das Gefühl hat nicht gerecht behandelt worden zu sein, verliert zusätzlich das Vertrauen zu den Entscheidungsträgern (Wüstenhagen et al. 2007).

Vertrauen

Vertrauen ist laut Wüstenhagen et al. 2007 ein Schlüsselfaktor bei der Auswahl von Infrastrukturstandorten. Vor allem wenn Investoren „*von außen*" kommen, ist deren Aufgeschlossenheit, Flexibilität im Entscheidungsprozess, wie auch deren Intentionen entscheidend in der Entwicklung von Vertrauen zwischen der lokalen Bevölkerung und den Investoren. In einer Untersuchung von Huijts et al. (2007) zeigte sich, dass NGO's das meiste und der Industrie das wenigste Vertrauen der Öffentlichkeit entgegengebracht wird. Die gefühlte Kompetenz und die Intentionen stehen in Zusammenhang mit der wahrgenommenen Übereinstimmung der Ziele und des Denkens zwischen Bevölkerung und Investoren und entscheiden dadurch den Grad des Vertrauens (Huijts et al. 2007).

Landschaftsästhetik und Landschaftsbild

Untersuchungen hinsichtlich der ästhetischen Komponente werden im Zusammenhang mit Akzeptanz ebenso erforscht. Sánchez-Pantoja, Vidal & Pastor (2018) fanden heraus, dass relevante Faktoren in Studien zur Ästhetik der Solaranlagen vor allem objektive Faktoren wie Sichtbarkeit, Farbe, Blendung und die Integration in das Umfeld berücksichtigen. Dabei zeigt sich, dass Sichtbarkeit der Anlage mit Abstand der wichtigste Faktor ist, was insoweit klar ist, als dass etwas sichtbar sein muss, um einen Einfluss auf die ästhetische Wahrnehmung zu haben. Auch der Grad der Integration in das Umfeld z.B. Farbmuster nimmt Einfluss auf die Wahrnehmung.

Eingriffe in die Landschaft sind neben Naturschutz-Gründen die Hauptargumente, wenn es um die Etablierung von Energieinfrastruktur in der Landschaft geht, somit ist die Empfindung des ästhetischen Eingriffs ein entscheidendes Kriterium (Kühne und Weber 2016).

Identität

Die Bindung an einen Ort und die Identität mit diesem kann zu einer Zurückweisung einer technischen Innovation führen (Sánchez-Pantoja et al. 2018). Die Installation erneuerbarer Energien auf Freiflächen kann diese Bindung zum Ort beeinträchtigen, da typische Landschaftselemente verloren gehen können. Die Elemente können zerschneidend wirken, was oft als negativer Faktor empfunden wird (Chiabrando et al. 2009). Generell kann man aber sagen, dass, wenn ein Ort bereits stigmatisiert ist, „*grüne*" Energie-Alternativen eher willkommen sind als in Gegenden, wo die Identität mit einer ländlichen Umgebung hoch ist (Wüstenhagen et al. 2007).

NIMBY (Not In My Backyard)

Die Identität mit dem Ort und der wahrgenommene Einfluss auf das Landschaftsbild sind im NIMBY-Phänomen entscheidende Faktoren, denn ablehnendes Verhalten gegenüber erneuerbaren Energien tritt vor allem auf, wenn das eigene Lebensumfeld beeinflusst wird (Kühne und Weber 2016). Da erneuerbare Energien zwangsläufig flächenintensiv und dezentral ist, findet die Produktion auch näher am Konsumenten statt, was entsprechende Auswirkungen auf Sichtbarkeit hat (Wüstenhagen et al. 2007).

Viele AnwohnerInnen empfinden durch naheliegende erneuerbare Energietechnologien eine verminderte Lebensqualität und sehen eine Veränderung der Landschaft oder Lärmbeeinträchtigungen beispielsweise bei Windkraftanlagen (Zoellner et al. 2008), wodurch ein NIMBY-Verhalten gefördert wird. Dieses Verhalten beschreibt, wie schon bei Rösch (2016) näher erläutert, die grundsätzlich positive Einstellung zum Ausbau von erneuerbaren Energien, aber die Ablehnung bei lokalen Projekten im unmittelbaren Lebensumfeld. Das NIMBY-Verhalten ist ein entscheidender Faktor, der Initiativen gegen Projekte entscheiden lässt (Kühne und Weber 2016).
Wüstenhagen et al. (2007) deuten darauf hin in diesem Zusammenhang auch die zeitlich Dimension zu berücksichtigen. Im Projektverlauf zeigte sich eine U-Kurve, die die Akzeptanz repräsentiert, bei der die lokale Akzeptanz zu Beginn und nach Beendigung des Projekts sehr hoch, in der Implementationszeit aber relativ niedrig ist.

5.4.3. Marktakzeptanz

Die Marktakzeptanz ist gekennzeichnet durch das Annehmen des innovativen Produkts von Seiten der Konsumenten, den Investoren und auch von den Betreibern der Energieprojekte. Kommunikation an potenzielle Konsumenten und die Bereitschaft zur Investition sind hier Schlüsselfaktoren.

5.5. Handlungsempfehlungen

In der Literatur werden nicht nur die Problemfelder der Akzeptanz aufgezeigt, sondern auch Handlungsempfehlungen zur Verbesserung der Akzeptanz von erneuerbaren Energien gegeben. Um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu steigern, sind Kommunikation, Information und Partizipation, als auch Pilotprojekte, die als Vorbild für weitere AnwenderInnen dienen. Diese Handlungsempfehlungen beeinflussen sowohl soziopolitische und lokale Akzeptanz, als auch für die Marktakzeptanz.

5.5.1. Kommunikation

Um die Kommunikation zu verbessern und die Bevölkerung zu informierten KosumentInnen oder Mitentscheider zu machen, muss man eine Einsicht in die mentale Repräsentation* und deren affektive Bewertung* bekommen. Nach (Sütterlin und Siegrist 2017) ist das deshalb so wichtig, weil Debatten über energierelevante Infrastruktur oft von Emotionen getrieben sind, da Menschen schon eine spezifische Wahrnehmung der Technologien haben. Bei der Information der BürgerInnen empfehlen sie positive und negative Seiten der erneuerbaren Energietechnologien zu beleuchten - auch bei erneuerbaren Energien, die in der breiten Öffentlichkeit positiv wahrgenommen werden. Der Bevölkerung sollen dadurch faktenbasiertes Wissen vermittelt und so die Möglichkeit gegeben werden ein Verständnis für die Kompromisse von erneuerbaren Energietechnologie zu entwickeln. Das kann dabei helfen die negativen Reaktionen abzuschwächen, wenn die Bevölkerung mit konkreten Projekten in Kontakt kommt und eine erfolgreiche Implementierung fördern. (Sütterlin und Siegrist 2017)

Bei Informationen ist laut (Zoellner et al. 2008) noch relevant, dass Information seitens der Medien oft als widersprüchlich und inkonsistent wahrgenommen werden, weshalb die Bevölkerung hinsichtlich der tatsächlichen Auswirkungen von erneuerbaren Energien oft verunsichert ist. Sie empfehlen klar wissenschaftlich basierte Fakten zu kommunizieren und die eindeutigen Vorteile und Nachteile auf individueller oder regionaler Ebene aufzuzeigen.

5.5.2. Partizipation, Verteilungsgerechtigkeit und Verfahrensgerechtigkeit

Betrachtet man die Dimension der Gerechtigkeit näher, so ist es aus Motiven der Verfahrensgerechtigkeit wichtig eine Integration der Bevölkerung in den Planungsprozess zu schaffen und nicht nur Information zu übermitteln (Bosch und Peyke

2011). Neben der Teilhabe an der produzierten Energie gelten Mitgestaltung und Mitsprache als Schlüsselelemente in der Partizipation von BürgerInnen und sind entscheidend für künftige Implementierungen der Energieinfrastruktur (Bosch und Peyke 2011). Die lokale Bevölkerung soll bei wichtigen Parametern wie Standort und Anzahl mitentscheiden dürfen bzw. auch in das Projekt-Management einbezogen werden. Dadurch ergibt sich ein transparenter Prozess, bei dem auch die Belange der BürgerInnen beachtet werden (Scherhaufer et al. 2017). Wenn keine Transparenz im Implementationsprozess vorhanden ist, entscheiden sich BürgerInnen erfahrungsgemäß öfters gegen das Projekt (Zoellner et al. 2008).

Bei der Verteilungsgerechtigkeit ist eine starke Zusammenarbeit zwischen nationaler und lokaler Ebene notwendig (Scherhaufer et al. 2017). Verstehen die BürgerInnen den Wert einer dezentralen Energieversorgung und gibt man ihnen Möglichkeiten wie „*Anteile*“ an einem erneuerbaren Energiesystem zu haben, kann dies skeptische BürgerInnen offener für neue erneuerbare Energieprojekte machen (Bosch und Peyke 2011).
Die Verfahrensgerechtigkeit und die Verteilungsgerechtigkeit sind beide Teil einer fairen und transparenten Umweltgerechtigkeit (Scherhaufer et al. 2017). Diese Umweltgerechtigkeit fördert neue interdisziplinäre Wege in den Sozialwissenschaften, um zu sehen wo Ungerechtigkeiten auftauchen, die Entwicklung neuer Prozesse der Vermeidung, Überarbeitung und deren Wahrnehmung (Jenkins et al. 2016).

5.5.3. Vorbildwirkung Landwirtschaft

Schafft man es das positive Bild der Landwirtschaft mit den Vorzügen der Photovoltaik in Verbindung zu bringen, kann dies zur Sensibilisierung und Akzeptanz beitragen. In der Zusammenarbeit mit den LandwirtInnen kann eine Vorbildrolle bei der Implementation von erneuerbaren Energietechnologien genutzt werden, um andere LandwirtInnen auf ihre Möglichkeiten in diesem Bereich aufmerksam zu machen (Fechner et al. 2018). Eine Lösung für die einerseits hohe Erwartungshaltung an landwirtschaftlichen Innovationen und andererseits für die gesellschaftliche Akzeptanz, lässt sich dadurch bewerkstelligen, dass Innovationen schon früh in gesellschaftliche und landwirtschaftliche Situationen integriert werden (König et al. 2012). Eine japanische Studie von (Noriko I. et al. 2019) zeigte, dass anwendungsorientierte Informationen zur Ökonomie von APV-Anlagen von der landwirtschaftlichen Praxis erwünscht werden.

**Mentale Repräsentation: "Wenn wir an eine vergangene Szene oder ein früher wahrgenommenes Objekt denken, "sehen" wir oft ein (mentales) Bild dieser Szene oder dieses Objekts vor unserem "geistigen Auge". Eine häufig gestellte Forschungsfrage war und ist, in welchem Ausmaß sich eine mentale Vorstellung und das Wahrnehmen eines tatsächlichen Objekts gleichen. Als Fazit dieser Forschung läßt sich festhalten: Visuelle Repräsentationen bzw. Vorstellungen weisen viele Gemeinsamkeiten mit der visuellen Wahrnehmung auf, auch wenn beide nicht identisch sind." (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH o.J.)*

**Affektive Bewertung: "Als Affekt wird ein eher kurzer Erlebnisinhalt bezeichnet, der als entweder positiv, negativ, aktivierend oder deaktivierend empfunden wird und häufig von kognitiven, physiologischen und motorischen Reaktionen begleitet wird." (Maderthaner 2008)*

Forschungsfrage

»6

Die Forschungsfragen, die in dieser Masterarbeit beantwortet werden sollen, lauten wie folgt:

1. Wie werden Potenziale in landwirtschaftlichen Betrieben hinsichtlich der Etablierung von erneuerbare Energien eingeschätzt?

2. Wie schätzen die relevanten Akteure und EntscheidungsträgerInnen die Potenziale und Herausforderungen von APV in Österreich ein und wird diese Technologie als zukunftsträchtig betrachtet?

3. Welche Akzeptanzprobleme ergeben sich bei der Implementierung von Agrophotovoltaik und wie soll damit umgegangen werden?

Forschungskonzept und Methoden

»7

In dieser Arbeit wurde ein qualitativer Ansatz gewählt. Leitfadengestützte Interviews wurden mit unterschiedlichen Akteuren im Untersuchungsgebiet durchgeführt und anschließend einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen. Die Ergebnisse werden der recherchierten Literatur gegenübergestellt und Handlungsempfehlungen werden daraus abgeleitet.

7.1. Literaturrecherche

Über die derzeit allgemeine Situation von Photovoltaik und erneuerbaren Energien gaben vor allem Publikationen auf nationaler und internationaler Ebene Aufschluss, die vor allem durch Fachartikel aus dem europäischen Raum ergänzt wurden. Zu den weiteren Bereichen zeigte vor allem eine fundierte Datenbanksuche (z.B. Scopus) mittels Schlagworte gute Ergebnisse. Monographien zeigten sich im Bereich der qualitativen Forschung, insbesondere der Akteursinterviews als hilfreich, wie auch die Literaturdatenbank der Universität Wien. Das Ziel der Literaturanalyse war es eine gute Basis für die darauffolgenden Interviews zu schaffen und die relevanten Themen der jeweiligen Akteure besser zu verstehen.

7.2. Ausgangspunkt der Arbeit

Ausgangssituation dieser Arbeit ist das Forschungsprojekt „GLOCULL“* („*Globally and Locally Sustainable Food-Water-Energy Innovation in Urban Living Labs“).* Beteiligt sind neben der *Universität für Bodenkultur* 6 weitere Universitäten (*Universiteit Maastricht, Leuphana Universität Lüneburg, Lunds Universitet, Arizona State Universität, Universidade de Sao Paulo, Stellenbosch University*), die mit lokalen öffentlichen und privaten Partnern aus der Region einzelne Fallstudie, sogenannten Urban Living Labs, aufbauen, betreuen und bewerten. Diese Projekte siedeln sich im „Food-Water-Energy-Nexus“* an, der einen nachhaltigen Umgang mit diesen 3 untereinander verbundenen Elementen schaffen sollen. Je nach Rahmenbedingungen wird ein Schwerpunkt auf eines dieser Elemente gelegt

In der BOKU-Fallstudie *„Agrophotovoltaik im städtischen und stadtnahen Raum“* liegt der Fokus auf Energieproduktion und Energieeffizienz in der Landwirtschaft, insbesondere in der Glashausproduktion. Das Team setzt sich von BOKU-Seite aus dem Institut für Landschaftsentwicklung (ILEN), dem Institut für Landtechnik (ILT) und dem Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung (INWE) zusammen und arbeitet mit dem Photovoltaik-Anbieter *NIKKO Photovoltaik* als privaten Partner zusammen. Lokaler Praxispartner ist die LGV-Frischgemüse im 11. Wiener Gemeindebezirk Simmering, mit denen wir gemeinsam Strategien zur synergetischen Nahrungsmittel- und Energieproduktion und zur Energieeffizienz erarbeiten. Die Installation von PV-Paneelen auf den Dächern der Glashäuser mit der Absicht den Eigenstromverbrauch durch den eigens produzierten Strom abzudecken sind hier der praktische Ausgangspunkt.

