



SCHLUSSBERICHT, 28.10.2020

Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance!

Strategie (Bericht II) für die Region Bünztal

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den
Klimawandel, gefördert durch das Bundesamt für Landwirtschaft BLW

Auftraggeber: Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer
zusammen mit Landwirtschaft Aargau

Impressum

Foto: Bewässerung beim Rückhaltebecken in Wohlen 2018
(Bild: Christian Breitschmid/CHMedia)

Empfohlene Zitierweise

Autor: Ecoplan, Sofies-Emac
Titel: Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance!
Untertitel: Strategie (Bericht II) für die Region Bünztal
Auftraggeber: Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer und Landwirtschaft Aargau
Ort: Bern
Datum: 28.10.2020

Workshopgruppe

Anken Thomas (Agroscope), Auckenthaler Adrian (Amt für Umwelt und Energie Kt. BL), Bryner Urs (Landwirt), Dierauer Hansueli (FiBL), Furrer Roland (Gemeinde Möriken-Wildegg), Frey Alfred (Landwirtschaft Kt. AG), Hagenbuch Christoph (Bauernverband Aargau), Hunziker Christian (Landwirt), Keiser Andreas (HAFL), Kräuchi Norbert (Abt. Landschaft und Gewässer ALG, Kt. AG), Lienert Christophe (ALG, Fachbereich Hydrometrie), Meier Stefan (ALG, AGIS), Melliger Ramona (ALG, Sektion Natur und Landschaft), Mühlethaler Maëlle (Landwirtschaft Aargau), Obrist Robert (FiBL), Pellet Didier (Agroscope), Perroud Arsene (Regionalverband Unteres Bünztal), Rätzer Hans (Gemeinde Othmarsingen), Rätzer Thomas (Landwirt), Salvisberg Ueli (BLW), Schaub Daniel (Abteilung für Umwelt Kt. AG), Schibli Martin (Waldburger Ingenieure AG), Schmid Herbert (Begleitkommission Melioration Othmarsingen), Schmocker Petra (BAFU), Schulthess Jürg (Abteilung Gewässer und Materialabbau Kt. SH), Stähli Manfred (WSL), Suter Michael (Landwirt), Wohler Christian (Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg)

Projektteam

Samuel Zahner, Ecoplan (Projektleitung)
Martin Fritsch, Sofies-Emac
Eva Wieser, Ecoplan
Domenica Bucher, Sofies-Emac
Felix Walter, Ecoplan

Der Bericht gibt die Auffassung des Projektteams wieder, die nicht notwendigerweise mit derjenigen des Auftraggebers bzw. der Auftraggeberin oder der Begleitorgane übereinstimmen muss.

ECOPLAN

Forschung und Beratung
in Wirtschaft und Politik

ECOPLAN AG
www.ecoplan.ch
Monbijoustrasse 14
3011 Bern
+41 31 356 61 61

Dätwylerstrasse 25
6460 Altdorf
+41 41 870 90 60

sofies e m a c
leading sustainability

Sofies – Emac AG
www.sofiesgroup.com
Wildbachstrasse 46
8008 Zürich
+41 44 380 31 44

Sofies Group
Rue du Vuache 1, CP 2091
1211 Genève1
+41 22 338 15 24

Vorbemerkungen zur Strategie

Die vorliegende Strategie (Bericht II) wird durch zwei weitere Berichte aus dem Pilotprojekt ergänzt: durch den Grundlagenbericht (Bericht I) mit einer umfassenden Situationsanalyse und einen Kurzbericht zuhanden des BLW (Bericht III) zur Weiterentwicklung des Instruments der Landwirtschaftlichen Planung zum Umgang mit Trockenheit.

Die Strategie:

- fasst die wichtigsten Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt «Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance» zusammen (Kapitel 1)
- beschreibt die Ausgangslage und fasst das Vorgehen der Testanwendung der Landwirtschaftlichen Planung in Bezug auf Trockenheit zusammen (Kapitel 2)
- beschreibt 3 Stossrichtungen und 7 Handlungsfelder und schlägt 27 Massnahmen vor. Sie bietet damit einen längerfristigen Orientierungsrahmen, mit dem sich das landwirtschaftliche Produktionssystem hinsichtlich Trockenheit in eine widerstandsfähige und nachhaltige Richtung entwickeln kann (Kapitel 3)

Die Ausführungen richten sich an die Fachstellen im Bereich Landwirtschaft, Wasser und Boden der Verwaltung des Kantons AG und weiteren Kantonen des Schweizer Mittellands, die Bundesverwaltung, sowie an die landwirtschaftliche Beratung, den Bauernverband Aargau, die Forschung und an innovative Betriebe; sie alle sind für die Umsetzung der Strategie gefordert.

Die Strategie geht fachlich nicht in die Tiefe, verweist jedoch auf die entsprechenden detaillierten Informationen im Grundlagenbericht (Bericht I). Dort sind zusätzliche Fachinformationen und Situationsanalysen zu finden. Die Verweise sind jeweils für jedes Handlungsfeld direkt nach dem Einleitungstext in einer Box aufgeführt.

Inhaltsübersicht

Inhaltsübersicht	4
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Zusammenfassung	6
1.1 Situationsanalyse	6
1.2 Strategie und Massnahmen	9
1.3 Ausblick	11
2 Ausgangslage und Vorgehen	13
2.1 Problemstellung	13
2.2 Vorgehen.....	14
2.3 Einbettung der Strategie in aktuelle politische Rahmenbedingungen	18
3 Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmenvorschläge für die Anpassung ..	22
3.1 Wasserbezug für bewässerungswürdige Kulturen sicherstellen	23
3.1.1 R: Handlungsfeld «Regionale Wasserversorgung» (Kanton, Gemeinden)	25
3.1.2 E: Handlungsfeld «Ergänzungen zur regionalen Wasserversorgung» (Kanton, Gemeinden, Beratung).....	26
3.2 Landwirtschaftliche Produktion und Agrarmarktsystem an die zunehmende Trockenheit anpassen.....	29
3.2.1 A: Handlungsfeld «Agrarpolitik» (Bund, Kanton)	30
3.2.2 B: Handlungsfeld «Betriebliches Risikomanagement» (Betriebe und Beratung)	33
3.2.3 S: Handlungsfeld «Sensibilisierung» (Branche).....	36
3.3 Innovation und Digitalisierung vorantreiben.....	37
3.3.1 W: Handlungsfeld «Wissens zu toleranten Kulturen, Sorten und Anbausystemen» (Forschung und Beratung).....	38
3.3.2 D: Handlungsfeld «Chancen der Digitalisierung» (Kanton, Forschung und Beratung)	41
4 Fazit und Umsetzung der Strategie	45
5 Literatur	48
6 Anhang	50
6.1 Perimeter und Teileinzugsgebiete.....	50
6.2 Systembild Landwirtschaft und Trockenheit	51
6.3 Ergebnisse der SWOT-Analyse	52
6.4 Entwicklungsszenarien.....	55

Abkürzungsverzeichnis

Ämter, Fachstellen und weitere Organisationen	
AfU	Abteilung für Umwelt (Kt. AG)
ALG	Abteilung Landschaft und Gewässer (Kt. AG)
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
BVA	Bauernverband Aargau
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
HAFL	Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
KOBO	Kompetenzzentrum Boden
Liebegg	Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg (Kt. AG)
LwAG	Landwirtschaft Aargau (Kt. AG)
Weitere Abkürzungen	
AP22+	Agrarpolitik ab 2022
HF	Handlungsfeld
IKA	Interkommunalen Anstalt
LP	Landwirtschaftliche Planung
RLS	Regionale Landwirtschaftliche Strategien
«Wasser 2035»	Projekt «Vision regionaler Wasserverbund Bünzthal-Reusstal»

1 Zusammenfassung

1.1 Situationsanalyse¹

Das erweiterte Bünztal (siehe Anhang 6.1) zeichnet sich insgesamt durch fruchtbare Böden aus. Im Vergleich mit anderen Regionen des Kantons Aargau ist der Flächenanteil, auf dem bewässerungswürdige Kulturen angebaut werden, überdurchschnittlich hoch – zumindest im unteren Bünztal (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 4.2.2). Bei aktuellen Produktionsbedingungen lohnt sich eine Bewässerung aus finanzieller Sicht grundsätzlich bei allen Spezialkulturen (Gemüse, Obst, Beeren) und Kartoffeln. Diese machen im Bünztal durchschnittlich knapp 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche² aus. Auf den übrigen rund 90 % werden Kulturen angebaut, welche aus heutiger Sicht nicht bewässerungswürdig sind.³

Wasserdargebot Oberflächengewässer und Bewässerungsbedarf

Der Zugang zu den für die Bewässerung notwendigen Wasserressourcen ist nicht in allen Teileinzugsgebieten sichergestellt. Dies hat sich anhand der Erfahrungen in den Sommermonaten der vergangenen Jahre gezeigt und wird durch die Situationsanalyse im Pilotprojekt bestätigt. An der Bünz mussten die Wasserentnahmen aufgrund von Niedrigwasser oder hohen Wassertemperaturen immer häufiger sistiert werden. Die hydrologischen Szenarien Hydro-CH2018 bestätigen, dass die Bünz im Sommer kein zuverlässiger Wasserbezugsort mehr ist.