7.3. Der Weg als Ziel – Das Urban Living Lab

Das dahinterstehende Forschungskonzept in diesem Projekt ist das „Urban Living Lab“. Ein „Living Lab“, zu Deutsch auch „Reallabor“ genannt, ist ein dynamisches Beispiel im Bereich der Forschung im Bezug zur Nachhaltigkeit (Schäpke 2018). Ein Reallabor ist ein Forschungsformat, in dem transdisziplinär geforscht wird und gleichzeitig ein ex-

**Mehr zum Projekt GLOCULL unter http://glocull.boku.ac.at/*

**Food-Water-Energy-Nexus: soll die enge Verbindung der Elemente Nahrung, Wasser und Energie aufzeigen. Die Nachfrage in allen drei Bereichen ist groß und nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten mit effizientem Umgang sind notwendig. Lokale Lösungen sollen entwickelt werden und auch als Ansätze für globale Probleme wie die wachsende globale Bevölkerung, erhöhten Energiebedarf, Frischwasser-Ressourcen und Nahrungsmittelversorgung mit sich bringen. Auf Basis dieser Erkenntnisse sollen zukünftige Herausforderungen gemeistert werden.*

pliziter transformativer Anspruch verfolgt wird (Di Giulio und Defila 2018). Hierbei ist zu Projektbeginn noch kein fixer Rahmen um das Projekt gespannt. Auf Entwicklungen im Projektkontext wird Rücksicht genommen und der Verlauf dementsprechend justiert. Ein Reallabor etabliert zwar eine gewisse Struktur, der eigentliche Fokus liegt aber auf dem Prozess des gemeinsamen Designs, der gemeinsamen Produktion und der gemeinsamen Schaffung von Wissen (Schäpke 2018). Reallaborprojekte sind partizipativ auf die Beteiligung von Praxisakteuren angelegt und stellen sich der kumulativen Herausforderung interdisziplinär, transdisziplinär und auch transformativ zu sein (Di Giulio und Defila 2018).Reallabore haben in den letzten Jahren an Popularität gewonnen, vor allem im Bereich Nachhaltigkeit. Hierunter fallen auch Urban Living Labs, die eine räumliche Lösung zu den gesellschaftlichen Herausforderungen in Bezug zur Nachhaltigkeit geben sollen (Schäpke 2018).

„Urban" zeigt auch schon den Kontext in dem die Living Labs im Projekt GLOCULL stehen. Funktionierende Strategien und Lösungen für konkrete Nachhaltigkeits-Herausforderungen auf lokaler Ebene, sollen die Stadtentwicklung maßgeblich beeinflussen und alternative Zukunftsvisionen schaffen. Die Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen ist bei Urban Living Labs besonders gefordert, weshalb Inter- und Transdisziplinarität eine ganzheitliche Herangehensweise an die jeweiligen urbanen Herausforderungen ermöglichen. Urban Living Labs sollen faire, nachhaltige Entscheidungsprozesse etablieren und ein Bewusstsein dafür schaffen. Bezieht man hier nun auch den Food-Water-Energy-Nexus mit ein, ergibt sich ein umfassendes Themenrepertoire, das in unserem Fall die städtische Lebensmittelproduktion in den Fokus rückt.

7.4. Untersuchungsgebiet und Akteursgruppen

Das Untersuchungsgebiet befindet sich hauptsächlich im Norden und Osten Österreichs. Von Wien ausgehend wurden Personen gesucht, die bereits Wissen über Agrophotovoltaik verfügten, prak-

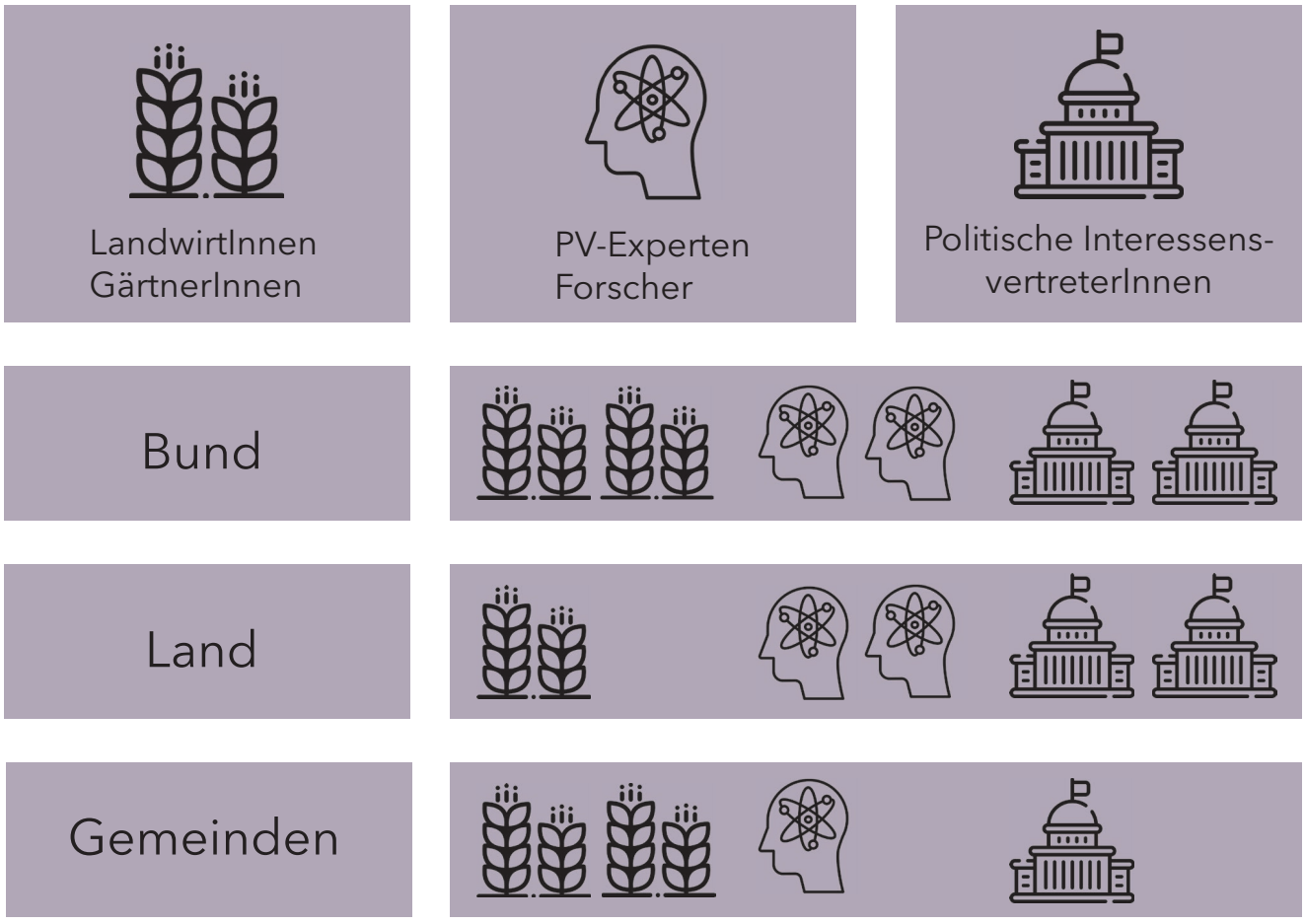


Abb. 12: Verteilung der InterviewpartnerInnen auf den Verwaltungsebenen
Quelle: eigene Bearbeitung

tischer Anwender davon sind und/oder Photovoltaik in ihrem Betrieb integriert haben. Dabei sollten alle Verwaltungsebenen vertreten werden (siehe Abb.12).

Die Auswahl der InterviewpartnerInnen erfolgte sowohl über direkte Recherche als auch über Multiplikatoren. Ein Auswahlbereich, der sich einteilen lässt in Politik, Photovoltaik und Landwirtschaft wurde im Vorhinein festgelegt und zu diesem die passenden Akteure ausgewählt. 11 von 16 geeigneten Personen konnten in Wien, 3 in Niederösterreich und 2 Personen in Oberösterreich gefunden werden, die sich auch für ein Interview bereit erklärten.

Die Suche nach bereitwilligen Personen stellte sich als schwierig heraus. Direkte Anfragen wurden oft abgelehnt und Zusagen konnten meistens durch die Anfrage von Multiplikatoren erreicht werden. Zusätzlich relevant war eine gute öffentliche Erreichbarkeit des Interviewortes und eine möglichst geringe Distanz zu Wien, um den Aufwand gering zu halten.

Die Verteilung innerhalb der 3 Akteursgruppen:

- 5 PV-Experten bzw. PV-Forscher
- 5 politische InteressensvertreterInnen
- 6 LandwirtInnen und GärtnerInnen

7.5. Leitfadengestützte ExpertInneninterviews und Literaturrecherche

Als Erhebungsmethode wurde das ExpertInneninterview gewählt, um ein umfassendes Stimmungsbild im Bereich Agrophotovoltaik zu erstellen. Dabei wird zuerst das Stimmungsbild innerhalb einer Akteursgruppe erörtert. Danach werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der einzelnen Akteure gegenüber Agrophotovoltaik und erneuerbare Energien herausgearbeitet und verglichen. Die Aussagen der einzelnen Akteursgruppen können in der zukünftigen Debatte um Agrophotovoltaik herangezogen werden, um die Rahmenbedingungen zur Implementierung zu verbessern. Zusätzlich soll Kenntnis über die Bedürfnisse und Anforderungen an Agrophotovoltaik als Basis für eine gelungene Kommunikation innerhalb einer Akzeptanz-Debatte dienen. Sowohl die Faktenlage zu Agrophotovoltaik als auch die emotionale Stimmung und Handlungsabsichten der Akteure wurden aufgrund der Aussagen erfasst bzw. davon abgeleitet.

Wie man bei qualitativen Erhebungsmethoden immer berücksichtigen sollte, muss das Interview immer auch als soziale Interaktion von zwei Personen gesehen werden, die beide bestimmten Funktionen unterliegen (Berufs-, oder Betriebskontext, Wertvorstellungen etc.). Diese sind zwar intersubjektiv nachvollziehbar, trotzdem jedoch situationsabhängig (Mieg, Harald. A., Näf, M. 2005). Im Gegensatz zum Fragebogen soll ein Leitfaden ein Gespräch rund um das im Zentrum stehende Thema schaffen und somit eine objektive Nachvollziehbarkeit gewähren und eine Vergleichbarkeit zwischen den Befragten ermöglichen (Mieg, Harald. A., Näf, M. 2005).

Den leitfadengestützten Interviews ging eine Literaturrecherche voraus, damit ein passender Interview-Leitfaden erstellt werden konnte. Die wichtigsten Akteure wurden identifiziert und um Interviews gebeten. Die Stellung als ExpertIn wird in diesem Zusammenhang vor allem aufgrund der vorhandenen Kompetenz im Bereich von Agrophotovoltaik begründet. Personen mit langjähriger Erfahrung in diesem und verwandten Bereichen (z.B. Landwirtschaft, PV-Forschung, Energieversorger) werden hier als ExpertInnen eingestuft. Dadurch soll vermieden werden Personen, die eine Meinung, aber ohne Erfahrung sind in diesem Bereich, zu inkludieren (Mieg, Harald. A., Näf, M. 2005).

Anm.: Die qualitative Inhaltsanalyse ist durch 6 Punkte geprägt, die bei der Datenanalyse berücksichtigt wurden:

- *Die Kommunikation ist der Hauptgegenstand und diese wird analysiert.*
- *Die zu analysierenden Inhalte sind fixiert, da sie in irgendeiner Art protokolliert sind. In diesem Fall ist sie durch Transkription verschriftlichte Kommunikation*
- *Die Analyse verläuft nicht nach einer freien Interpretation, sondern systematisch.*
- *Um eine intersubjektive Nachvollziehbarkeit zu garantieren ist die Interpretation regelgeleitet.*
- *Die Interpretation verläuft auf Basis von Theorie und analysiert das Material unter diesem theoretischen Blickwinkel. Die Interpretation ist somit theoriegeleitet.*
- *Inhaltsanalyse will auch „Rückschlüsse auf bestimmte Aspekte der Kommunikation ziehen“*

Weiterführende Antworten der Interviewten, die über die gestellte Frage hinaus reichten, wurden ebenfalls in der Analyse berücksichtigt. Die Interviews reichen von 24-58 Minuten und wurden face-to-face und als Einzelgespräche mit immer der gleichen Interviewerin geführt. Nonverbale Gesten und Mimik wurden nicht festgehalten und in der Analyse auch nicht berücksichtigt. Auf eine ruhige Atmosphäre ohne andere Personen wurde Wert gelegt und konnte, bis auf ein Interview, auch so durchgeführt werden. Die Teilnahme an den Interviews war freiwillig und die Befragten konnten Fragen unbeantwortet lassen, sofern sie diese nicht beantworten wollten.

Die Rahmenbedingungen des Interviews wurden geklärt, wie auch der Umgang mit der Anonymität der Befragten, um zu garantieren, dass die Befragten ihre ehrliche Meinung zum Ausdruck bringen können.

7.6. Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2008)

Um eine Vergleichbarkeit der Aussagen zwischen den unterschiedlichen Akteursgruppen herstellen zu können, müssen die Interviews aufbereitet werden und die Hauptaussagen herausgefiltert werden. Dazu wurde die qualitative Inhaltsanalyse in Anlehnung an Mayring (2008) durchgeführt. Nachdem die Interviews geführt und wortwörtlich transkribiert wurden, konnte mit der Inhaltsanalyse begonnen werden. Für die qualitative Datenanalyse wurde das Programm „atlas.ti“ verwendet.

Im ersten Schritt der Datenanalyse wurden 3 Kategorien angelegt, die unter die Akteursgruppen „Landwirtschaft“, „Politik“ und „PV-Experten“ gegliedert werden. Durch diese Einteilung sollen die Aussagen innerhalb der Akteursgruppen und im Vergleich zu den anderen Akteuren ermöglicht werden.
Danach wurden Kodes erstellt, um die Aussagen zu verschlüsseln. Die kleinste Analyseeinheit, die mit Kodes belegt werden, ist die Proposition*. Bei

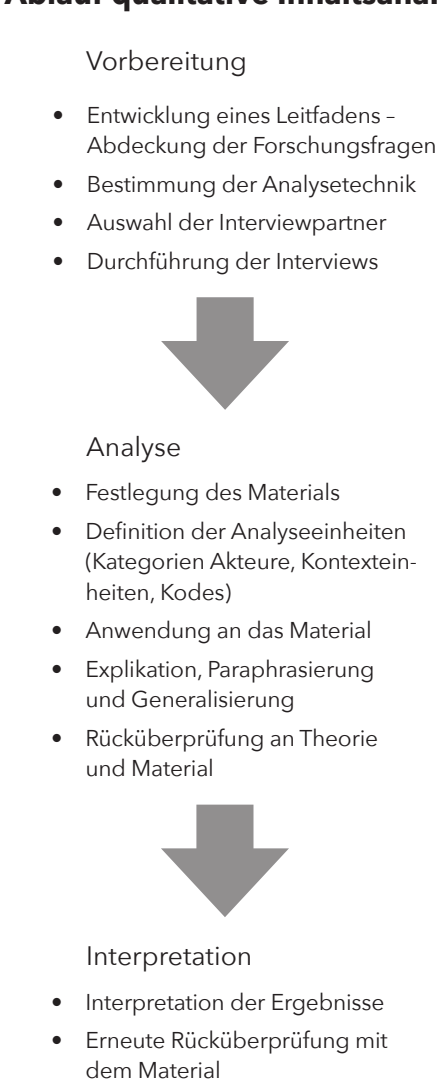


Abb. 13: Ablauf der qualitativen Inhaltsanalyse in der vorliegenden Arbeit in Anlehnung an Mayring (2008)
Quelle: eigene Bearbeitung

der Erstellung der Kodes wurden zuvor Kategorien bzw. Kontexteinheiten festgelegt (deduktive Kategoriedefinition), in denen sich die jeweiligen Kodes befinden. Diese Kontexteinheiten lauten:

1. Nutzung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien in landwirtschaftlichen Betrieben

Hierunter fällt die Einschätzung der Nachhaltigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben, Motive

**Proposition: „ein aus der Logik und Linguistik entnommener Begriff: die kleinste Wissenseinheit, die eine selbständige, d.h. von anderen Wissenseinheiten unabhängige, Aussage treffen kann. Eine Proposition ist die kleinste Einheit, die sich sinnvoll als wahr oder falsch beurteilen läßt [sic!] (Wissen). So läßt sich z.B. eine Proposition als eine Struktur, die aus einem Prädikat (z.B. ein Verb) und einem Argument (z.B. ein oder mehrere Nomina) besteht, beschreiben.“ (Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH o.J.)*

zur Verwendung von erneuerbaren Energien im Betrieb und die betrieblichen Herausforderungen hinsichtlich Energie

2. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördersituation für Agrophotovoltaik

Hier miteingeschlossen sind die Rolle politischer Akteure, Gesetzgebung, Flächenbeschaffung und Widmungen als auch die momentane Fördersituation in Österreich (im Fokusgebiet).

3. Ökonomische Betrachtungen zu Agrophotovoltaik und erneuerbare Energien

Ökonomische Vor- und Nachteile der Anschaffung, Erhaltung und der Einspeisekonditionen werden erläutert und die Rentabilität von erneuerbaren Energien und Agrophotovoltaik in landwirtschaftlichen Betrieben.

4. Ökologische Betrachtungen zur Agrophotovoltaik

Ökologische Vor- und Nachteile wie pflanzenbauliche Auswirkung und kleinklimatische Veränderung aufgrund der Doppelnutzung werden beschrieben.

5. Raumwirksame Betrachtungen Agrophotovoltaik und erneuerbare Energien

Unter diesen Punkt fallen ästhetische Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Wahrnehmung der Nutzung von freier Fläche für Energieinfrastruktur.

6. Einschätzung der Konkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Produktion als auch die Konkurrenz zwischen Dach- und Freiflächenphotovoltaik

Die Wahrnehmung in Bezug auf die Flächenkonkurrenz aufgrund unterschiedlicher Nutzungsmöglichkeiten wird hier dargelegt. Dabei sind einerseits gebäudegebundene Flächen und Freiflächen von Relevanz, andererseits die Energie- und Nahrungsmittelproduktion auf Freiflächen.

7. Die Akzeptanz von erneuerbaren Energien und Agrophotovoltaik

Einschätzung des generellen Stimmungsbilds in Bezug auf Agrophotovoltaik der Akteure. Abläufe und Zuständigkeiten von Kommunikation und Information, sowie Förder- und Hemmmechanismen für eine Akzeptanz innerhalb der Akteurslandschaft als auch innerhalb der Bevölkerung.

8. Einschätzung Zukunftspotenzial Agrophotovoltaik

Die Markt- und Forschungsrelevanz von Agrophotovoltaik in Österreich und die Möglichkeiten zur stärkeren Verbreitung von Agrophotovoltaik werden von den Akteuren eingeschätzt.

Im nächsten Schritt wurden die Aussagen der einzelnen Akteursgruppen in diesen 8 Kategorien analysiert, paraphrasiert und eine generalisierte Hauptaussage getroffen. Aussagen der Interviewten, die sich in ihrer Bedeutung sehr stark von den anderen unterscheiden, werden ebenfalls angeführt, sofern sie von besonderer Relevanz sind.

Darauf folgte der Abgleich der unterschiedlichen Akteursgruppen und deren Gemeinsamkeiten bzw. Unterschiede und die Bezugnahme auf die bearbeitete Literatur.

Ergebnisse

»8

In den folgenden Kapiteln werden die zusammengefassten Ergebnisse in 8 unterschiedlichen Themenbereichen angeführt.

8.1. Nutzung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien in landwirtschaftlichen Betrieben

Potenzial zur Implementierung von erneuerbaren Energien in landwirtschaftlichen Betrieben

Bei der Einschätzung der Nutzung (und Produktion) von erneuerbaren Energie in landwirtschaftlichen Betrieben, sind sich sowohl PV-Experten als auch LandwirtInnen bzw. GärtnerInnen einig, dass es noch erhebliches Ausbaupotenzial gibt.
Aus landwirtschaftlicher Sicht bräuchte es dafür aber eine stärkere Unterstützung von Forschung und Politik. Die Forschung sieht die derzeitigen gesetzlichen Rahmenbedingungen und fehlende Unterstützung in der österreichischen Förderlandschaft als Grund, warum nicht mehr beigetragen werden kann. Vor allem bei innovativen Ideen, die sich möglicherweise als unwirtschaftlich erweisen könnten, gäbe es kaum Unterstützung aus der Politik.

» Wenn der Strom, die kWh Strom, das kosten würde, was sie volkswirtschaftlich kostet, dann wären PV-Anlagen bereits wirtschaftlich. «

Möglichkeiten zur Integration in Betrieben werden sowohl auf Produktions- als auch auf Nutzungsebene sehr vielfältig eingestuft. Nutzungskombinationen (wie etwa Photovoltaik gemeinsam mit Abwärmenutzung) werden von allen Akteuren als effizienteste Herangehensweise gesehen. Seitens der Politik werden auch öfters Biogasanlagen genannt. Dies wird von der Landwirtschaft aber abgelehnt, da die Erfahrung mit Biogasanlagen in den letzten Jahren gezeigt hat, dass diese nicht lukrativ genug sind und der Grad der Nachhaltigkeit infrage gestellt wird.

Zusätzlich wird von landwirtschaftlichen Interessensvertretern auch die Energieeinsparung in Betrieben hervorgehoben, denn *„man muss nicht immer, wenn man von Energie spricht, vom Erzeugen, sondern auch vom Einsparen reden und da läuft der Trend gerade in gegenteilige Richtung, weil die Automatisierung (...) massiv voranschreitet“*. Das Thema Energieeinsparung wurde bei den Interviews aber nicht explizit erfragt.

Motive zur Implementierung von Erneuerbaren Energien

Die LandwirtInnen und GärtnerInnen seien durchaus bereit, die Energiesituation in ihren Betrieben zu verbessern. Das Hauptmotiv dabei ist der Klimaschutz und die positive Auswirkung auf das Image des zu verkaufenden Produkts. Die Neugierde auf Innovation ist ebenfalls ein Beweggrund.

8.2. Gesetzliche Rahmenbedingungen und Fördersituation für Agrophotovoltaik

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Die Gesetzeslage zur Agrophotovoltaik wird von Seiten der PV-Experten als *„generell kompliziert“* und *„denkbar schwierig“* eingestuft. Österreich habe laut befragten PV-Experten bereits verabsäumt politische Rahmenbedingungen für einen Umstieg auf erneuerbare Energien zu schaffen. Ein Grund dafür ist die immer noch indirekte Subventionierung fossiler (und nuklearer) Energieträger. *„Wenn der Strom, die kWh Strom, das kosten würde, was sie volkswirtschaftlich kostet, dann wären PV-Anlagen bereits wirtschaftlich.“*
Agrophotovoltaik auf Acker sei außerdem, laut PV-Experten, bei diversen EntscheidungsträgerInnen nicht erwünscht, da dies oft als *„Wegnahme“* von fruchtbaren Böden gesehen wird. Anfragen an EntscheidungsträgerInnen in der Raumplanung zu Agrophotovoltaik auf Ackerflächen wurden in einem Fall sogar mit „Bitte, wenn ihr uns mit dem kommt, dann gibt es ein rotes Tuch“ abgewiesen. Weniger Probleme stellen sich bei Anfragen zur Implementierung auf Grünland (in Kombination

mit Weidetierhaltung etwa) heraus, die in Österreich mit entsprechender Flächenwidmung bereits umsetzbar ist. Dennoch erschweren länderspezifische Regelungen, regionale Bauordnungen, die unklare Gesetzeslage, die Abhängigkeit von Einzelentscheidungen und ein aufwendiges Genehmigungsverfahren die Bedingungen zur Etablierung von Photovoltaik mit Doppelnutzung auf Grünland. Laut eines Experten *„...ist für mich das reine Utopie, das mit der Vervierfachung des PV-Ausbaus, was nötig wäre, um die 2030-Ziele zu erreichen... und das haben wir quasi sträflich verabsäumt, dass wir da gesetzliche Regelungen schaffen."*

Um Agrophotovoltaik möglich zu machen sei auf Bundesebene eine komplette Revision des Ökostromgesetzes zur Einspeisevergütung und Tarifförderung notwendig. Politisch sei kein Wille zur Umstellung des Energiesystems für die befragten Experten zu spüren und in der Politik möchte sich in ihren Augen niemand der Ausgestaltung eines APV-Gesetzes annehmen. Eine polarisierte Haltung unter den politischen Akteuren erschwere den Prozess zusätzlich, denn *„manche sind da sehr offen dafür, manche sind eher noch zurückhaltender."* Dabei wird die Vermutung aufgestellt, dass Gegner von Agrophotovoltaik Genehmigungsprozesse absichtlich verschleppen und verzögern.

» ...ist für mich das reine Utopie, das mit der Vervierfachung des PV-Ausbaus, was nötig wäre, um die 2030-Ziele zu erreichen... und das haben wir quasi sträflich verabsäumt, dass wir da gesetzliche Regelungen schaffen. «

LandwirtInnen erkennen ebenfalls die Erschwernis durch momentane gesetzliche Rahmenbedingungen und wünschen sich eine klare Gesetzeslage. Das Umdenken muss endlich *"von oben herab"* stattfinden und von politischen Interessensgruppen vertreten werden: *"Meiner Meinung nach müsste das Umdenken einmal hauptsächlich auf politischer Ebene kommen, weil wir in der Landwirtschaft sind alle schon voll bereit und dabei umzudenken oder es zu verwirklichen."*

Kritisiert wird seitens der Landwirtschaft ebenfalls die intransparenten Einzelentscheidungen der zuständigen Personen, die für LandwirtInnen und GärtnerInnen oft nicht nachvollziehbar sind: *„ich habe in meinem Betrieb leider Gottes schon Sachen erlebt, die keiner für möglich hält, nur weil der gesagt hat: Das gefällt mir optisch nicht!"*

Aus politischer Sicht heißt es diesbezüglich, dass Agrophotovoltaik im Moment nur eine Nische ist, weshalb Photovoltaik gesetzlich in gebäudegebundener Form forciert wird. Dachflächen und Hallenflächen werden von der Politik in der Implementierung weiterhin favorisiert und auch als förderwürdiger gesehen. Vor allem im städtischen Bereich (Wien) wird man dieser Linie treu bleiben.

Fördersystem

PV-Experten sprechen sich tendenziell für eine Förderung auf Freiflächen aus. Keine Einigkeit herrscht aber darüber, ob dies in Form einer angepassten Doppelsubvention (für landwirtschaftliche und energetische Nutzung), oder in Form einer spezifischen APV-Förderung umgesetzt werden soll. Entscheidet man sich für eine Förderung für Agrophotovoltaik, sollte das ganze Jahr über ausreichend Budget zur Verfügung stehen.