Weiter zeigen die Wasserknappheitsmodellierungen für die Zukunft ein differenziertes Bild nach Teileinzugsgebiet (Abbildung 1-1). Den Modellierungen liegt ein Vergleich des Bewässerungsbedarfs mit dem hydrologischen Dargebot der Oberflächengewässer und dem Niederschlag zugrunde. Dabei werden zwei Klimaszenarien⁴ und zwei Bewässerungsszenarien unterschieden: In einem Fall werden alle bewässerungsbedürftigen Kulturen bewässert, im andern Fall werden nur bewässerungswürdige Kulturen. Es zeigt sich:

- Aus der Reuss steht auch in Zukunft noch genügend Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung zur Verfügung.
- Unter der Annahme, dass sämtliche bewässerungsbedürftige Kulturen bewässert werden, kann im gesamten Bünztal und im Birrfeld der theoretische Bewässerungsbedarf der heute angebauten Kulturen unter künftigem Klima in den Monaten Juni bis September bei weitem nicht durch Niederschlag und Oberflächengewässer gedeckt werden. Besonders stark betroffen sind die Teileinzugsgebiete Bünz-Nord und Bünz-Mitte.

¹ Dieses Teilkapitel ist eine Zusammenfassung des Grundlagenberichts (Bericht I).

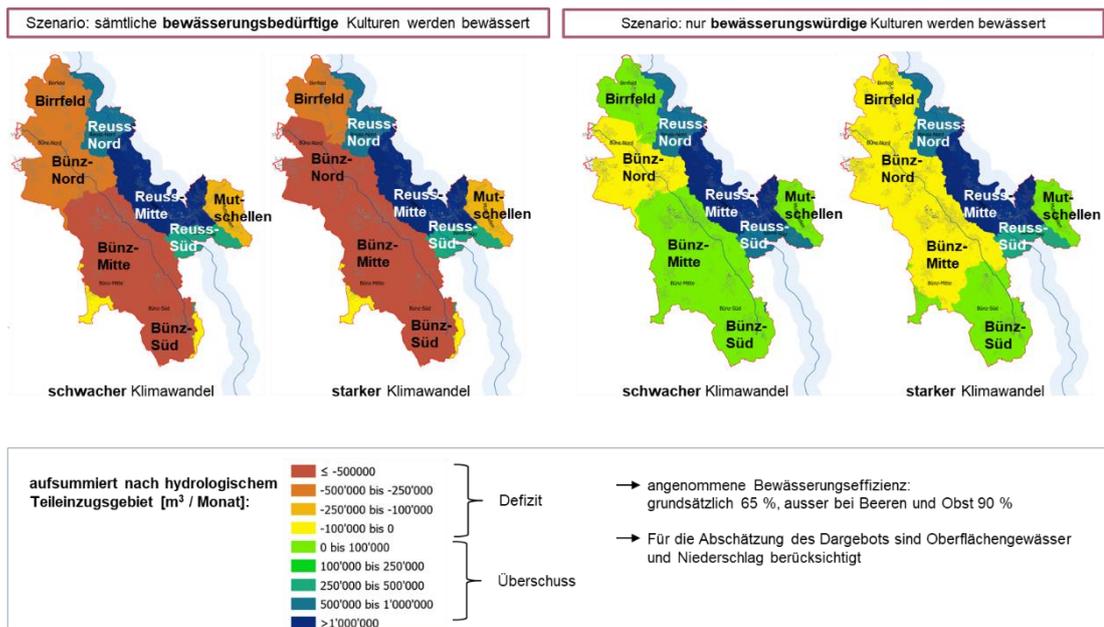
² Beitragsberechtigte Fläche gemäss Direktzahlungsverordnung

³ Für Ausführungen zur Berechnungsmethode und Datengrundlage siehe Grundlagenbericht (Bericht I) Kapitel 4.2.1a), 4.2.2 a).

⁴ Ein Klimaszenario beschreibt einen schwachen Klimawandel in naher Zukunft bzw. einen erfolgreichen Klimaschutz. Das zweite Klimaszenario beschreibt einen starken Klimawandel in mittlerer bis ferner Zukunft bzw. ohne starke Reduktion der Treibhausgase. Verwendet wurden Szenarien zur Klimaänderung in der Schweiz der Generation CH2011. Beide basieren auf dem Emissionsszenario A1B, bilden aber unterschiedliche Modellketten ab, siehe Abbildung 4-11 im Grundlagenbericht (Bericht I).

- Werden in Zukunft lediglich die aus heutiger Sicht bewässerungswürdigen Kulturen bewässert, kann der Bewässerungsbedarf zwar deutlich gesenkt werden. Doch selbst in diesem Fall reicht das Dargebot aus Oberflächengewässer und Niederschlag im Teileinzugsgebiet Bünz-Nord nicht aus, um den Bewässerungsbedarf zu decken. In den Teileinzugsgebieten Birrfeld und Bünz-Mitte kann der Bedarf der bewässerungswürdigen Kulturen in einem durchschnittlichen Juli bei schwachem Klimawandel noch gedeckt werden, bei starkem Klimawandel jedoch nicht mehr.
- Bei den Szenarien zur Bewässerungswürdigkeit handelt es sich um Extremszenarien. Vermutlich werden sich die Agrarpolitik und der Markt in den nächsten Jahrzehnten an die zunehmende Trockenheit anpassen, so dass mehr Kulturen bewässerungswürdig werden, als dies heute der Fall ist. Somit ist es am wahrscheinlichsten, dass die Knappheitssituation irgendwo zwischen den vier dargestellten Szenarien liegt. Genaue Prognosen sind aufgrund der Systemunsicherheiten heute jedoch nicht möglich.

Abbildung 1-1: Wasserknappheitsmodellierung Monat Juli – Vergleich von Wasserdargebot und Wasserbedarf nach Teileinzugsgebiet mit unterschiedlichen Szenarien



Quelle: Abteilung Landschaft und Gewässer, Kt. AG, «Bewässerungsbedarfsprognose nach Smith & Fuhrer im Büntal und Umgebung, ausgewählte Karten. Auf Anfrage», 2020. «Defizit» (rote/gelbe Farbe) bedeutet einen Wassermangel für die Bewässerung.

Kommunale Wasserversorgung

Die Möglichkeiten für den Wasserbezug aus der kommunalen Wasserversorgung unterscheidet sich von Gemeinde zu Gemeinde stark. So kann z. B. in Othmarsingen heute sehr viel Wasser aus der öffentlichen Wasserversorgung für Bewässerungszwecke abgegeben werden,

weil ein grosser industrieller Wasserbezüger vor kurzem seinen Betrieb eingestellt hat. In anderen Gemeinden konnte gemäss einer Umfrage des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg im Jahr 2018 nicht immer die gewünschte Wassermenge an die Landwirtschaft abgegeben werden.

In den stark von Wasserknappheit betroffenen Gebieten sind heute die Bünz und die kommunale Wasserversorgung die wichtigsten Wasserbezugsquellen. Die öffentliche Wasserversorgung stösst bereits heute vielerorts an ihre Grenzen. Angesichts der Prognosen für das Bevölkerungswachstum wurde darum das Projekt «Wasser 2035» lanciert, welches die kommunale Wasserversorgung mit einer grossen Ringleitung regional sicherstellen soll. Zusätzliches Wasser soll vor allem aus dem ergiebigen Grundwasservorkommen Länzert erschlossen werden, welches im Westen an den Projektperimeter angrenzt. Hier wird der Grundwasserstrom insbesondere durch das untere Seetal von Süden und andererseits durch die Aare gespiesen.