Die Aussprache für eine APV-Förderung mindert aber nicht die Kritik an der generellen Fördersituation für erneuerbare Energien in Österreich. Das Problem sei, dass sich das System ohne Förderung nicht von selbst erhalten könnte und LandwirtInnen sich die Investition in erneuerbare Energie-Anlagen gar nicht leisten könnten. Aus der Forschung werden dazu umfassende Gedanken geäußert: *„Ich glaube diese ganze Förderpolitik, die könnte man komplett bleiben lassen, wenn man einen Umbau des gesamten Energiekostensystems in der Gesamtgesellschaft vornehmen würde, also praktisch auf der Verbrauchsseite und subventionieren von einzelnen Energieträgern, dort einfach einen Cut machen würde. Also sprich Gas, Öl und Co. eher in eine Besteuerung hineinnimmt, stärker als bisher, um damit sozusagen bei den Rohstoffen anzusetzen."*

Die fehlenden Förderungen für Agrophotovoltaik werden seitens Politik so argumentiert, dass es *„keine Förderungen gibt für diese Art von Anlagen, (...), weil es einfach nicht wirtschaftlich ist."* Weitere Gründe für die noch nicht verbreitete Implementierung lägen darin, dass man das Thema noch sehr vorsichtig angehen muss, da es derzeit noch zu wenig aussagekräftige Studien zu Agrophotovoltaik gibt. Bei den Fördermöglich-

keiten zu erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft sei laut landwirtschaftlicher Interessensvertretung aber *„schon mehr an Rahmenbedingungen da als man glaubt. Ich bin selber überrascht.“*, auch trotz der Tatsache, dass es keine zugeschnittene PV-Förderung für Landwirte gibt.
Von LandwirtInnen werden Förderungen im Bereich erneuerbare Energien und Photovoltaik jedoch kritisch beäugt. Als Beispiel dafür wird die OeMAG-Tarifförderung genannt. Herausfordernd ist es, da *„es extrem schwierig ist, dass man überhaupt einen OeMAG-Vertrag kriegt (...) Das wissen alle, die etwas damit zu tun haben. Das ist eh schon mal fraglich, offensichtlich wollen mehr Leute Photovoltaik bauen, als was es dann geht, weil dann die Fördergelder offensichtlich erschöpft sind schnell.“*

Zuständigkeiten zur gesetzlichen Regelung und Förderung von APV

Für eine eindeutige Zuweisung des Zuständigkeitsbereichs betreffend gesetzlicher Regelungen und Förderungen gibt es keine Einstimmigkeit unter den Akteuren.

Von PV-ExpertInnen werden die verschiedene Akteure auf unterschiedlichsten Ebenen als Verantwortliche in der Förderung von Photovoltaik gesehen. Geteilt wird aber zumeist die Meinung, dass politische Akteure und Interessensvertreter nicht zusammenkommen, um gemeinsam an einer konstruktiven Lösung zu arbeiten. Hierfür herrsche noch zu starke innere Uneinigkeiten zum Thema Agrophotovoltaik.

Fragt man politische VertreterInnen nach einer geeigneten zuständigen Stelle, die sich um die Regelung von Agrophotovoltaik annehmen kann, werden sehr wenig und unklare Antworten gegeben.

8.3. Ökonomische Betrachtungen zu Agrophotovoltaik und erneuerbare Energien

Potenzielle Vorteile von EE und APV

Als Vorteil des generellen Einsatzes von erneuerbaren Energien wird unter PV-Experten der positive Einfluss auf die Umwelt gesehen bei gleichzeitiger Generierung von Einkommen. Vor allem bei zukünftig zu erwartenden steigenden Strompreisen wird dies als klarer Vorteil eingestuft. Aus politischer Sicht wird ergänzt, dass vor allem die Kombination unterschiedlicher erneuerbare Energie-Systeme einen finanziellen Anreiz für landwirtschaftliche Betriebe schafft. Unter den LandwirtInnen erscheint besonders die günstigere Eigenproduktion von Strom ansprechend. Die Möglichkeit zur Einspeisung von Strom ist ebenfalls ein attraktives Angebot.

Die ökonomischen Vorteile von Agrophotovoltaik überwiegen die Nachteile innerhalb der Gruppe der PV-Experten. Besonders hervorgehoben wird die *„Stromproduktion vor Ort. Hinsichtlich auch einer zukünftigen, lokalen, dezentralen Energieversorgung“*. Sollte man sich doch für ein Contracting-Modell* entscheiden, können größere Abnehmer Preise über einen langen Zeitraum garantieren. Die Flächeneffizienz bzw. Doppelnutzung wird ebenfalls als klar vorteilhaft gesehen.

Die Doppelnutzung bringt für die Befragten aus der Politik klare Vorteile, da nun Einkommen aus 2 Sparten auf gleicher Fläche generiert werden kann. Auf lokaler Ebene können Beteiligungslösungen gefunden werden, die ökonomische Vorteile für die lokale Bevölkerung bringen.

Ergänzt werden diese Vorteile aus Sicht der LandwirtInnen und GärtnerInnen, dass vor allem in der Sommerzeit mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Großteil des Eigenverbrauchs am Betrieb abgedeckt werden könnte.

Potenzielle Nachteile von EE und APV

Ein ökonomisches Hindernis für EE in landwirtschaftlichen Betrieben sind laut PV-Experten die hohen Investitionskosten. Da die Investitionen teuer sind werden sie nicht unbedingt gern getätigt und LandwirtInnen brauchen daher einen starken Anreiz. Weiter untermauert wird das von Seiten der Landwirtschaft dadurch, dass aufgrund der Wettbewerbsfähigkeit der Kostenfaktor eine

**Contracting-Modell: Beim Anlagen- (oder Liefer-)Contracting errichtet der Contractor eine energietechnische Anlage auf seine Rechnung beim Kunden und schließt mit diesem einen längerfristigen Vertrag über die Lieferung von Wärme, Dampf, Kälte, Druckluft, Strom etc. zu einem vereinbarten Preis ab. (BMNT 2019)*

große Rolle spielt. Die meisten erneuerbaren Energien seien viel zu teuer, um sie im Betrieb umzusetzen. In erster Linie werden die Rahmenbedingungen infrage gestellt, die erneuerbare Energien derzeit nicht tragfähig machen. Eine Hypothese, die sich für die Landwirtschaft daraus ergibt, ist die Vermutung einer wirtschaftspolitischen Taktik. Steuerausfälle durch die Eigenproduktion von Strom sollen verhindert werden, da diese im Moment nicht besteuert ist.

Bei Agrophotovoltaik können aus Sicht von PV-ExpertInnen durch den Kompromiss zwischen Ernteertrag und Energieertrag wirtschaftliche Nachteile entstehen bei denen man überprüfen muss, ob sich diese gegenseitig ausgleichen. Alleine die Investitionskosten seien aber, bei derzeitigem Stand und ohne Förderungen, nie abdeckbar. In weiterer Folge besteht auch die Gefahr, dass der Gewinn nur wenigen zugutekommt, wie etwa Grundstücksbesitzern und Projektbetreibern und dadurch ein ökonomisches Ungleichgewicht entsteht. Hier erkennt auch die Politik ökonomische Nachteile vorrangig durch fehlende Förderungs- und Finanzierungsmöglichkeiten, wie auch unrentable Investitionskosten. Bei Einspeisung in das Stromnetz müssten eine Preisstabilität und lukrative Einspeisetarife zusätzlich gesichert sein.

Für alle Akteursgruppen zeichnet sich ab, dass Agrophotovoltaik im Moment kein lukratives Zusatzeinkommen bieten würde, auch wenn gesetzliche Regelungen hinsichtlich Widmung oder etwa Genehmigungsverfahren vereinfacht werden würden. Ein entscheidender Grund dafür sind die zu niedrigen Strompreise, die momentan am Markt vorherrschen.

8.4. Ökologische Betrachtungen zu Agrophotovoltaik

Über alle Akteursgruppen hinweg liegt die Unsicherheit bei Aussagen zu ökologischen Auswirkungen von Agrophotovoltaik in den mangelnden wissenschaftlichen Untersuchungen. Vor allem aus der politischen Perspektive werden Unsicherheit diesbezüglich offenkundig ausgesprochen. Im Bereich Landschafts- und Naturschutz gibt es offene Fragen, die eine kritische Haltung fördern. Klare politische Abstriche hinsichtlich Klimawandel sollen in Zukunft gemacht werden, doch aus ökologischer Perspektive ist die Photovoltaik auf Agrarflächen nur eine Option, wenn das Potenzial von Gebäudeflächen bereits ausgeschöpft ist: *„Ich weiß nicht. Wenn ich mir das so ansehen, dann denke ich mir das kann nur der zweite Schritt sein. Das Wichtigste ist auf die Gebäude drauf".*

Auch PV-Experten sehen die ökologischen Auswirkungen als noch zu wenig erforscht an, um Auswirkungen einschätzen zu können. Dieses Argument wird aber auch so ausgelegt, dass es *„keinen vernünftigen wissenschaftlichen Nachteil"* für Agrophotovoltaik gibt. Auch unter PV-Experten ist man sich nicht einig über den Ausbau von Agrophotovoltaik. Einerseits stößt man auf Ablehnung: *„Nein, sobald das Acker ist, das ist nicht mein ideologischer Zugang dazu."*, andererseits werden auch positive ökologische Auswirkungen vermutet. Vor allem die Beschattung wird als Vorteil für bestimmte Anbausorten gesehen, die im Laufe des Klimawandels besser gegen Hitzewellen, Austrocknung des Bodens und Verdunstung bestehen können. Durch minimale Verankerung könne auch der Grad der Versiegelung vermindert werden und es ist möglich die Anlagen jederzeit rückzubauen.

LandwirtInnen und GärtnerInnen, die bereits Erfahrung mit Agrophotovoltaik gemacht haben (Photovoltaik am Glashausdach bzw. auf Grünland mit Weidetierhaltung) könnten bisher noch keine negativen ökologischen Auswirkungen feststellen. [Anm.: Diese Einschätzung ist aber bisher nicht mit wissenschaftlichen Daten belegt.]

Aufmerksam machen wollen die LandwirtInnen auch darauf, dass es innerhalb der Landwirtschaft teilweise nicht konsequent durchdachte Gedankenspiele gibt. Diese betreffen die ökologische Nachhaltigkeit von erneuerbaren Energien. Die Nutzung von erneuerbaren Energien wie z.B. Biomasse sei nicht automatisch klimafreundlich. Dies werde von unterschiedlichen Akteuren nicht richtig an die Öffentlichkeit kommuniziert und kann dadurch zu ökologischen *„Fehlinvestitionen"* führen. Auf diese sollte man auch bei der Kommunikation von erneuerbaren Energien in Zukunft achten, damit sich potenzielle AnwenderInnen ehrlich informiert fühlen und sinnvolle Investitionsentscheidungen treffen können.

8.5. Raumwirksame Betrachtungen zu Agrophotovoltaik und energieintensiver Infrastruktur

Wahrnehmung in der Landschaft

Auswirkungen auf das Landschaftsbild durch die Module selbst wie auch durch die dazugehörige Infrastruktur sind für alle Befragten zu erwarten. In den meisten Fällen wird diese Auswirkung negativ wahrgenommen. Bei erneuerbaren Energien generell ist die Größe des Projekts entscheidend, ob und welche Auswirkungen diese auf das Landschaftsbild haben. Tendenziell werden großflächige Erneuerbare Energie-Projekte aus politischer Sicht derzeit „*hingeknallt*“, die die „*Landschaft ruinieren*“ und „*vollpflastern*“

PV-Experten thematisieren auch die optische Beeinträchtigung aufgrund der Blendwirkung der PV-Module, die negative Wahrnehmung in der Bevölkerung bestärken würde.

Zur Verbesserung der Wahrnehmung und besseren Integration in das Landschaftsbild gibt es keine Einigkeit innerhalb und zwischen den Akteursgruppen. Als sinnvoll erscheint es allen Akteuren grundsätzlich, wenn man Agrophotovoltaik in bereits bestehende Infrastruktur eingliedert und bestimmte „*Landschaftstypen*“ bevorzugt. Von PV-Experten und den politischen VertreterInnen wird eine positiv kommunizierte Marketingstrategie bzw. eine positive Kommunikation des Zwecks (nachhaltige und lokale Energieproduktion) vorgeschlagen. Zusätzlich brauche es laut PV-Experten noch Gewöhnungszeit an die neue Technologie. Die Wahrnehmung der Module selbst kann positiv beeinflusst werden indem Modulhersteller die Blendwirkung reduzieren oder an der Farbgestaltung arbeiten.

Landschaftsräumliche Präferenzen

Über landschaftsräumliche Präferenzen und bevorzugte „*Landschaftstypen*“ sind sich die Akteure ebenfalls nicht einig.

Innerhalb der politischen Vertreter wird einerseits eine Konzentration der erneuerbaren Energien auf bestimmten Flächen wie dem Weinviertel, Marchfeld oder der Parndorfer Platte als einzig sinnvolle Lösung gesehen, denn *„da leben die Leute nicht, da sind sie nicht gestört“*. Andere halten eine gleichmäßige Verteilung über ganz Österreich mit kleinräumiger Clusterung für sinnvoller und gerechter. Grundsätzlich würden sie flachere Regionen bevorzugen und sprechen erhöhte Bedenken in Tourismusregionen aus.

PV-Experten orientieren sich weniger an landschaftlichen Präferenzen als an den örtlichen Gegebenheiten wie vorhandene Infrastruktur, Beschaffenheit des Untergrundes und behördliche Auflagen.

Unter den bevorzugten Landschaftstypen bei LandwirtInnen liegen stadtnahe Gebiete, da bereits technische Infrastruktur vorhanden ist und die Module nicht stark auffallen. Auch Hanglagen, die aufgrund der unwirtschaftlichen Bedingungen wieder einen Nutzen finden könnten und sonnige, warme Standorte im Osten Österreichs erscheinen sinnvoll. Bedenken bei sehr flachen Landschaftsteilen werden geäußert, da die Paneele „*auffälliger seien*“ und daher einen stärkeren Einfluss auf die Wahrnehmung haben könnten.

8.6. Einschätzung der Konkurrenz zwischen landwirtschaftlicher und energiewirtschaftlicher Produktion

Der Landwirt als Nahrungsmittel- und Energieproduzent

Bei der Einschätzung, ob gleichzeitige landwirtschaftliche Produktion und Energieproduktion für LandwirtInnen tragbar ist, beteuern LandwirtInnen, dass sie diese Rolle seit jeher innehatten. Erst im Laufe der Spezialisierung ging diese Universaldienstleisterrolle verloren. Das Hauptziel ist die vorhandenen Flächen möglichst effizient zu nutzen – daher sei man für eine landwirtschaftliche und energetische Nutzung offen.

Konkurrenz Landwirtschaft und Energieproduktion

Aus politischer und PV-Experten Perspektive wird eine Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energieproduktion nicht ausgeschlossen.

Eine potenzielle Konkurrenz zwischen Energie- und Lebensmittelproduktion sehen PV-Experten durch die momentane Fördersituation, die politisch gerahmt ist. Hier kann es zu der Situation kommen *„Entweder, Oder, aber nicht alles gleichzeitig, weil dann wäre das praktische eine Doppelsubvention,*

die dazu führen würde, dass die landwirtschaftlichen Flächen nicht mehr landwirtschaftlich bewirtschaftet werden. [...] Ein Landwirt hätte kein Interesse mehr mit dem Traktor hinauszufahren und landwirtschaftliche Produkte anzubauen". Diese Situation sei laut Experten aber nicht in Stein gemeißelt, da Synergien in Zukunft notwendig werden und man sich in Zukunft mit anderen Akteuren vereinbare Konzepte überlegen muss und diese unumgänglich sind, um zu vermeiden, dass sich große Energieversorger Flächen für Energieproduktion aneignen ohne eine Doppelnutzung miteinzubeziehen.

Abgesehen von ineffizienten Förderungen gibt es laut Erfahrungen eines PV-Experten EntscheidungsträgerInnen in der Raumplanung auf Bundeslandebene (OÖ), die sich gegen Agrophotovoltaik aussprechen, da sie diese als „*riesen Flächenverbrauch*" sehen und die landwirtschaftliche Produktion damit geschädigt wird. Aus den Interviews konnte sich diese Perspektive nicht bestätigen.

Befürchtungen zur Bevorzugung von Energieproduktion werden von landwirtschaftlichen Akteuren vorrangig auf politischer Ebene gesehen „*weil ich glaube die (Politiker, Anm.) befürchten dann, dass jeder Landwirt umsteigt (auf Energieproduktion, Anm.) und dass wir darum wieder zu wenig Lebensmittel haben.*" Angeregt ist diese Sicht durch die Erfahrungen in der Tank-Teller-Trog-Debatte.

» Wie ich gesehen habe wie das abgearbeitet wird, ja, welche Interessen dass es sind und wie viel Geld da rennt und wer da was kriegt und dann bin ich eigentlich schon wieder Skeptikerin «

Um die Befürchtungen diesbezüglich zu entkräften, muss die synergetische Nutzung zwischen Nahrungsmittel- und Energieproduktion gesetzlich geregelt sein.

Potenzial von Dach- und Hallenflächen

Für alle Akteursgruppen vordergründig ist die Anwendung von gebäudegebundener Photovoltaik, bevor man Freiflächen in Erwägung zieht. Das Potenzial bei Dach- und Hallenflächen soll deshalb genutzt werden, da Dachelemente weniger störend sind als Photovoltaik auf Freiflächen und sehr viel ungenutzte Dachfläche in landwirtschaftlichen Betrieben vorhanden ist.

Von politischen VertreterInnen werden Dachflächen und Hallenflächen als zuerst förderwürdig gesehen. Vor allem im städtischen Bereich wird man diesen Weg bevorzugen (Wien).

8.7. Die Akzeptanz von Agrophotovoltaik und flächenintensiver Energieinfrastruktur

Akzeptanzprobleme

Alle Akteursgruppen sehen potenzielle Akzeptanzprobleme aufgrund des Einflusses auf das Landschaftsbild, der fehlenden Einbindung der lokalen Bevölkerung und fehlender Kommunikation und Information.

PV-Experten sehen das Landschaftsbild als stärksten Faktor für eine mangelnde Akzeptanz, vor allem wenn diese Landschaft vom Menschen eher unberührt und in touristischen Regionen liegt.

Gefahr für Akzeptanzprobleme bestehe außerdem in voranschreitenden Planungen bei denen die lokale Bevölkerung nicht miteinbezogen worden ist und aufgrund mangelnder Kommunikation zwischen Betreiber und Bevölkerung Informationslücken entstehen bzw. eine behördliche Genehmigung vorliegt, bevor Informationen zu BürgerInnen durchdringen. Dreh- und Angelpunkt für Kommunikation zwischen Betreiber und Bevölkerung sehen sie vorrangig in der Gemeinde – schon während der Planungsphase. Dadurch soll ein Mitspracherecht gewährleistet sein, das nicht nur „*pro forma*" ist, sondern tatsächlich etwas bewirkt.

Negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild, mangelnde und intransparente Kommunikation an die lokale Bevölkerung und langwierige Genehmigungsverfahren werden aus Sicht der politischen VertreterInnen als Grund für Widerstand in der lokalen Bevölkerung gesehen. Auch die Gewinnverteilung ist ein Thema, das Gegenstimmen provozieren kann: „*Wie ich gesehen habe wie das abgearbeitet wird, ja, welche Interessen dass es*

sind und wie viel Geld da rennt und wer da was kriegt und dann bin ich eigentlich schon wieder Skeptikerin".

Landwirtschaftliche VertreterInnen betonen, dass die Akzeptanz abhängig sei von der Dichte der Bebauung und wer daran verdient. Wird eine Anlage von einem *„großen, weltweiten Konzern hingeknallt"*, dann wird dies eher auf Ablehnung in der Bevölkerung stoßen. Die Größenordnung sehen sie als ebenfalls relevant in der Implementierung.

Vorschläge zur Steigerung der Akzeptanz

Um Akzeptanz in der Bevölkerung zu steigern, habe Photovoltaik laut PV-Experten im Gegensatz zu anderen erneuerbare Energie-Formen einen guten Ausgangspunkt, da sie die meist akzeptierte Form von erneuerbaren Energien in der Bevölkerung ist und dadurch der Windkraft gegenüber einen Vorteil hat. Gibt es in der Region bereits erneuerbare Energie-Infrastruktur kann dies auch ein Vorteil sein, da die Leute schon ein Bewusstsein dafür haben. Akzeptanzprobleme in Tourismusregionen könne man mit richtiger Bewerbung entgegenwirken und erneuerbare Energien als „*Aushängeschild*" für nachhaltige Energieproduktion vermarkten, denn *„man sollte auch ein bisschen stolz darauf sein"*. Akzeptanzsteigerung in der lokalen Bevölkerung könne auch durch Gewinnverteilung, durch Kooperativen, Contracting-Modelle und Bürgerbeteiligungsanlagen erzielt werden. Eine Person unter den befragten PV-Experten äußerte sich jedoch kritisch gegenüber der Einbindung der Bevölkerung, da die Dringlichkeit der Umsetzung keine Zeit für eine Konsensfindung mit BürgerInnen erlaube *„Also wir müssen uns ehrlich sein, dass, wenn wir jetzt an das Große und Ganze denken, wirklich das intensiv betreiben möchten, dann müssen einen die Bürger, die dagegen sind, fast egal sein."*

In Sachen Kommunikation » *(…) könnte (man), wenn man einfach nur ein bisschen mehr redet miteinander, vielleicht sehr viele Unstimmigkeiten ins Reine bringen.* «

Im Umgang mit Akzeptanzproblemen sehen landwirtschaftliche VertreterInnen Kommunikation, Information, Einbindung der lokalen Bevölkerung und Bewusstseinsbildung als sinnvolle Strategien.
Kommunikation soll sich in Richtung der Notwendigkeit von erneuerbare Energie-Infrastruktur richten, best-practice-Beispiele vorzeigen, Vor- und Nachteile für die Beteiligten beleuchten und die Vorteile einer Doppelnutzung vermitteln. Im Gegenzug sollen Befürchtungen und Wünsche der lokalen Bevölkerung an EntscheidungsträgerInnen kommuniziert werden können und im Projektverlauf berücksichtigt werden. Dazu ist die Einbindung der Bevölkerung in einem frühen Stadium notwendig, in dem Planungsvorschläge noch berücksichtigt werden können. Sie sind der Meinung, dass bei ausreichender Bewusstseinsbildung und Aufklärung negative Folgen wie etwa ein Einschnitt in das Landschaftsbild oder ein „*Ökozuschlag*" bei Strom akzeptiert werden kann.
Als weitere Möglichkeit, um die Attraktivität von Agrophotovoltaik bei LandwirtInnen zu steigern, sollen Amtswege bis zur Schlüsselübergabe vereinfacht und gebündelt werden.

Eine verstärkte Kommunikation, klein dimensionierte Anlagen und intensive Bürgerbeteiligung werden seitens der LandwirtInnen zur Steigerung der Akzeptanz vorgeschlagen. Als Basis erscheint den LandwirtInnen eine großflächige Strategie sinnvoll, die genaue Angaben zur Lösung von energierelevanten Zukunftsproblemen macht. Auf der Ebene der konkreten Projekte kann durch kleinere, verteilte Anlagen nicht nur die Auswirkung auf das Landschaftsbild eingedämmt werden, es kann sich auch eine Einzelperson an der Energieproduktion beteiligen und Strom entweder selbst produzieren oder in Form einer Bürgerbeteiligungsanlage lokalen Strom beziehen.
In Sachen Kommunikation *„(…) könnte (man), wenn man einfach nur ein bisschen mehr redet miteinander, vielleicht sehr viele Unstimmigkeiten ins Reine bringen."* Wichtig ist den LandwirtInnen, dass man sowohl zuhört, als auch wichtige Argumente liefert, die für APV sprechen (z.B. Kraftwerksbau als Alternative, Kosten der Atomenergie etc.).

Auswirkungen auf das landwirtschaftliche Image

Welche Auswirkungen eine synergetische landwirtschaftliche Produktion und Energieproduktion auf das Image der Landwirtschaft hat, wird von den

Akteuren unterschiedlich beurteilt.
PV-Experten sehen grundsätzlich keinen Nachteil für das landwirtschaftliche Image. Im Gegenteil denken sie, dass Energie ein unwesentlicher Faktor in der Beeinflussung des Images ist, da andere Fragen wie *„Düngungsfragen, Tiergerechtigkeit, Lebensmittelqualität"* ein viel größeres Interesse in der Gesellschaft wecken. Etwas anders sehen das die LandwirtInnen, die eine potenzielle Beeinträchtigung sehen, wenn von EntscheidungsträgerInnen falsche Informationen an die LandwirtInnen weitergegeben werden und nicht nachhaltige Energieproduktionsformen als nachhaltig kommuniziert werden. Trotz der Nähe zur Natur ist es für LandwirtInnen nicht immer einfach abzuschätzen, ob die Implementierung von diversen erneuerbaren Energien tatsächlich ökologische nachhaltig ist oder ob bei Förderungen für bestimmte Energiemaßnahmen ein rein wirtschaftliches Ziel dahintersteckt. Sie sehen deshalb die Politik und Forschung in der Verantwortung Informationen wahrheitsgetreu zu kommunizieren.

Persönliche Wahrnehmung

Die Interviewpartner wurden ebenfalls nach ihrer persönlichen Wahrnehmung zu Agrophotovoltaik gefragt. Bei allen Akteuren ist eine ambivalente Wahrnehmung zu erkennen. Die vermutete ästhetische Wahrnehmung von APV-Anlagen ist tendenziell negativ. Aufgrund der zusätzlichen Information, dem symbolischen Wert eines fortschreitenden Umstiegs auf erneuerbare Energien und des potenziellen Nutzens für die Gesellschaft, werden sie von den Akteuren positiver wahrgenommen. In der überwiegenden Anzahl der Fälle würde in der Anwendung der ästhetische Aspekt dem Nutzen weichen.

8.8. Einschätzung des Zukunftspotenzial von Agrophotovoltaik

PV-Experten und politische Vertreter sind sich darüber einig, dass es derzeit noch zu wenig wissenschaftlich begleitete APV-Anlagen gibt, die als Informationsbasis in der praktischen Umsetzung dienen könnten. Wenn sich Agrophotovoltaik in Zukunft als markt- und anwendungsfähig erweisen soll, dann müsse es in Zukunft laut PV-Experten mehr Vorzeigemodelle und Pilotprojekte geben, um mit konkreten Plänen an die Landwirte herantreten zu können. Auch von politischer Seite wird angemerkt, dass es noch mehr Anlagen im Freiland braucht, vor allem über mehrere Jahre und an mehrere Standorte, um genaue Aussagen treffen zu können.

Diese ungeklärten Fragen bringen auch eine Skepsis gegenüber der Technologie mit sich. Skepsis herrscht an wichtigen politischen Positionen auf allen Ebenen wie auch unter den landwirtschaftlichen Interessensvertretern. Seitens Politik wird deshalb angemerkt, dass *„man jetzt nicht Vollgas in die Agrophotovoltaik reingehen (darf), weil man eigentlich noch viel zu wenig Information hat."* Unter den LandwirtInnen gibt es ungeklärte Fragen gegenüber ökonomischen und ökologischen Auswirkungen, Finanzierungsmöglichkeiten, Projektabwicklung, der *"nachhaltige Erzeugung"* der Solarpaneele etc. - Zukünftig sei eine Beantwortung dieser Fragen notwendig, um das Vertrauen der AnwenderInnen zu gewinnen.

Im Gartenbau ist Agrophotovoltaik am Glashaus im Raum Wien/NÖ nicht in der politischen Debatte, da es sich in der Vergangenheit als nicht effizient herausgestellt hätte. Zukunftspotenzial wird von einem politischen Entscheidungsträger in diesem Bereich keines zugesprochen.
Dementsprechend spiele Agrophotovoltaik auch keine Rolle am Markt. Für eine starke Marktpräsenz fehlt es laut Befragten aus der Politik an entsprechenden Anreizen auf Firmenbasis, um solche Projekte zu entwickeln. Momentan gäbe es in Österreich nur vereinzelt *„Liebhaberei-Projekte"* und kleine Forschungsprojekte (die sich zum Großteil auf Grünland und nicht auf Ackerflächen befinden). Auch PV-Experten bestätigen diese Ansicht. Derzeit gibt es beispielsweise keine industriell vorgefertigten Module, auf die man zurückgreifen könnte, sondern man braucht für jede Installation teure Sonderkonstruktionen.

Um Agrophotovoltaik sinnvoll weiterzuentwickeln wird von den Akteuren die Notwendigkeit von inter- und transdiziplinären Projekten geäußert. In diesem Prozess seien viele Akteure beteiligt, die aber derzeit nur schwer zusammenkommen, was unter anderem einem Mangel an Förderungen im Bereich der Zusammenarbeit und Entwicklung zuzuschreiben wäre. Der Wille zur Etablierung seitens der Landwirtschaft ist vorhanden. Eine Vorreiterrolle in Sachen Umweltschutz werde laut Befragten gerne übernommen. Auch das Interesse an einer transdisziplinären Zusammenarbeit, um Innovatives voranzubringen, sei gegeben.