Anfälligkeit der heutigen Produktion auf Trockenheit und Hitze

Selbst wenn der Wasserbezug für die Bewässerung und eine effiziente Nutzung für die Zukunft sichergestellt werden, wird die zunehmende Trockenheit zu einem immer grösseren volkswirtschaftlichen und betrieblichen Risiko. Wie einleitend erwähnt, gelten bei heutigen Bedingungen nur knapp 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Projektperimeters als bewässerungswürdig. Dieser Anteil ist im kantonalen Vergleich relativ hoch, doch lohnt sich – aus rein wirtschaftlicher Sicht – eine Bewässerung auf dem Grossteil der landwirtschaftlichen Nutzfläche bei heutigen Produktionsbedingungen nicht.

Die 10 flächenmässig wichtigsten Nutzungen (gemäss BLW-Flächenkatalog⁵) im Projektperimeter nach Anteil an der landwirtschaftlichen Nutzfläche sind: Kunstwiesen (18 %), Winterweizen (13 %), übrige Dauerwiesen (10 %), extensiv genutzte Wiesen (9 %), Silo- und Grünmais (8 %), Weiden (7 %), Körnermais (5 %), Wintergerste (5 %), einjährige Freilandgemüse (ohne Konservengemüse) (4 %) und Winterraps (4 %).

Knapp die Hälfte (46 %) der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird futterbaulich genutzt. Dies ist zwar etwas weniger als im gesamten Kanton (54 %), und doch hat der Futterbau auch im Projektperimeter eine zentrale Bedeutung für die landwirtschaftliche Produktion, denkt man etwa an die graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion. Grasland ist zwar relativ widerstandsfähig und kann sich nach dem Wiedereinsetzen des Regens rasch erholen und den erlittenen Rückstand kompensieren, wenn nicht sogar überholen.⁶ Gleichzeitig haben die Erfahrungen gezeigt, dass der trockenheitsbedingte Futtermangel zu Importabhängigkeiten führt und diese je nach Zeitpunkt der Trockenphase andauern können.

Auch im Ackerbau wird erwartet, dass viele der heute angebauten Kulturen mit der Trockenheit und Hitze in den Sommermonaten Mühe haben, was unter anderem die Abschätzungen des

⁵ Bundesamt für Landwirtschaft BLW, „Vollzugshilfe Merkblatt Nr. 6. Flächenkatalog und Beitragsberechtigung 2020“, 19. Februar 2020.

⁶ Olivier Huguenin-Elie, Symposium von European Grassland Federation (EGF) und Eucarpia: Bilanz unter dem Gesichtspunkt des Klimas, 16. August 2019.

zukünftigen Bewässerungsbedarfs wichtiger Kulturen nach Smith und Fuhrer⁷ zeigen (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 4.2.2): So wird beispielsweise erwartet, dass der Bewässerungsbedarf von Körnermais unter zukünftigem Klima gerade im Monat August deutlich zunimmt. Ob sich in diesem Fall eine Bewässerung wirtschaftlich lohnen wird, ist offen – und hängt auch von den lokalen Produktionsbedingungen ab. So wird z. B. in der Broye-Ebene⁸ Mais bereits grossflächig bewässert. Gleichzeitig ist gemäss einer Experteneinschätzung⁹ dessen systematische Bewässerung aus wirtschaftlicher Sicht kein Thema, solange über drei Jahre hinweg nicht immer Bedingungen wie in einem Hitzesommer herrschen. Hinzu kommt, dass die Hitze einen limitierenden Faktor darstellt für Körnermais. Es zeigt sich zwar, dass die Kultur bisher von der Temperaturzunahme leicht profitieren konnte.¹⁰ Längerfristig muss aber mit einer zunehmenden Limitierung durch Hitzestress und Ertragsminderungen aufgrund einer beschleunigten Pflanzenentwicklung gerechnet werden.¹¹ Bei der zweiten flächenmässig bedeutenden Kultur, dem Winterweizen, kann trockenes Wetter durchaus auch positive Effekte auf die Erträge haben, indem der Krankheitsdruck reduziert wird. Dennoch zeigen die Modellierungen von Smith und Fuhrer, dass auch bei Winterweizen im Juni und Juli Bewässerungsbedarf bestehen wird, wobei sich die erforderlichen Mengen je nach Bodentyp unterscheiden. Als drittes Beispiel sind die Zuckerrüben zu nennen, die insbesondere in den Teileinzugsgebieten Bünz-Nord (5 %) und Birrfeld (7 %) bedeutend sind. Die Erfahrungen aus den Jahren 2015 und 2018 zeigen, dass die Ernte unterdurchschnittlich ausfiel.¹² Bereits aktuell besteht in den Monaten Juli und August Bewässerungsbedarf. Mit fortschreitendem Klimawandel nimmt dieser weiter zu. Gemäss einer Experteneinschätzung wird der Anbau von Zuckerrüben auf leichten Böden eine Herausforderung sein und ist ohne Bewässerung grundsätzlich in Frage zu stellen.¹³

1.2 Strategie und Massnahmen¹⁴

Stossrichtungen der Strategie

Der Projektperimeter hat das Potenzial, auch in Zukunft ein landwirtschaftlich wichtiges Anbaugebiet zu bleiben, jedoch unter der Voraussetzung, dass sich die Landwirtschaft längerfristig systematischer auf die zunehmende Trockenheit ausrichtet und die Bewässerung

⁷ Pascalie Smith und Jürg Fuhrer, „Anhang j) Ermittlung des Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft“, in *Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz.*, von Olivier Chaix u. a., 2015.

⁸ Bedeutendes Anbaugebiet in den Kantonen Freiburg und Waadt.

⁹ In: Katharina Scheuner, „Bewässerung ist nur selten rentabel“, *die grüne*, 21. April 2016, 12–16.

¹⁰ Annelie Holzkämper u. a., „Spatial and Temporal Trends in Agro-Climatic Limitations to Production Potentials for Grain Maize and Winter Wheat in Switzerland“, *Regional Environmental Change* 15, Nr. 1 (Januar 2015): 109–22, <https://doi.org/10.1007/s10113-014-0627-7>.

¹¹ Annelie Holzkämper und Jürg Fuhrer, „Wie sich der Klimawandel auf den Maisanbau in der Schweiz auswirkt“, *Agrarforschung Schweiz* 6, Nr. 10 (2015): 440–47.

¹² Bundesamt für Umwelt BAFU, „Hitze und Trockenheit im Sommer 2018“, Umwelt-Zustand, 2019, 42.

¹³ Experteneinschätzung des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg im Rahmen der Vernehmlassung des Berichtsentwurfs.

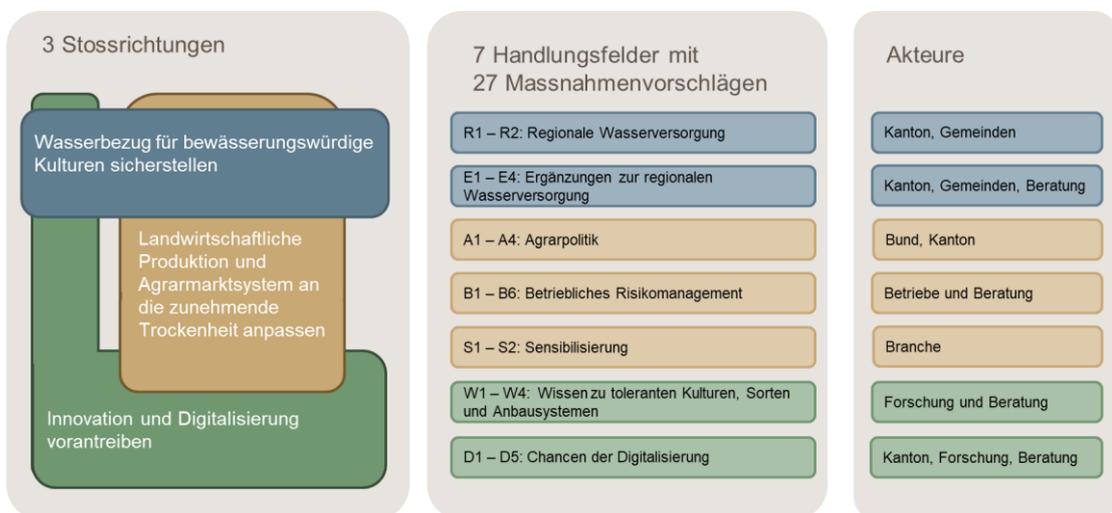
¹⁴ Dieses Teilkapitel fasst Kapitel 3 der vorliegenden Strategie zusammen.

professionalisiert und in eine nachhaltige Richtung weiterentwickelt wird. Es wird vorgeschlagen, dazu Massnahmen entlang von drei zentralen Stossrichtungen zu verfolgen:

- Wasserbezug für bewässerungswürdige Kulturen sicherstellen
- Landwirtschaftliche Produktion und Agrarmarktsystem an die zunehmende Trockenheit anpassen
- Innovation und Digitalisierung vorantreiben

In Kapitel 3 werden zu diesen Stossrichtungen 7 Handlungsfelder beschrieben und insgesamt 27 Massnahmenvorschläge vorgestellt.