Diskussion

»9

9.1. Einschätzung der Potenziale in landwirtschaftlichen Betrieben hinsichtlich der Etablierung von erneuerbare Energien

Basierend auf politischen Ambitionen auf EU- und nationaler Ebene werden unterschiedliche Ansätze und Maßnahmen zur Stärkung der Erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft angeführt. Trotz des geringen Energieverbrauchs im Vergleich zu anderen Sektoren wird die Landwirtschaft aufgefordert, einen Beitrag an der Transformation zu einem erneuerbaren Energiesystem zu leisten. Diese Anordnung stößt laut der Einschätzung von ExpertInnen auf Zustimmung, da es durchaus Ausbaupotenzial für erneuerbare Energien in landwirtschaftlichen Betrieben gibt und sie auch bereit sind dieses zu nutzen. Einigkeit herrscht also über die Tatsache, dass ein Beitrag geleistet werden muss. Bei der Frage „*wie*“ ist man sich nicht einig und AnwenderInnen stehen manchen Vorschlägen seitens der Politik skeptisch gegenüber.

Der vor allem von der Politik vorgeschlagenen Stärkung von Biogasanlagen stehen die befragten LandwirtInnen skeptisch gegenüber, da in der Vergangenheit schlechte Erfahrungen hinsichtlich der Rentabilität und tatsächlichen Nachhaltigkeit von stark subventionierten erneuerbaren Energiesystemen wie Biogasanlagen gemacht wurden. Eine Kürzung bzw. Eindämmung der Förderungen führte zu massiven Problemen in der Leistbarkeit und Lukrativität der Anlagen. Diese Skepsis wird auch bei anderen erneuerbare Energie-Fomen ersichtlich und einer Investition, die nur mit hohen Investitionsförderungen rentabel ist, wird mit Vorsicht begegnet. Hohe Investitionskosten sind bei Windkraft und potenziell auch bei Agrophotovoltaik entscheidend, weshalb LandwirtInnen dieser Möglichkeiten ebenfalls mit Zurückhaltung begegnen. Allerdings gibt es bereits Photovoltaik-Anwendungen auf Hallen- bzw. Dachflächen in landwirtschaftlichen Betrieben. Das stellte sich bereits als attraktive Option für LandwirtInnen heraus und als weitere Möglichkeit, erneuerbare Energien im Betrieb zu implementieren. Die Förderhöhen sind hier aber nach wie vor nicht ausreichend. Zahlreiche Projektanträge werden abgelehnt. Das widerspricht der Ambition, den PV-Ausbau massiv zu erhöhen, um die geforderten österreichischen Klimaziele der *#mission2030* zu erreichen.

Diesen Widerspruch erkennen auch die befragten LandwirtInnen, denen im Moment der Anreiz und die Unterstützung von Politik und Forschung fehlt, um Investitionen in erneuerbare Energie-Projekte zu tätigen und die vorhandenen Potenziale in ihren Betrieben auszuschöpfen. Informationsbroschüren, Strategiepapiere und Visionen enthalten grobe Zielsetzungen für die Implementierung von erneuerbaren Energien in der Landwirtschaft. Geht man aber ins Detail, stößt man sich an raumplanerischen Gesetzgebungen, Bauordnungen oder Fördersituationen, die nicht im Einklang mit diesen Visionen sind. Diese kann einen Implementierungsprozess erheblich erschweren und unattraktiv bzw. nicht umsetzbar für potenzielle AbnehmerInnen machen.

9.2. Standpunkt der einzelnen Akteure gegenüber APV und Zusammenhang mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen

In den Interviews auffällig waren die unterschiedlichen Standpunkte zu Agrophotovoltaik auf Grünland und Agrophotovoltaik auf Ackerflächen. Über eine gesetzlich erlaubte Umsetzbarkeit von Agrophotovoltaik auf Ackerflächen herrscht große Uneinigkeit unter den Befragten. Es kristallisiert sich heraus, dass es eine unterschiedliche Werthaltung gegenüber Grünland und Ackerflächen gibt. Ackerflächen werden als „*wertvoller*“ empfunden, da sie Lebensmittel für den Menschen produzieren. Eine Beeinträchtigung der Produktivität wird als Gefährdung empfunden. Bei Grünland tritt dieses Empfinden nicht so stark auf und mögliche Abschläge im Ertrag werden hier leichter in Kauf genommen.

Im Zusammenhang mit Ackerfläche wird das Wort „*Synergie*“ kaum verwendet, sondern ganz klar die Energieproduktion als potenzielle Konkurrenz bzw. Gefährdung von landwirtschaftlicher Nutzung gesehen. Dazu hat unter anderem die Trog-Tank-Teller-Diskussion im deutschsprachigen Raum beigetragen, die das Bild der Konkurrenznutzung aufgrund des Anbaus von Energiepflanzen

verstärkt hat. Mitunter in den Fokus gerückt wurde die Debatte durch die Entwicklung von Photovoltaik auf Freiflächen in Deutschland, die in Österreich durchaus als negativ und mahnendes Beispiel für die Widmung von Energieflächen empfunden wird. Auch bei expliziten Hinweisen innerhalb der Interviews auf die Tatsache, dass es sich dabei oftmals nicht um Agrophotovoltaik handelt, sondern um Einfachnutzung von Photovoltaik auf Freiflächen, vermischen sich die Anwendungsformen in den Aussagen der Befragten, wenn es um eine Argumentation Für oder Gegen Agrophotovoltaik geht. Diesen unzutreffend in Zusammenhang gebrachten Standpunkt zu entwirren scheint ohne Vorzeigebeispiele und wissenschaftliche Datenlage zu Agrophotovoltaik schwierig zu sein.

Diese schwierige Trennung von Einfach- und Doppelnutzung wie auch der subjektiven Wertehaltungen gegenüber Acker- und Grünland spiegelt sich auch in der Gesetzeslage wider, die Agrophotovoltaik auf Ackerflächen nicht erlaubt. Im Zuge der Interviews konnte eine Uneinigkeit im Zuständigkeitsbereich für Agrophotovoltaik festgestellt werden, die unter anderem Auswirkungen auf die derzeitige Situation hinsichtlich Agrophotovoltaik auf Ackerflächen hat. LandwirtInnen seien offen für innovative Projekte und auch für Agrophotovoltaik, zur Umsetzung fehlen ihnen die gesetzlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich Widmung, finanzielle Anreize und Informationen zu ökologischen und ökonomischen Auswirkungen. Die PV-Forschung ist ihrerseits an der weiteren Erforschung von Agrophotovoltaik interessiert und würde gerne mehr Projekte wissenschaftlich begleiten. Dazu fehle aber die finanzielle Unterstützung seitens Politik. Politische VertreterInnen halten sich in Bezug zu Agrophotovoltaik zurück, da es noch keine ausreichende Datenbasis gäbe, die eine gesetzliche Implementierung und ein angepasstes Fördersystem rechtfertigen könnte. Werden keine wissenschaftlich begleiteten Forschungsprojekte finanziert, die diese Datenbasis stärken können, wird ein Fortschritt in naher Zukunft schwierig sein.

Befürworter auf politischer Ebene muss es jedoch bereits geben, da Agrophotovoltaik in der Technologie-Roadmap 2018 im Auftrag des BMVIT ein großes Potenzial zugeschrieben wird. Wird Agrophotovoltaik in der Politik als potenziell erfolgreiche Möglichkeit im PV-Ausbau gesehen, dann stellt sich die Frage wann gesetzliche Maßnahmen diesbezüglich folgen werden. Berücksichtigt man die derzeitigen Vorschriften und Maßnahmen für gebäudegebundene Photovoltaik (am Beispiel Wien), sind so die *#mission2030*-Ziele für PV nicht erreichbar. Dies konnte sowohl in der Literaturrecherche, als auch durch die befragten PV-Experten bestätigt werden.

Würde es gesetzlich erlaubte APV-Anlagen auf Ackerflächen geben, gäbe es für AnwenderInnen trotzdem noch ökonomische Hindernisse, die es auch aus dem Weg zu schaffen gilt. APV-Anlagen würden sich aus der Sicht der Akteure ohne Förderung auf Ackerflächen in keinem zumutbaren Zeitraum (ca. 10 Jahre) amortisieren. Auch Prognosen bezüglich der ökonomischen Auswirkungen einer APV-Anlage auf den Ertrag, können aufgrund mangelnder Vorzeigebeispiele nicht gemacht werden und sind ein weiterer Unsicherheitsfaktor.

In Bezug auf die ökologischen Auswirkungen von Agrophotovoltaik herrscht ähnliche Unkenntnis, da es zu wenig Vergleichsstudien und Forschungsprojekte in Österreich gibt, die diese untersuchen. Die meisten ökologischen Vorteile werden in Strategiepapieren als „*Potenziale*“ formuliert und können in Österreich nicht ausreichend mit einer aussagekräftigen Datengrundlage belegt werden. Die Unsicherheiten diesbezüglich ziehen sich durch alle Gruppen der Befragten, wie auch in der Literatur.

9.3. Potenzielle Akzeptanzprobleme in Zusammenhang mit APV

Die generelle Skepsis gegenüber Agrophotovoltaik basiert auf der bisher schlechten wissenschaftlichen Datenlage zu APV-Projekten. Der Mangel an Vorzeigeprojekten und die fehlende Vergleichbarkeit stärkt eine intuitive Meinungsbildung.

Auf der Ebene der soziopolitischen Akzeptanz sind ohne Schlüsselakteure und relevanten EntscheidungsträgerInnen aus der Politik effizienten Rahmenbedingungen zur Umsetzung von Agrophotovoltaik nicht zu bewerkstelligen. Bei Agrophotovoltaik scheint dies im Moment der Fall zu sein. Ein Beispiel dafür ist eine fehlende Regelung in der Raumplanung, die Agrophotovoltaik auf Ackerflächen ermöglicht. Schlüsselakteure finden es zu riskant solche Maßnahmen zu setzen, ohne ausreichend wissenschaftlichen Daten zur Verfügung zu haben. Dies fördert eine Zurückhaltung der re-

levanten Akteure.

Im Rahmen der lokalen Akzeptanz spielen hier die Auswirkungen auf das Landschaftsbild und die Landschaftsästhetik eine bedeutende Rolle. APV-Anlagen werden von den Befragten tendenziell unästhetisch bewertet, vor allem wenn sich die Anlagen in ländlichen Gebieten befinden. Auch wenn der kaum oder schwach besiedelte Raum für die Anlage von APV-Anlagen prädestinierter ist, muss der Erholungswert berücksichtigt werden. Je näher man an bebaute Gebiete kommt und je mehr Infrastruktur bereits vorhanden ist, desto geringer wird der Einfluss auf die Wahrnehmung beschrieben. Generelle landschaftsräumliche Präferenzen für Agrophotovoltaik in Österreich kann man aber damit nicht ablesen. Die Uneinigkeit in Bezug auf landschaftsräumlichen Präferenzen innerhalb der Befragten spiegelt auch den subjektiven Bezug zwischen den Personen und der Landschaft wider, weshalb es schwierig ist, rein auf Basis ästhetischer Kriterien eine zu bevorzugende Landschaft für Energieinfrastruktur zu finden.

Die Befragung hat gezeigt, dass die ästhetische Bewertung alleine noch nicht den endgültigen Standpunkt Für oder Gegen Agrophotovoltaik bildet. Auch Bedenken hinsichtlich einer gerechten und fairen Projektimplementierung mit Einbezug aller relevanten Akteure und der lokalen Bevölkerung können zu einer negativen Wahrnehmung von Agrophotovoltaik führen. Fließen Gewinne etwa ausschließlich in große Konzerne, ist die lokale Bevölkerung weniger gewillt ihre „*Landschaft*“ für flächenintensive Energieinfrastruktur zur Verfügung zu stellen. Werden Projekte beispielsweise zwischen Projektbetreibern und der lokalen Politik beschlossen ohne die lokale Bevölkerung in den Prozess miteinzubeziehen, kann das ebenfalls zu Ablehnung und zu Protesten gegen das geplante Projekt führen. Bei Missachtung der Bedürfnisse der lokalen Bevölkerung und oder einer „*pro forma*“-Einbindung ohne tatsächliche Wirkungskraft fehlt die entsprechende Verfahrensgerechtigkeit.

Weitere Akzeptanzprobleme für Agrophotovoltaik können sich aus fehlender Information und Kommunikation auf unterschiedlichen administrativen Ebenen ergeben. Wie in den Kapiteln zuvor schon angesprochen, fehlt wissenschaftlich fundiertes Wissen, auf dem aufgebaut werden kann. Eine ehrliche und umfangreiche Information über die Technologie zwischen den beteiligten Akteuren und in der Kommunikation mit der lokalen Bevölkerung ist derzeit aufgrund der spärlichen Daten noch nicht möglich und es bleiben viel Fragen offen, die spekulative Annahmen befeuern. Kleinere APV-Projekte, die bereits auf Grünland umgesetzt wurden, haben gezeigt, dass bei mangelnder Information und Kommunikation zwischen Projektbetreibern und der lokalen Bevölkerung Akzeptanzprobleme entstehen können. Dies führt, wie oben bereits erwähnt, zu einer unzureichenden Verfahrensgerechtigkeit und zu mangelndem Vertrauen gegenüber den Projektbetreibern.

Kritische Reflexion

»10

Bevor Maßnahmen vorgeschlagen und Empfehlungen gegeben werden, sollten folgende Hinweise erwähnt werden:

In dieser Arbeit wurden 16 Akteure auf unterschiedlichen Verwaltungsebenen befragt. Davon kann ein Stimmungsbild im Bezug zum Thema gebildet werden, aber kein genaues Abbild der tatsächlichen Situation garantiert werden. Eine Stichprobe von 16 Personen ist nicht aussagekräftig genug.

Die Literaturrecherche beinhaltet Veröffentlichungen, die vor August 2019 publiziert wurden. Gesetzliche Maßnahmen und Veränderungen nach diesem Zeitpunkt, konnten in dieser Arbeit nicht mehr berücksichtigt werden.