Abbildung 1-2: Übersicht der 3 Stossrichtungen und 7 Handlungsfelder der Strategie



Wasserbezug für bewässerungswürdige Kulturen sicherstellen

Dort, wo in Zukunft ein wesentlicher Anteil an bewässerungswürdigen Kulturen angebaut wird bzw. werden soll, ist die Sicherstellung eines ausreichenden, nachhaltigen Wasserbezugs für die Landwirtschaft zentral. In den Einzugsgebieten, welche an die Reuss angrenzen, ist aus hydrologischer Sicht ein Bezug aus der Reuss auch in Zukunft wohl noch in ausreichender Menge möglich. Prioritärer Handlungsbedarf besteht aber in den Teileinzugsgebieten Bünz-Nord und Bünz-Mitte.

Das Projekt «Wasser 2035» hat das Potenzial, nicht nur die Wasserversorgungssicherheit der Bevölkerung, sondern auch diejenige der Landwirtschaft für die Zukunft zu verbessern. Damit die Landwirtschaft auf dieses laufende regionale Wasserversorgungsprojekt aufspringen kann, müssen aber noch weitere Grundlagen erarbeitet werden (Handlungsfeld R). Nicht in jedem Fall ist der Wasserbezug aus einem regionalen Trinkwassersystem die beste Option für einen Betrieb. Auch alternative Bezugsorte (z. B. Wasserspeicher) als nachhaltige, versorgungssichere und kostengünstige Ergänzungen sollen geprüft werden (Handlungsfeld E), gerade auch bei geringeren Anforderungen an die Wasserqualität.

Landwirtschaftliche Produktion und Agrarmarktsystem an die zunehmende Trockenheit anpassen

Da ein sehr grosser Teil der heutigen landwirtschaftlichen Nutzfläche sensibel auf Trockenheit und Hitze reagiert, aber heute nicht bewässerungswürdig ist, braucht es längerfristig auch Anpassungen der Produktion und des Agrarmarktsystems an die zunehmende Trockenheit.

In Anlehnung an die Agrarpolitik werden vier Massnahmen vorgeschlagen (Handlungsfeld A), um die Rahmenbedingungen und Anpassungsfähigkeit der Betriebe an Trockenheit und Hitze zu verbessern. Diese Massnahmen können hauptsächlich durch den Kanton und Bund ergriffen werden. So schlägt das BLW beispielsweise vor, dass der Kanton eine längerfristig orientierte regionale landwirtschaftliche Strategie (RLS) erarbeitet, mit welcher auch die veränderten Produktionsbedingungen aufgrund der zunehmenden Trockenheit berücksichtigt werden können.

Ein Teil des Risikos kann auf betrieblicher Ebene reduziert werden (Handlungsfeld B), beispielsweise durch angepasste Bodenbearbeitung, Diversifizierungsstrategien (z. B. durch eine Vielfalt an Wiesentypen) und angepasste Kulturen und Sortenwahl, sofern diese heute bereits zur Verfügung stehen.

Weitere Akteure der Produktions- und Lieferkette des Ernährungssystems beeinflussen mit ihrem Verhalten ebenfalls die Anpassungsmöglichkeiten der Betriebe zum Umgang mit Trockenheit. Massnahmen zur Sensibilisierung (Handlungsfeld S) auf der Abnehmerseite, dem Handel und den Konsumierenden können darum helfen, die Vertragsbedingungen flexibler und die Bewässerungspraxis nachhaltiger zu gestalten.

Innovation und Digitalisierung vorantreiben

Wichtigste Grundlage für eine trockenheits- bzw. klimaangepasste Landwirtschaft sind robuste Kulturen, Sorten und Anbausysteme. Es ist darum zentral, dass Forschung und Innovation dazu vorangetrieben werden und der Wissenstransfer gefördert wird (Handlungsfeld W).

Zusätzlich bietet die Digitalisierung Chancen, um die Bewässerung effizienter zu gestalten und den Bewässerungsentscheid zu unterstützen (Handlungsfeld D). Mit Hilfe von Prognosemodellen des Pflanzenwachstums, Trockenheits- und Bodenfeuchteindikatoren kann der Einsatz von Wasser immer besser geplant werden. Zudem liegen im Wassermanagement während Knappheitssituationen noch ungenutzte Potenziale, welche durch verbesserte Wassernutzungsdaten längerfristig genutzt werden könnten.

1.3 Ausblick

Für die Umsetzung der Vorschläge sind alle gefordert: die betroffenen kantonalen Fachstellen, die landwirtschaftliche Beratung, die Branche, die Forschung, der Bund und schlussendlich natürlich die einzelnen Betriebe. An wen sich die einzelnen Massnahmen konkret richten, ist in den entsprechenden Tabellen in Kapitel 3 vermerkt. Das gesamte Mittelland ist von ähnlichen Problemen betroffen wie der Kanton Aargau. Somit wird ein interkantonaler Dialog

vorgeschlagen, um Kriterien für eine nachhaltige Bewässerung zu erarbeiten und den Austausch über dafür notwendige Massnahmen und deren Umsetzung voranzutreiben.

Bereits geht der Kanton Aargau mit gutem Beispiel voran. Mit der Lancierung eines Grundlagenbeschaffungsprojekts nach Art. 14 der Strukturverbesserungsverordnung (SVV) hat er bewirkt, dass die nachhaltige Bewässerungslandwirtschaft weiter konkretisiert wird. Es beabsichtigt, die Landwirtschaft in das Projekt Wasser 2035 einzubinden. Dafür soll unter anderem eine Charta erarbeitet werden, mit der sich die Landwirtschaft zu einer nachhaltigen Bewässerungslandwirtschaft bekennt. Gleichzeitig fördert das Projekt die Transformation und Konkretisierung der Massnahmen auf Betriebsebene. Hier spielt die landwirtschaftliche Beratung eine wichtige Rolle, um praktikable Anpassungen an die Betriebe zu bringen und die Umsetzung zu begleiten.

Wie aus den Massnahmenvorschlägen hervorgeht, sind aber auch weitere Grundlagenarbeiten und Anpassungen in der Agrarpolitik erforderlich.

2 Ausgangslage und Vorgehen

2.1 Problemstellung

Der Kanton Aargau zählt zu den Top-5-Agrarkantonen der Schweiz. Ein wichtiges Anbauggebiet ist das Bünztal. Seit dem Jahr 2003 war die Landwirtschaft in diesem Gebiet immer wieder von Wasserknappheit betroffen, ebenso Natur und Landschaft, etwa die Bünzaue, ein Auengebiet von nationaler Bedeutung. Die Problematik hat im Sommer 2018 dazu geführt, dass der Kanton einen Dialog zwischen der Verwaltung und den Verbänden zum Umgang mit Trockenheit lancierte.¹⁵ Die betroffenen Akteure waren und sind sich einig, dass es anstelle kurzfristiger Notmassnahmen langfristig wirksame Massnahmen zur Anpassung braucht. Zur Weiterführung dieses Prozesses wurde das Pilotprojekt *«Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance!»* initiiert.

Vor dem Hintergrund von zunehmender Trockenheit wurde das Pilotprojekt auf folgende Hauptpunkte ausgerichtet, welche für die Region bisher fehlten:

- Ein gemeinsames ganzheitliches Systemverständnis der Landwirtschaft und Bewässerung, welches die Einflüsse von Boden, Wasser, Landnutzung und dem Markt berücksichtigt (siehe Grundlagenbericht)
- Die Erarbeitung und Bereitstellung von Wissens- und Entscheidungsgrundlagen (siehe Grundlagenbericht)
- Die Entwicklung einer langfristig orientierten Strategie mit präventiv wirksamen Massnahmen für ein widerstandsfähiges und nachhaltiges Produktionssystem (vorliegende Strategie)

Unabhängig vom Pilotprojekt laufen in der Region die nachfolgenden Aktivitäten, welche ebenfalls vom Thema Trockenheit betroffen sind und mit denen Schnittstellen bestehen:

- Gesamtmelioration Othmarsingen
- Projekt «Wasser 2035» (siehe Kapitel 4.1 und Grundlagenbericht, Anhang 6.2)
- Entwicklungsschwerpunkt Klimaschutz und Klimaanpassung des Kantons Aargau¹⁶

¹⁵ Departement Bau, Verkehr und Umwelt BVU Kt. AG, „Trockenheit: Dialog zwischen Verwaltung und Verbänden ist lanciert. Medienmitteilung vom 10.8.2018“, 10. August 2018, https://www.ag.ch/de/weiteres/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_105040.jsp.