In den Ergebnissen erkennbar ist eine Investitionsentscheidung bei LandwirtInnen sehr stark abhängig von den vorhandenen Förderungen. Um landwirtschaftliche Innovationen voranzutreiben, ist aber ebenfalls Pionierarbeit notwendig, die meist nicht gefördert wird. Die Landwirtschaft braucht Menschen, die sich durch Eigeninitiative, Innovationsbereitschaft und Neugierde auszeichnen und dadurch zu einer positiven, längerfristigen Entwicklung der Landwirtschaft beitragen.

Maßnahmen und Empfehlungen

»11

11.1. Politische Ebene und Gesetzgebung

Maßnahmen müssen vorrangig auf politischer Ebene umgesetzt werden. Derzeit mangelt es sowohl an der Finanzierung von Forschungsprojekten, die unerlässlich sind um ausreichend Daten für eine Bewertung der Effizienz von Agrophotovoltaik zu generieren, als auch an der Möglichkeit APV-Projekte auf landwirtschaftlichen Flächen umzusetzen. Da die derzeitigen Maßnahmen in Bezug auf gebäudegebundene Photovoltaik nicht ausreichen, um die angestrebten PV-Ziele der #mission2030 zu erreichen, müssen Alternativen in Erwägung gezogen werden. Können mithilfe von Forschungsprojekten überwiegend positive synergetische Effekte zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Energieproduktion festgestellt werden, müssen raumplanerische und förderungsbezogene Maßnahmen ergriffen werden. Eine entsprechende Flächenwidmung ist zu generieren. Durch Investitionsförderungen und/oder Tarifförderungen bei Einspeisung für AnwenderInnen erhöht sich die Attraktivität. Eine Alternative bei steigenden Strompreisen und die stärkere Unabhängigkeit von Energiedienstleistern können dabei einen weiteren Anreiz zur eigenen Stromproduktion geben. LandwirtInnen bekunden, dass sie in erster Linie keinen Gewinn mit einer Anlage machen, aber ihren eigenen Verbrauch von Strom aus dem Netz damit senken wollen. Eine Möglichkeit zur Einspeisung in das Netz sollte aber dennoch möglich sein z.B. in Form einer BürgerInnen-Beteiligungsanlage.

Das Fördersystem muss auch so konzipiert sein, dass die synergetische Nutzung unterstützt wird und es nicht zur Bevorzugung einer rein energiewirtschaftlichen Produktion auf Ackerflächen verleitet. Dadurch kann dem Entstehen von Konkurrenz entgegengewirkt werden. Das gleiche muss auch bei der entsprechenden Flächenwidmung beachtet werden. Widmungskategorie für landwirtschaftliche und energiewirtschaftliche Nutzung dürfen nicht zu einem Verdrängen von landwirtschaftlicher Nutzung führen, sondern muss beides effizient ermöglichen.

11.2. Wissenschaftliche Projektbegleitung

Bei Agrophotovoltaik herrscht noch ein großer Mangel an belegbaren wissenschaftlichen Daten vor. Diese müssen vor allem in Hinsicht auf ökologische und ökonomische Auswirkungen von APV gesammelt werden. Mehrjährige Forschungsprojekte müssen ermöglicht werden, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Fragen seitens der LandwirtInnen richten sich vor allem auf klimatische und mikroklimatische Bedingungen, Bodenbedingungen, Pflanzenreaktionen und somit auf den Ernteertrag. Der Hauptanspruch aus ökonomischer Sicht ist, dass sich die Anlage innerhalb eines Zeitraums von 10 Jahren amortisiert. Zusätzlich bestehen noch Fragen hinsichtlich der Ertragsleistung beider Nutzungen und der Sicherstellung, dass es keine finanziellen Einbußen aufgrund einer Doppelnutzung gibt. Um eine wissenschaftliche Projektbegleitung zu ermöglichen, die diese Parameter erfasst, müssen ausreichend Forschungsgelder zur Verfügung gestellt werden. Eine Möglichkeit, um realitätsnahe Forschungsprojekte umzusetzen sind transdisziplinäre Forschungsprojekte, wie es auch beim Projekt „GLOCULL“ der Fall ist. Das Zusammenwirken von innovationsfreundlichen LandwirtInnen, ProjektbegleiterInnen bzw. anderer relevanter Akteure und die Untersuchung direkt am landwirtschaftlichen Betrieb wären entsprechend vielversprechend.

11.3. Akzeptanz

Das Hauptmotiv von LandwirtInnen und GärtnerInnen für einen Umstieg auf erneuerbare Energien ist der Beitrag zum Klimaschutz. Da die Sinnhaftigkeit von erneuerbaren Energie-Maßnahmen erkannt wird, ist schon ein bedeutender Grundstein für eine gesellschaftliche Akzeptanz gelegt.

Der Eingriff in das Landschaftsbild wird als besonders negativ wahrgenommen. Die Akzeptanzforschung zu Windkraftanlagen bietet bereits eine gute Grundlage, an der man sich auch bei der Erforschung der Beeinflussung des Landschaftsbildes

und der Landschaftsästhetik von APV-Anlage halten kann. Der Bau von kleineren Anlagen führt zu einem geringeren optischen Einfluss auf das Landschaftsbild. Eine rein landschaftsräumliche Präferenz relevanter EntscheidungsträgerInnen allein sollte aber nicht ausschlaggebend für einen Anlagenbau sein, da diese sehr subjektiv sein kann und durch den persönlichen Bezug zum Ort geprägt. Bei der Entscheidung zu einem Anlagenbau sollten weitere Faktoren im Bereich der lokalen Akzeptanz berücksichtigen werden. Von den befragten InterviewpartnerInnen wurden schon zahlreiche Beispiele genannt, die auch in der Literatur empfohlen werden. Information, Kommunikation, Entscheidungs- und Beteiligungsmöglichkeiten im Sinne einer Verfahrens- und Verteilungsgerechtigkeit fallen unter zu berücksichtigende Faktoren bei Energieinfrastrukturprojekten.

Wenn nicht nur große Projektbetreiber von einer großflächigen APV-Anlage profitieren, sondern es auch spürbare Vorteile für die Bevölkerung hat, können die möglichen negativen Einflüsse auf das Landschaftsbild eingedämmt werden. Hier wären ebenfalls Bürgerbeteiligungsanlagen, Contracting-Modelle oder Kooperativen Alternativen, die die Verteilungsgerechtigkeit und somit die Chancen auf eine längerfristige Akzeptanz erhöht.

Bei der Kommunikation und Information mit der lokalen Bevölkerung sind nicht nur positive Argumente gemeint, die für Agrophotovoltaik sprechen, sondern „ehrliche“ Fakten, die sowohl positive als auch negative Aspekte von Agrophotovoltaik beleuchten. Dadurch können sich potenzielle AnwenderInnen selbst ein Bild machen. Mögliche negative Auswirkungen treten in weiterer Folge nicht überraschend auf, sondern können einkalkuliert werden. Da es dadurch zu weniger Enttäuschungen kommen kann, wird das Vertrauen in die Technologie und zu diversen Anbietern gestärkt.

Auch auf der Ebene der soziopolitischen Akzeptanz kann durch Information und wahrheitsgetreue Kommunikation die Akzeptanz bei relevanten Akteuren gesteigert werden. Dazu braucht es wiederum eine wissenschaftlich fundierte Datengrundlage. Werden gesetzliche EntscheidungsträgerInnen durch diese Informationen und Kommunikation von der Agrophotovoltaik überzeugt, ist es in weiterer Folge wichtig auf lokalpolitischer Ebene an EntscheidungsträgerInnen heranzutreten, die direkt an Planungsprozessen beteiligt sein können und die aktive und direkte Kommunikation zur lokalen Bevölkerung übernehmen können.

11.4. Konkurrenz landwirtschaftlicher Produktion und Energieproduktion

Im Zuge der Arbeit hat sich herausgestellt, dass landwirtschaftliche Produktion aufgrund der Industrialisierung stark von Spezialisierungen in der Produktion geprägt ist. Agrophotovoltaik bietet hier die Chance wieder ein Systemdenken zu stärken und zwei unterschiedliche Nutzung wie landwirtschaftliche und energiewirtschaftliche Nutzung nicht als Konkurrenz darzustellen, sondern als sich ergänzende, synergetische Form der Flächennutzung mit Mehrfachnutzen. Sofern diese Annahme durch wissenschaftliche Untersuchungen untermauert werden kann, ist es ein wichtiger Schritt, um rein konkurrenzbezogene Argumente, die auch von den InterviewpartnerInnen geäußert wurden, zu entkräften.

11.5. Agrophotovoltaik auf Glashausdächern

Hinsichtlich Agrophotovoltaik bei Glashäusern konnte keine Zustimmung bei politischen EntscheidungsträgerInnen ausfindig gemacht werden. Ob und welche Auswirkung PV-Paneele auf Glashausdächern hat, wird im laufenden Projekt „GLOCULL“ noch weiter untersucht. Ausgehen kann man aber davon, dass solche Anlagen aufgrund der geringen Sichtbarkeit den Freiflächenanlagen noch vorgezogen werden.

11.6. Dachanlagen und gebäudegebundene Anlagen

Offen bleibt auch noch die Frage der Notwendigkeit Freiflächen für Agrophotovoltaik zu verwenden, wenn effizientere Maßnahmen in gebäudegebundener Form von Photovoltaik getroffen werden können. Alle Akteure sind der Meinung, dass Photovoltaik in gebäudegebundener Form zu forcieren ist, da dadurch vor allem Auswirkungen auf das Landschaftsbild eingedämmt werden. Dafür braucht es aber konkrete und verbindliche Maßnahmen in der Umsetzung z.B. in Form einer effizienten und umgreifenden Solarverpflichtung.

Bürokratische Hürden und Gesetzeslücken, die solch eine Verpflichtung aus unterschiedlichen Motiven vermeidbar machen, müssen aus dem Weg geräumt werden. Die Wahrscheinlichkeit einer zeitnahen Umsetzung solcher Maßnahmen wird aber als eher unwahrscheinlich eingestuft und die Notwendigkeit von Freiflächen für Energieproduktion zur Erreichung der österreichischen Klimaziele durchaus begründbar. Daher empfiehlt es auch zum Thema Agrophotovoltaik zu forschen respektive Erfahrungen zu sammeln um zu einem späteren Zeitpunkt eine reelle Alternative zu Dachanlagen und gebäudegebundenen Anlagen zu haben.

Literaturverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. 2018. Primärenergieverbrauch Deutschland 2018: Mehr Erneuerbare im Energiemix. https://ag-energiebilanzen.de/21-0-Infografik.html. Zugegriffen: 29. September 2019.

Allingham, M. o.J. Distributive Justice. https://www.iep.utm.edu/dist-jus/.

BMNT (Hrsg.). 2018. Energie in Österreich 2018: Zahlen, Daten, Fakten. Wien.

BMNT. 2019. Contracting Portal.

BMWFW (Hrsg.). 2017. Mehr Sonnenstrom für Österreich: Neuerungen der „kleinen Ökostromnovelle". Wien.

Bosch, S., und G. Peyke. 2011. Gegenwind für die Erneuerbaren: Räumliche Neuorientierung der Wind-, Solar-, und Bioenergie vor dem Hintergrund einer verringerten Akzeptanz sowie zunehmender Flächennutzungskonflikte im ländlichen Raum. doi: 10.1007/s13147-011-0082-6.

Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, BGBl. I Nr. 75/2011 i.d.F. BGBl. I Nr. 97/2019 i.d.F. BGBl. I Nr. 108/2017. online: https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007386.

Bundesverband PHOTOVOLTAIC AUSTRIA. o.J. Photovoltaik und Speicherförderung in Österreich. https://www.pvaustria.at/forderungen/. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

Chiabrando, Roberto, Enrico Fabrizio, und Gabriele Garnero. 2009. The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: Definition of impacts and assessment of the glare risk. Renewable and Sustainable Energy Reviews 13 (9): 2441–2451. doi: 10.1016/j.rser.2009.06.008.

Christian Münch GmbH. o.J. Marktprämie.

Di Giulio, Antonietta, und Rico Defila. 2018. Transdisziplinär und transformativ forschen. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.

Dinesh, Harshavardhan, und Joshua M. Pearce. 2016. The potential of agrivoltaic systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews 54:299–308. doi: 10.1016/j.rser.2015.10.024.

Ennser, Benedikt. 2017. Kleine Ökostromnovelle. In BGBl.

Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union. 2009. Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG.

Fechner, H., M. Rosner, C. Mayr, M. Rennhofer, A. Schneider, und G. Peharz. 2018. Photovoltaik Technologie Roadmap Teil 2: Potenziale und Technologie-Entwicklungsbedarf für Photovoltaik in den Sektoren Gewerbe/Industrie-Mobilität-Landwirtschaft-Gebäude/Städte. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit).

Fraunhofer ISE. 2019. Agrophotovoltaik: hohe Erträge im Hitzesommer. Presseinformation. https://

www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2019/agrophotovoltaik-hohe-ernteertraege-im-hitzesommer.html. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. o.J. Agrophotovoltaik: Ressourceneffiziente Landnutzung. http://agrophotovoltaik.de/. Zugegriffen: 3. Juli 2018.

Gailing, Ludger, und Andreas Röhring. 2015. Was ist dezentral an der Energiewende? Infrastrukturen erneuerbarer Energien als Herausforderungen und Chancen für ländliche Räume. Raumforschung und Raumordnung 73 (1): 31–43. doi: 10.1007/s13147-014-0322-7.

Goetzberger, A. 1981. Kartoffeln unter dem Kollektor: Neuer Vorschlag der Fraunhofer Gesellschaft. Sonnenenergie: Zeitschrift für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (3): 19–22.

Graham-Rowe, D. 2012. https://www.spektrum.de/news/tank-gegen-teller/1142590.

Hönicke, Mireille, und Tabea Meischner. 2009. Landwirtschaft für Tank, Teller oder Trog: Der Anbau von Agrarkraftstoffen und die Folgen für die Ernährungssicherung in Brasilien und Tansania.

Huijts, Nicole M.A., Cees J.H. Midden, und Anneloes L. Meijnders. 2007. Social acceptance of carbon dioxide storage. Energy Policy 35 (5): 2780–2789. doi: 10.1016/j.enpol.2006.12.007.