¹⁶ Regierungsrat Kt. AG, „Bulletin zur Regierungsratssitzung. Regierungsrat will Entwicklungsschwerpunkt ‚Klimaschutz und Klimaanpassung‘ schaffen.“, 10. Mai 2019, https://www.ag.ch/de/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_121926.jsp.

2.2 Vorgehen

Dieses Kapitel beschreibt in Kürze, wie die vorliegende Strategie entwickelt wurde. Die Vorgehensweise wird separat detailliert beschrieben (Bericht III).¹⁷ Mit dem Vorgehen nach den einzelnen Schritten a)-e) wurde die Methode der Landwirtschaftlichen Planung in Bezug auf Trockenheit systematisch weiterentwickelt und getestet. Das Vorgehen ist damit auf andere Regionen übertragbar.

a) Systemischer Ansatz mit Landwirtschaftlicher Planung

Um einem ganzheitlichen Vorgehen gerecht zu werden, wurde ein systemischer und partizipativer Ansatz gewählt. Dazu wurde das Vorgehen nach Landwirtschaftlichen Planung für das Thema Trockenheit erweitert (weitere Informationen dazu im Grundlagenbericht, Kapitel 2.1).

Die Workshopgruppe wurde bewusst breit und vielfältig zusammengesetzt, bestehend aus rund 25 Personen aus unterschiedlichen Fachdisziplinen der Kantons- und Bundesverwaltung, Forschung, sowie Verbänden und Produzierenden.

b) Systembild

Am ersten Workshop wurde ein gemeinsames Systembild (siehe Anhang 6.2) für das System «Landwirtschaft und Trockenheit» in Abhängigkeit von exogenen Faktoren (also im Rahmen des Projekts wenig bis gar nicht beeinflussbaren Faktoren wie z. B. Politik, Wetter und Klima, Boden) und endogenen Faktoren (also im Rahmen des Projekts beeinflussbaren Faktoren wie z. B. Landwirtschaftliche Produktion, Wissen und Technologie) entwickelt. Das Systembild ist ein zentrales Element für das gemeinsame Systemverständnis der Workshopgruppe und für die Identifikation wichtiger «Stellschrauben» für mögliche Massnahmen (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 2.2).

c) SWOT-Analyse

Basierend auf dem Systembild wurde am zweiten Workshop eine SWOT-Analyse durchgeführt.¹⁸ In welcher die Chancen und Risiken, aber auch Stärken und Schwächen der Region im Umgang mit zunehmender Trockenheit identifiziert wurden. Die Chancen und Risiken beziehen sich ausschliesslich auf exogene Faktoren des Systembildes. Stärken und Schwächen hingegen ergeben sich aus den beeinflussbaren, endogenen Systemelementen.

Der Hauptnutzen einer SWOT-Analyse wird schliesslich generiert, indem die Chancen und Risiken mit den Stärken und Schwächen einer Region kombiniert werden. Wie in Abbildung 2-1

¹⁷ Ecoplan und Sofies-Emac, „Weiterentwicklung Landwirtschaftliche Planung zum Umgang mit Trockenheit. Konzeptionelle Grundlagen und Testanwendung im Rahmen eines Pilotprojekts. Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den Klimawandel, gefördert durch das Bundesamt für Landwirtschaft.“ (Bern, in Erarbeitung).

¹⁸ SWOT ist ein Akronym für die englischen Begriffe Strengths (Stärken), Weaknesses (Schwächen), Opportunities (Chancen) und Threats (Risiken).

gezeigt, werden daraus Strategieansätze abgeleitet und jeweils auf das Bünztal angewendet. Detaillierte Listen mit allen im Workshop diskutierten Chancen und Risiken, Stärken und Schwächen und den daraus abgeleiteten Strategieansätzen sind im Anhang 6.3 zu finden.

Abbildung 2-1: SWOT-Analyse basierend auf dem Systembild mit Beispielen von daraus resultierenden Strategien für das Bünztal (weitere Abbildungen im Anhang)

		Endogene (beeinflussbare) Faktoren	
		Stärken ... (Abbildung 6-3)	Schwächen ... (Abbildung 6-3)
Exogene (kaum beeinflussbare) Faktoren	Chancen ... (Abbildung 6-2)	<p>Matching-Strategie Verfolgen von neuen Chancen, die gut zu den Stärken der Region passen</p> <p>Bsp. Strategie-Ansatz Bünztal</p> <ul style="list-style-type: none"> – Standortvorteil durch hohe Grundwasservorkommen nutzen und mit regionaler Wasserversorgung kombinieren (Wasser 2035) – Instrumente der Landwirtschaftspolitik auf Klimaanpassung ausrichten (Infrastrukturprojekte, Zusammenarbeit im Sinne des Meliorationswesens unterstützen) 	<p>Umwandlungsstrategie Schwächen eliminieren, um neue Chancen zu nutzen, also Schwächen in Chancen umwandeln</p> <p>Bsp. Strategie-Ansatz Bünztal</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewässerungsinfrastruktur ausbauen, um grosse Grundwasservorkommen zu nutzen – Gemeindeautonomie bei der Wasserversorgung überwinden und regionalere Planung zur Nutzung des Grundwassers anstreben
	Risiken ... (Abbildung 6-2)	<p>Neutralisierungsstrategie Stärken nutzen, um Risiken bzw. Gefahren abzuwehren</p> <p>Bsp. Strategie-Ansatz Bünztal</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entlastung der Gewässerökosysteme durch alternative Wasserbezugsorte – Motivation, Innovationskraft der Landwirte nutzen für klimagerechte Bodenbearbeitung 	<p>Verteidigungsstrategie Vorhandene Schwächen nicht zu Bedrohungen werden lassen</p> <p>Bsp. Strategie-Ansatz Bünztal</p> <ul style="list-style-type: none"> – Effizienz der Bewässerung erhöhen – Ansprechpartner Landwirtschaft bei der kommunalen Wasserversorgung definieren

d) Entwicklungsszenarien

Ebenfalls am zweiten Workshop wurden drei verschiedene Entwicklungsszenarien zur Anpassung an Trockenheit und Hitze diskutiert (siehe Anhang 6.4). Alles sind mögliche Varianten für die längerfristige Ausrichtung der Strategie:

Abbildung 2-2: Mögliche Entwicklungsszenarien zur Anpassung an Trockenheit

Nr.	Szenario
1	punktueller, reaktive Anpassungen (Abbildung 6-5)
2	Ausbau der Bewässerung (Abbildung 6-6)
3	Ansätze für eine ganzheitliche und langfristige Anpassung (Abbildung 6-7)

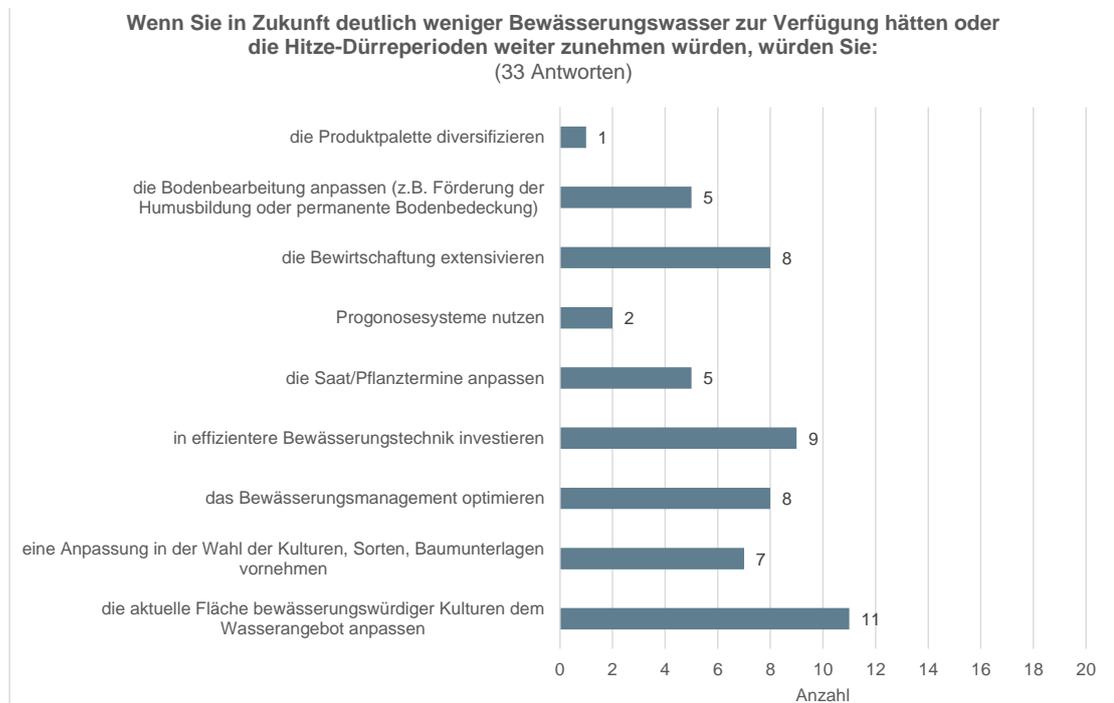
Die Workshopgruppe ist sich darin einig, dass das Bünztal auch längerfristig ein für den Gemüse- und Kartoffelanbau wichtiges Gebiet bleiben soll und das Szenario 1 darum kein gangbarer Weg darstellt. Bewässerungswürdige Kulturen sollten gefördert werden, und der Ausbau der Bewässerung soll eine zentrale Anpassungsmassnahme darstellen. Dies auch in der Annahme, dass auf dem Markt nach wie vor eine Nachfrage für regionale Produkte besteht. Jedoch soll sich die Strategie nicht nur auf die Sicherstellung des Wasserbezugs beschränken.

Als Konsens der Workshopgruppe resultierte ein Mischszenario zwischen Szenario 2 «Ausbau der Bewässerung» (siehe Abbildung 6-6) und Szenario 3 «Ansätze für eine ganzheitliche und langfristige Anpassung».

Um noch weitere Hinweise auf die wichtige Frage zu bekommen, welche Auswirkungen ein Szenario Ausbau der Bewässerung hat, wurde diese Frage in der Umfrage des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg an die Produzierenden gestellt. Die Betriebe wurden gefragt, wie sie vorgehen würden, wenn sie mehr resp. weniger Bewässerungswasser zur Verfügung hätten. Ihrer Einschätzung zufolge würden gut die Hälfte mit mehr Bewässerungswasser gleich fortfahren wie heute und ein Drittel in einen Ausbau der Bewässerungstechnologie investieren und die Parzellen häufiger bewässern. Stünde weniger Bewässerungswasser zur Verfügung, würde ein Drittel der Umfrageteilnehmer die aktuelle Fläche mit bewässerungswürdigen Kulturen dem Wasserangebot anpassen, knapp ein Drittel würde in effizientere Bewässerungstechnik investieren oder die Bewirtschaftung extensivieren.

Abbildung 2-3: Hypothetische Frage für den Fall «mehr Bewässerungswasser»

Quelle: Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, «Verbrauch von Bewässerungswasser im Bünztal. Umfrageergebnisse (unveröffentlicht)», 2019.

Abbildung 2-4: Hypothetische Frage für den Fall «weniger Bewässerungswasser»

Quelle: Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg, «Verbrauch von Bewässerungswasser im Bünztal. Umfrageergebnisse (unveröffentlicht)», 2019.

e) Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmenvorschläge

Basierend auf den oben genannten partizipativ erarbeiteten Strategie-Elementen, der Situationsanalyse im Grundlagenbericht und unter Berücksichtigung des aktuellen politischen Kontexts (siehe Kapitel 2.3) wurden 3 Stossrichtungen, 7 Handlungsfelder und rund 27 Massnahmenvorschläge erarbeitet.

Dabei wurden auch weitere Leitfragen berücksichtigt, welche im Rahmen des 2. Workshops aufgetaucht sind:

- Wie kommt man zu einer regionalen Lösung für die landwirtschaftliche Bewässerung?
- Wie kommt man zu einer nachhaltigen (langfristig wirtschaftlichen, ökologischen und gerechten) Lösung?
- Wie kann die Bewässerungseffizienz erhöht werden?
- Wie kann man sich an die Hitze anpassen?
- Inwiefern muss und kann sich die landwirtschaftliche Praxis ändern?
- Welche weiteren Akteurinnen und Akteure sind für die Klimaanpassung bedeutend?

Anschliessend sieht das Vorgehen nach landwirtschaftlicher Planung vor, diese Massnahmenvorschläge mit der Workshopgruppe weiter zu vertiefen und zu selektionieren. Der bereits vorbereitete Workshop musste allerdings Corona-bedingt abgesagt werden. Anstelle eines 3. Workshops erfolgte deshalb eine schriftliche Umfrage bei der Workshopgruppe. Die daraus resultierenden Hinweise wurden in die Massnahmenvorschläge eingearbeitet.

2.3 Einbettung der Strategie in aktuelle politische Rahmenbedingungen

Die zu entwickelnde Strategie bewegt sich in einem zurzeit dynamischen politischen Umfeld. Dieses Kapitel gibt darum einen kurzen Überblick über die wichtigsten Entwicklungen der letzten Monate und ordnet ein, was dies für das Pilotprojekt heisst.

a) Rahmenbedingungen des Bundesamts für Landwirtschaft

Im Februar 2020 ist die Botschaft zur Agrarpolitik ab 2022 (AP22+) erschienen. Mit dieser will der Bundesrat u. a. die «konsequente Ausrichtung der Land- und Ernährungswirtschaft auf Qualität und Nachhaltigkeit»¹⁹ vorantreiben. Die Ziele im Bereich Umwelt und natürliche Ressourcen sind:²⁰

- Bereitstellung von Agrarökosystemleistungen, d. h.:
 - Sicherung der Bodenfruchtbarkeit durch eine nachhaltige Bodenbearbeitung
 - Anpassung an klimatische Veränderungen
- Verminderung der Umweltbelastung und Reduktion des ökologischen Fussabdrucks

¹⁹ Schweizerischer Bundesrat, „Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)“, 2020, 53.

²⁰ Schweizerischer Bundesrat, 58–61.

Diese Ziele sollen durch einen Ausbau des ökologischen Leistungsnachweises (ÖLN), eine verbesserte Biodiversitätsförderung und Förderung der Tiergesundheit oder mit weiterentwickelten Produktionssystembeiträgen erreicht werden. Aus Sicht des Pilotprojekts ist die beabsichtigte Förderung einer standortangepassten Landwirtschaft besonders interessant – ein zentrales Anliegen der AP22+. Der Bund setzt dafür auf regionspezifische Massnahmen, die zur nachhaltigen Ressourcennutzung beitragen sollen, und ist bereit, deren Umsetzung zu fördern.

Die Voraussetzung für die Ausrichtung von Beiträgen ist jedoch, dass eine vom Bund bewilligte regionale landwirtschaftliche Strategie – eine RLS – vorliegt. Diese soll u. a. die Ziele und Massnahmen für eine die räumlichen Eigenheiten berücksichtigende und somit standortangepasste Landwirtschaft festlegen. Im Strukturverbesserungsbereich soll die RLS zur Investitionsplanung im Bereich der landwirtschaftlichen Infrastrukturen (hierzu zählen auch Bewässerungsinfrastrukturen) beitragen.²¹ Somit hätte eine RLS auch Fragen aufzugreifen, wie sie im Rahmen des Pilotprojekts diskutiert wurden. Die Erarbeitung der RLS wird Aufgabe der Kantone sein.²²

Angesichts dieser Entwicklungen wurde seit dem letzten Workshop geprüft, unter welchen Rahmenbedingungen das BLW ein regionales Bewässerungsprojekt unterstützen würde. Rein technische Massnahmen genügen dem BLW nicht. Grundsätzlich würde es das BLW jedoch begrüessen, wenn beim Projekt «Wasser 2035» die landwirtschaftliche Bewässerung besser integriert würde. Wichtige Voraussetzungen für eine regionale Bewässerungsinfrastruktur sind gemäss BLW:

- Es braucht eine klare übergeordnete Vorstellung, was in der Region in Zukunft u. a. unter Berücksichtigung des zukünftigen Klimas produziert werden soll (z. B. im Rahmen einer RLS). Für die Planung einer regionalen Bewässerungsinfrastruktur sind grundsätzliche politische Überlegungen zur Landwirtschaft der Zukunft und zur Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems zu beachten.
- Es braucht eine nachhaltige Lösung: wirtschaftlich, ökologisch und gerecht.
- Die Bewässerung ist mit einer ganzheitlichen Wasserressourcenplanung zu kombinieren und in Bezug zur Trinkwasserversorgungssicherheit zu setzen, um eine nachhaltige Wassernutzung nachzuweisen.
- Der Wasserbedarf unter Berücksichtigung des zukünftigen Klimas muss abgeschätzt werden können.
- Für die Beurteilung der Machbarkeit eines Bewässerungsprojekts sind Bodeneigenschaften, die Marktsituation und die Wirtschaftlichkeit (u. a. Kosten-Nutzen-Überlegungen) zu berücksichtigen.
- Es sind klare Anforderungen betreffend Technologie und Nachhaltigkeit an die Bewässerungsprojekte zu formulieren.