Jenkins, Kirsten, Darren McCauley, Raphael Heffron, Hannes Stephan, und Robert Rehner. 2016. Energy justice: A conceptual review. Energy Research & Social Science 11:174–182. doi: 10.1016/j.erss.2015.10.004.

Klima- und Energiefonds. 2018. Leitfaden Leitfaden Photovoltaik-Anlagen in der Land- und Forstwirtschaft: Ein Programm des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung. Jahresprogramm 2018 / 2019.

Klima- und Energiefonds. 2019. Leitfaden_Photovoltaik_2019: Ein Programm des Klima- und Energiefonds der österreichischen Bundesregierung.

König, Bettina, Anett Kuntosch, Wolfgang Bokelmann, Alexandra Doernberg, Wim Schwerdtner, Maria Busse, Rosemarie Siebert, Knut Koschatzky, und Thomas Stahlecker. 2012. Nachhaltige Innovationen in der Landwirtschaft: Komplexe Herausforderungen im Innovationssystem. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung 81 (4): 71–91. doi: 10.3790/vjh.81.4.71.

Krutzler, T.; Wiesenberger, H.; Heller, C.; Gössl, M.; Stranner, G.; Storch, A.; Heinfellner, H.; Winter, R.; Kellner, M.; Schindler, I. 2016. Szenario erneuerbare Energie 2030 und 2050

Kühne, Olaf, und Florian Weber. 2016. Zur sozialen Akzeptanz der Energiewende. uwf UmweltWirtschaftsForum 24 (2-3): 207–213. doi: 10.1007/s00550-016-0415-6.

Kühne, Olaf, und Florian (Hrsg.) Weber. Bausteine der Energiewende.

MA 20. 2017. Energie! Voraus: Energiebericht der Stadt Wien. https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/energiebericht2018.pdforne. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

Maderthaner, R. 2008. Psychologie. Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG.

Mayring, Philipp. 2008. Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken, 10. Aufl. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

Mieg, Harald. A., Näf, M. 2005. Experteninterviews: in den Umwelt- und Planungswissenschaften. Eine Einführung und Anleitung. http://www.metropolenforschung.de/download/Mieg_Experteninterviews.pdf. Zugegriffen: 7. September 2019.

Noriko I., Naoko K., und A. Esteves. 2019. Sector-wide social impact scoping of agrivoltaic systems: A case study in Japan (Renewable Energy 139 (2019) 1463-1476).

OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG. 2019. Informationsblatt Einmalzuschuss Photovoltaik: Einmalzuschuss im Rahmen der Tarifförderung gem. § 12 ÖSG 2012. https://www.oem-ag.at. Zugegriffen: 3. September 2019.

Ornetzeder, Michael. 2000. Wer hat eigentlich die Solaranlage „erfunden"?. http://www.aee.at/aee/index.php?option=com_content&view=article&id=686&Itemid=113. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

OurPower Energiegenossenschaft. o.J. OurPower - Die Energie Cooperative. https://www.ourpower.coop/. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

Rösch, C. 2016. Agrophotovoltaik: Die Energiewende in der Landwirtschaft. GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 25 (4): 242–246. doi: 10.14512/gaia.25.4.5.

RP Photonics Consulting GmbH. o.J. Energie Lexikon.

Sánchez-Pantoja, Núria, Rosario Vidal, und M. Carmen Pastor. 2018. Aesthetic impact of solar energy systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews 98:227–238. doi: 10.1016/j.rser.2018.09.021.

Schäpke, Niko. 2018. Real-World Laboratories - the Road to Transdisciplinary Research? GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society 27 (1): 1. doi: 10.14512/gaia.27.S1.1.

Scherhaufer, Patrick, Stefan Höltinger, Boris Salak, Thomas Schauppenlehner, und Johannes Schmidt. 2017. Patterns of acceptance and non-acceptance within energy landscapes: A case study on wind energy expansion in Austria. Energy Policy 109:863–870. doi: 10.1016/j.enpol.2017.05.057.

Sekiyama, Takashi, und Akira Nagashima. 2019. Solar Sharing for Both Food and Clean Energy Production: Performance of Agrivoltaic Systems for Corn, A Typical Shade-Intolerant Crop. Environments 6 (6): 65. doi: 10.3390/environments6060065.

Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH. o.J. Proposition: Lexikon der Psychologie. https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/proposition/11926. Zugegriffen: 8. Dezember 2019.

MA41 2019. Wiener Solarpotenzial. https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/stadtvermessung/geodaten/solar/wiener-solarpotenzial.html

Sütterlin, Bernadette, und Michael Siegrist. 2017. Public acceptance of renewable energy technologies from an abstract versus concrete perspective and the positive imagery of solar power. Energy Policy 106:356–366. doi: 10.1016/j.enpol.2017.03.061.

Umweltbundesamt GmbH. 2018. Umweltsituation: Treibhausgase. https://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/luft/treibhausgase/. Zugegriffen: 11. Oktober 2019.

Universität für Bodenkultur Wien. 2018. GLOCULL - Urban Living Labs. http://glocull.boku.ac.at/. Zugegriffen: 21. Oktober 2019.

Wikimedia Foundation Inc. 2019. Synergie. https://de.wikipedia.org/wiki/Synergie. Zugegriffen: 2.

Dezember 2019.

Wüstenhagen, Rolf, Maarten Wolsink, und Mary Jean Bürer. 2007a. Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept. Energy Policy 35 (5): 2683–2691. doi: 10.1016/j.enpol.2006.12.001.

Wüstenhagen, Rolf, Maarten Wolsink, und Mary Jean Bürer. 2007b. Social acceptance of renewable energy innovation: An introduction to the concept.

Zentrum für Energiewirtschaft und Umwelt, e-think. Erneuerbare Energie in Zahlen 2018: Entwicklung in Österreich 2017.

Zoellner, Jan, Petra Schweizer-Ries, und Christin Wemheuer (Hrsg.). 2008. Public acceptance of renewable energies: Results from case studies in Germany.

Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Zunahme der jährlichen PV-Leistung in Wien zwischen 2005-2016 in GWh 13

Abb.2: Stromerzeugung mit erneuerbaren Energien in Wien, 2018 15

Abb.3: Stromgewinnung aus erneuerbaren Energien in Österreich 15

Abb.4: Endenergieverbrauch unterschiedlicher Sektoren in Österreich 17

Abb.5: Solar Sharing-Anlage in Japan 18

Abb.6: Durch Doppelnutzung ergibt sich ein Mehrfachnutzen. Die produzierte Energie kann direkt vor Ort, in nahegelegenen Siedlungsräumen und in ein größeres Stromnetz eingespeist werden, um Städte zu versorgen. 19

Abb.7.: Die PV-Module sind so hoch aufgeständert, dass darunter die Bewirtschaftung nicht beeinträchtigt wird. 20

Abb.8: Beispiel einer Freiflächen-Photovoltaikanlage auf Grünland 20

Abb.9: Abb.: Installation von PV-Modulen auf einem Glashausdach in Wien 21

Abb.10: Agrophotovoltaik mit Weidenutzung auf Grünland in Oberösterreich 23

Abb. 11: Akzeptanzdreick von Wüstenhagen et al. 2007 27

Abb. 12: Verteilung der InterviewpartnerInnen auf den Verwaltungsebenen 35

Interviewleitfaden

I. Umstieg auf erneuerbare Energien + Innovationen in der Landwirtschaft

1. Was verbinden Sie mit dem Umstieg auf erneuerbare Energien

- aus ökologischer Sicht?
- aus betrieblicher Sicht? (ökonomisch)
- aus räumlicher Sicht? (Welche Auswirkung haben eE auf die Landschaft?)

2. Landwirtschaft ist teilweise sehr energieintensiv. Das Ausloten der Möglichkeiten erneuerbarer Energien in diesem Kontext besitzt daher großes Potenzial als Beitrag zur nachhaltigen Weiterentwicklung des Energiesystems.

3. Welche Möglichkeiten zur Nutzung von erneuerbaren Energien sind Ihnen bekannt?

- Welche konkret in der Landwirtschaft?
- Welche Möglichkeiten zur Produktion von erneuerbaren Energien sind Ihnen bekannt? Welche konkret in der Landwirtschaft?

4. Halten Sie Ihre momentane Energieversorgung des Betriebs für nachhaltig? Haben Sie Bedenken hinsichtlich der zukünftigen Entwicklung, dass zum Beispiel Preise für Öl/Gas/Strom steigen könnten, oder dass das Image der Landwirte als große Energiekonsumenten leiden könnte?

5. Kennen Sie Maßnahmen oder Zielsetzungen seitens der Politik zur Förderung einer nachhaltigen Energieproduktion und erneuerbaren Energieformen z.B. Förderungen?

6. Landwirte tragen durch ihre Arbeit nicht nur zur Lebensmittelproduktion bei, sondern sind auch Gestalter und Pfleger der Landschaft. Nun gibt es noch die zusätzliche Möglichkeit als Energieproduzent.

- Denken Sie, dass der Landwirt der Rolle als Universaldienstleister gerecht werden muss, oder muss eine Entscheidung zwischen den Rollen gefällt werden?
- Entsteht dadurch möglicherweise eine Konkurrenz zwischen Nahrungsmittel- und Energieproduktion?

7. Kennen Sie KollegInnen aus der Landwirtschaft, der/die erneuerbare Energien in seinem/ihrem Betrieb nutzt und wenn ja, welche sind das?

8. Kennen Sie KollegInnen aus der Landwirtschaft, der/die erneuerbare Energien in seinem/ihrem Betrieb produziert und wenn ja, womit?

Ziel

Hier möchte ich herausfinden womit erneuerbare Energien zuerst assoziiert werden, welche Perspektiven vordergründig sind und welche räumlichen Auswirkungen damit verbunden werden. Zusätzlich soll ein Eindruck davon gewonnen werden welche Projekte schon bekannt und welche verbreitet sind. Die Rolle der LandwirtInnen und die Produktionskonkurrenz wird ebenso angesprochen.

II. Agrophotovoltaik

1. Haben Sie schon mal etwas von APV gehört?

- Wenn ja, kennen Sie einen konkrete APV-Beispiele?
- Wie sieht diese Anwendung aus? (Dimension, Freiland etc.) (Beispielbilder anschließend herzeigen)

2. Wenn Sie schon mal etwas über APV gehört haben, wie sind Sie an Informationen diesbezüglich gelangt? Ist jemand an Sie herangetreten, haben Sie in einschlägigen Medien davon gehört?

3. Sehen Sie mögliche Vorteile durch diese Form der Doppelnutzung einer Fläche? (ökonomisch, pflanzenbaulich, räumlich/Ressourcen)

4. Welche Nachteile könnten sich durch diese Doppelnutzung ergeben? (Ressourcen/räumlich, ökonomisch, pflanzenbaulich)

5. Nach welcher Zeit müsste sich die Anlage für Sie rechnen?

6. Haben Sie Informationen über Förderungen im Bereich des Ausbaus von erneuerbare Energien bzw. über konkrete PV-Projekte?

Ziel

In diesem Abschnitt stehen die Vor- und Nachteile für die einzelnen Akteure im Vordergrund. Zusätzlich sollen Rahmenbedingungen (Informationsbeschaffung, Förderungen, Amortisationszeit) eruiert werden.

III. Wahrnehmung Landschaftsbild und Landschaftswandel

1. Wo könnte APV ihrer Meinung nach negative Auswirkungen auf die Landschaft/das Landschaftsbild haben?

- Sehen Sie Landschaftstypen, die besonders gefährdet sind?
- Können Sie mögliche positive Effekte auf das Landschaftsbild erkennen?

2. Wie wirken APV-Anlagen auf Sie persönlich, wenn Sie diese in einer Landschaft sehen? (mit Beispielbildern?)

3. Können Sie sich vorstellen, dass es innerhalb der Bevölkerung eine Gegenstimme gibt? Wie würden Sie damit umgehen? Könnten Sie die Bedenken nachvollziehen? wird mitbedacht welche Meinung andere darüber haben könnten?

Ziel

Die Fragen sollen Aufschluss darüber geben, ob es einen Konsens über ein „geeignetes" Landschaftsbild gibt und mögliche Landschaftsveränderungen positiv oder negativ gesehen werden. Zusätzlich wird die persönliche ästhetische Einstellung zu APV erfragt wie auch eine potenzielle Vorgehensweise bei Akzeptanzschwierigkeiten

IV. Zusammenfassende Fragen

1. Denken Sie, dass APV ein attraktives Zusatzeinkommen für LandwirtInnen sein könnte? Wenn ja/nein, warum/warum nicht? konkrete Einstellung zu APV und auch Gründe warum Ja/Nein
2. Können Sie sich vorstellen APV in Ihrem Betrieb zu nutzen? Wenn ja/nein, warum/warum nicht? Sind Hürden erkennbar oder konkrete Ausschlussgründe?
3. Halten Sie es für wichtig, dass jeder im Rahmen seiner Möglichkeiten einen Beitrag zum Umstieg auf eE leistet?

- Wenn ja, was wären ihre persönlichen Motive/Ambitionen, um einen Beitrag zur E-Wende zu leisten?

Ziel

Abschließend folgt eine ganzheitliche Einschätzung von APV und ein endgültiges Resumée, ob APV attraktiv ist oder nicht und worin die persönliche Ambition liegt einen Beitrag zu erneuerbaren Energien zu leisten.

V. Zusatzkatalog

1. Welche Rolle spielt APV am PV-Markt? Wird daran gearbeitet, investiert in die Forschung, Bewerbung?

2. Macht man sich Gedanken über die Eingliederung in die Landschaft? (da es Untersuchungen gibt, dass der störendste Faktor die fehlende Eingliederung oder z.B. auch die starke Blendung der Module ist)

3. Wie präsent ist APV in der Forschung? Ist es ein Thema, das als zukunftsträchtig gesehen wird, oder wenn nicht, warum nicht? Z.B. gibt es zu wenig Interesse seitens der Politik/Fördergeber, sind andere Technologien interessanter? Woran genau wird geforscht?

4. Weiß man schon genug über APV, um es sinnvollerweise auf den Markt zu bringen?

5. Gibt es Kooperationen mit PV-Herstellern/Land/anderen Forschungseinrichtungen?

Ziel
Zusatzfragen betreffen vor allem die Forschung, PV-Experten und –Entwickler, um die Marktsituation und die Berücksichtigung des Landschaftsbildes besser einschätzen zu können