²¹ Schweizerischer Bundesrat, 124.

²² Klare Richtlinien zur Erarbeitung der RLS liegen zum Zeitpunkt des Berichtsabschluss noch nicht vor. Diese werden in einer Pilotphase in fünf Pilotkantonen erarbeitet. Die parlamentarische Beratung des Geschäfts steht zudem aus, das Inkrafttreten der beschlossenen Gesetzesänderungen ist wahrscheinlich erst ab 1.1.2023 möglich.

- Die Raumplanung der Gemeinden (kommunale Richt- und Nutzungspläne) sind zu berücksichtigen. Damit sollen die wichtigsten Handlungsfelder der Gemeinden sowie das potenzielle Bevölkerungswachstum mitberücksichtigt werden.

Bedeutung für das Pilotprojekt: Es genügt nicht, nur die Herausforderungen beim Wasserbezug anzugehen. Eine regionale Strategie zur künftigen Produktion ist für das BLW eine Voraussetzung, um eine regionale Bewässerungsinfrastruktur zu unterstützen.

b) Weiteres Vorgehen Projekt Wasser 2035

Das Projekt «Wasser 2035» (Grundlagenbericht, Kapitel 4.1) im Bünztal steht vor einem wichtigen Meilenstein. So haben bis im Sommer 2021 sämtliche Gemeinden für oder gegen die Anbindung an die geplante Ringleitung zu entscheiden. Formell bedeutet dies, dass die Gemeinden über den Beitritt zu einer sogenannten interkommunalen Anstalt (IKA) befinden, welche dann mit der Umsetzung des Projekts beauftragt wäre. Der Beitrittsbeschluss wird durch die Gemeindeversammlungen gefasst.

Im Vorfeld werden den Gemeinden die Rahmenbedingungen vorgelegt. Das heisst, dass jede Gemeinde ein Angebot erhält, wie viel Wasser aus der Ringleitung für die Trinkwasserversorgung und für die landwirtschaftliche Bewässerung jeweils abgegeben werden könnte. Nach der Rückmeldung soll für jede Gemeinde feststehen, wie viel Wasser sie beziehen würde und ob dabei eine Reserve für die landwirtschaftliche Bewässerung vorgesehen wäre.

Bedeutung für das Pilotprojekt: Für die Umsetzung von Massnahmen des Handlungsfelds «Regionale Trinkwasserversorgung» sind aktuelle Entwicklungen im Projekt «Wasser 2035» zu berücksichtigen (siehe Kapitel 3.1.1). Das Projekt ist bereits fortgeschritten und in wenigen Monaten soll an Gemeindeversammlungen über den Beitritt zur interkommunalen Anstalt entschieden werden. Wenn die öffentliche Wasserversorgung künftig ein wichtiger Wasserbezugsort für die Bewässerung sein soll, ist es höchste Zeit für die Landwirtschaft, auf dieses Projekt aufzuspringen.

Abbildung 2-5: Anstehende Etappen im Projekt «Wasser 2035»

Wann	Was
Anfang September 2020	Rückmeldungen der Gemeinden
Ende September 2020	Einigungsverhandlungen Diskussionspunkte
Januar / Februar 2021	Evtl. Regionale Informationsveranstaltungen
Anfang März 2021	Fertigstellung der definitiven Unterlagen
Mai / Juni 2021	Gemeindeversammlungen, Entscheid über Beitritt zur interkommunalen Anstalt (IKA) Wasser 2035
2022	Voraussichtliche Gründung IKA Wasser 2035

Quelle: eigene Darstellung in Absprache mit Martin Schibli

c) Anpassung Leitbild Wasserversorgung

Mit einer Motion²³ wurde im Mai 2019 beantragt, dass die Landwirtschaft in Trockenperioden stärker auf Grundwasserressourcen zugreifen kann. Der Regierungsrat hat im Juli 2019 dazu Stellung bezogen und sich bereit erklärt, die Motion als Postulat entgegenzunehmen. Er argumentiert, dass mit der geplanten Überarbeitung des Leitbilds aus dem Jahr 2007 die regionale Zusammenarbeit bei der Trinkwasserversorgung und damit die Versorgungssicherheit im ganzen Kanton optimiert werden. Damit werde eine wichtige Forderung der Motion bezüglich der Erarbeitung der Grundlagen für den künftigen Wasserbedarf erfüllt. Dabei will der Kanton auch den landwirtschaftlichen Bedarf für Bewässerungswasser einbeziehen.²⁴

Insgesamt geht der Regierungsrat davon aus, dass das Wasserdargebot innerhalb der Regionen auch in Zukunft genügend hoch ist. Dafür braucht es allerdings eine geeignete Infrastruktur zur Wasserverteilung. Nur so können auch in Seitentälern, die an Grundwasser ärmer sind, die Grundwasservorkommen in den grossen Flusstälern genutzt werden.²⁵

Bedeutung für das Pilotprojekt: Mit fortschreitendem Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Beeinträchtigungen der Wasserqualität gewinnen Projekte für eine regionale Trinkwasserversorgung an Bedeutung. Wie die Landwirtschaft den Wasserbezug für die Bewässerung von bewässerungswürdigen Kulturen in Zukunft sicherstellen kann, ist aber noch nicht geklärt.

d) Entwicklungsschwerpunkt Klimaschutz und Klimaanpassung

Der Grosse Rat hat im September 2019 eine Motion überwiesen, welche vom Kanton fordert, Projekte zum Klimaschutz anzugehen. Dazu soll ein Entwicklungsschwerpunkt im Aufgaben- und Finanzplan aufgenommen und entsprechende Mittel gesprochen werden. Dadurch sollte die interdepartementale Zusammenarbeit koordiniert und die Finanzierung über mehrere Jahre gewährleistet werden. In seiner Erklärung zur Entgegennahme der Motion zeigte sich der Regierungsrat bereit, einen Entwicklungsschwerpunkt «Klimaschutz und Klimaanpassung» zu schaffen.²⁶ Der Entwicklungsschwerpunkt wurde Ende 2019 durch das Parlament beschlossen und ist im Aufgaben- und Finanzplan 20-23 aufgeführt.

Bedeutung für das Pilotprojekt: Mit dem Entwicklungsschwerpunkt hat der Kanton neue Finanzierungsmöglichkeiten, um den Klimaschutz voranzubringen und Massnahmen zur Klimaanpassung zu koordinieren. Dies könnte für wichtige Sofortmassnahmen interessant sein, welche aus dieser Strategie resultieren.

²³ GR 19.116 vom 7. Mai 2019 betreffend Sicherstellung von Bewässerungsmöglichkeiten

²⁴ Regierungsrat Kt. AG, „Stellungnahme des Regierungsrats zur Motion 19.116. Motion Alois Huber, SVP, Mörken-Wildegg (Sprecher), Ralf Bucher, CVP, Mühlau, Christoph Hagenbuch, SVP, Oberlunkhofen, Colette Basler, SP, Zeihen, Robert Obrist, Grüne, Schinznach, Michael Wetzler, CVP, Ennetbaden, und Michael Notter, BDP, Niederrohrdorf, vom 7. Mai 2019 betreffend Sicherstellung von Bewässerungsmöglichkeiten; Ablehnung beziehungsweise Entgegennahme als Postulat.“, 2. Juli 2019, 2.

²⁵ Stephan Attiger, „Mehr Versorgungssicherheit durch regionale Zusammenarbeit“, *Zeitschrift des Aargauischen Gewerbeverbands*, Nr. 6 (18. Juni 2019): 4–5.

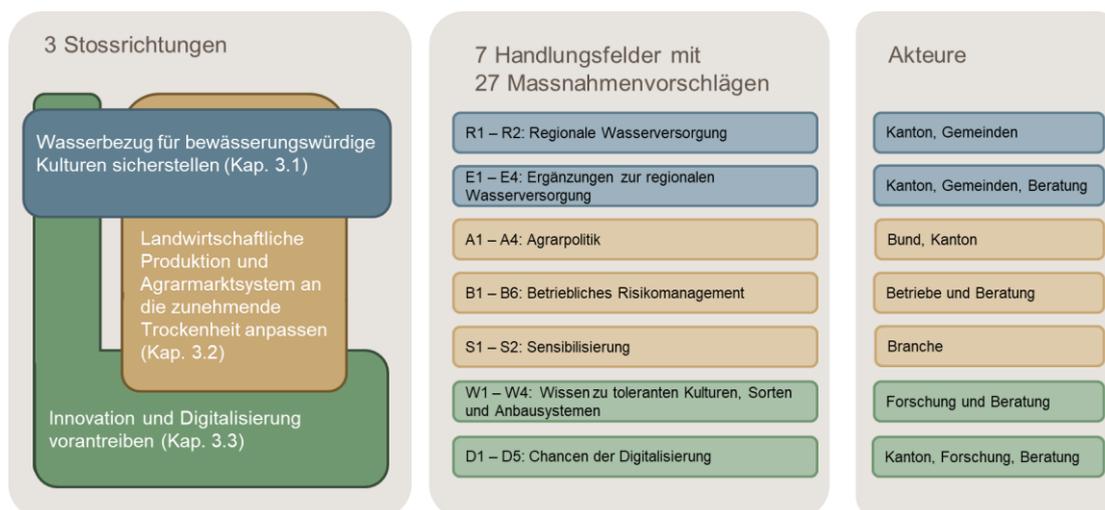
²⁶ Regierungsrat Kt. AG, „Motion der GLP-Fraktion (Sprecherin Barbara Portmann-Müller, Lenzburg) vom 5. März 2019 betreffend kantonale Klimaschutz-Projekte; Entgegennahme mit Erklärung“, 1. Mai 2019.

3 Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmenvorschläge für die Anpassung

In diesem Kapitel werden die erarbeiteten 3 Stossrichtungen und 7 Handlungsfelder beschrieben und 27 Massnahmenvorschläge vorgestellt, welche dazu beitragen können, das landwirtschaftliche System in der Region längerfristig in eine widerstandsfähige und nachhaltige Richtung hinsichtlich Trockenheit zu entwickeln. Die Massnahmen sind wie folgt strukturiert (Abbildung 3-1):

- In Kapitel 3.1 werden Massnahmenvorschläge vorgestellt, um den Wasserbezug für bewässerungswürdige Kulturen sicherzustellen. Dazu werden zwei sich ergänzende Handlungsfelder vorgeschlagen:
 - Erstens bietet es sich mit dem Projekt «Wasser 2035» an, die Versorgungssicherheit der Bewässerung durch ein regionales Wasserversorgungssystem zu verbessern (Handlungsfeld R).
 - Dies soll zweitens durch weitere, meist lokale Wasserbezugsorte (z. B. Speicherlösungen) ergänzt werden und die Bewilligungspraxis für Entnahmen aus Oberflächengewässern im Bünztal soll angepasst werden (Handlungsfeld E).
- Kapitel 3.2 umfasst drei Handlungsfelder mit insgesamt zwölf Massnahmenvorschlägen in Anlehnung an die Agrarpolitik und für Möglichkeiten zu den Anpassungen der landwirtschaftlichen Produktion und durch Sensibilisierung von weiteren Akteuren entlang der Produktions- und Lieferkette des Ernährungssystems.
- Schliesslich werden in Kapitel 3.3 weitere neun Massnahmen vorgeschlagen, um das Wissen zu toleranten Kulturen, Sorten und Anbausystemen zu verbessern und die Chancen der Digitalisierung für eine nachhaltige Bewässerung zu nutzen.

Die drei Stossrichtungen wirken komplementär zueinander, sind jedoch nicht immer eindeutig voneinander abgrenzbar, warum sie in Abbildung 3-1 etwas überlagert dargestellt sind. Zu Beginn jedes Teilkapitels wird zuerst die Stossrichtung allgemein beschrieben und auf die entsprechenden Kapitel im Grundlagenbericht verwiesen. Anschliessend werden die Handlungsfelder erläutert und am Ende jedes Handlungsfeld in einer Tabelle die Massnahmenvorschläge stichwortartig beschrieben. Die Massnahmen richten sich an unterschiedliche Akteure des Kantons, des Bundes, der Branche, der Landwirtschaftlichen Beratung und einzelnen Betrieben, was in den Tabellen ebenfalls vermerkt ist.

Abbildung 3-1: Übersicht der Stossrichtungen, Handlungsfelder und Massnahmenvorschläge

3.1 Wasserbezug für bewässerungswürdige Kulturen sicherstellen

Die wichtigsten Wasserbezugsquellen der landwirtschaftlichen Bewässerung im Projektperimeter sind heute die Bünz, die Reuss und die öffentliche Wasserversorgung. Die Betroffenheit von Wasserknappheit unterscheidet sich innerhalb des Projektperimeters heute und vermutlich auch in Zukunft stark (siehe auch Abbildung 1-1). Die wichtigsten Gründe für die grossen Unterschiede sind:

- Die Bünz erlaubt keinen zuverlässigen Wasserbezug mehr.
- Aus der Reuss kann nach heutigem Stand des Wissens auch in Zukunft noch Wasser für die Bewässerung in den dortigen Teileinzugsgebieten entnommen werden.
- Die Praxis und die Kosten der Wasserabgabe aus der öffentlichen Wasserversorgung sind von Gemeinde zu Gemeinde sehr unterschiedlich.
- Der effektive Wasserverbrauch für die Landwirtschaft hängt stark von der Bewässerungswürdigkeit (Stichwort Kosten-Nutzen) ab.
- Im Gebiet Länzert bestehen ergiebige Grundwasserreserven, welche durch das Projekt «Wasser 2035» erschlossen werden können.

Auf Ebene der Gemeinden und Teileinzugsgebiete gibt es also teilweise zu wenig Wasser für die Bewässerung, bei einer regionalen Betrachtung ist aber auch in Zukunft noch genügend Wasser vorhanden, um die heute bewässerungswürdigen Kulturen zu bewässern. In den Gebieten, wo der Wasserbezug für die bewässerungswürdigen Kulturen nicht sichergestellt ist, besteht somit Handlungsbedarf – am ausgeprägtesten in den Teileinzugsgebieten Bünz-Nord und Bünz-Mitte. Zur Sicherstellung des Wasserbezugs werden darum zwei, sich ergänzende Handlungsfelder vorgeschlagen:

- Erstens die Stärkung der regionalen Wasserversorgung, wodurch regionale Überschüsse und Defizite ausgeglichen werden können. Mit dem Projekt «Wasser 2035» besteht dazu bereits eine fortgeschrittene konkrete Projektidee, auf welche die Landwirtschaft aufspringen kann.
- Zweitens gibt es verschiedene, meist lokale Ideen zur Sicherstellung des Wasserbezugs wie z. B. Speicherlösungen oder Bewässerung aus alten Grundwasserfassungen, welche das Trinkwassersystem sinnvoll ergänzen können.

Ob für den einzelnen Betrieb der Wasserbezug aus dem regionalen Wasserversorgungssystem oder aus einem alternativen lokalen Bezugsort sinnvoller ist, hängt u. a. von der Versorgungssicherheit der entsprechenden Systeme, dem Wasserpreis und der benötigten Wasserqualität ab und kann von Betrieb zu Betrieb variieren.

Weitere Informationen und Grundlagen zu dieser Stossrichtung finden Sie im Grundlagenbericht in folgenden Kapiteln:

Kap.	Thema	Grundlagen
3.3	Wasserdargebot Gewässer	<ul style="list-style-type: none"> – Analysen des zukünftigen Wasserdargebots der Bünz) inkl. Übersicht über die sistierten Entnahmebewilligungen seit 2011 (Abschnitt 3.3.1b) – Darstellung des Abflusses (Jahresganglinie) von Bünz und Reuss in Normaljahren und in Trockenjahren (Abschnitt 3.3.1c) – Trendanalyse Grundwasserspiegel bestehender Grundwasserstationen im Kt. Aargau²⁷ (Abschnitt 3.3.2b)
4.1	Kommunale Wasserversorgung	<ul style="list-style-type: none"> – Aufgaben und Zuständigkeiten von Kanton und Gemeinden (Abschnitt 4.1b) – Vorstellung des Projekts «Wasser 2035» (Abschnitt 4.1c)
4.2	Landwirtschaftliche Produktion	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der landwirtschaftlichen Nutzungen im Jahr 2019 (Abschnitt 4.2.1) – Übersicht zum Anteil bewässerungswürdiger Kulturen im Projektperimeter (Abschnitt 4.2.2b und Anhang 6.1) – Einschätzung zum zukünftigen Bewässerungsbedarf nicht-bewässerungswürdiger Kulturen, (Abschnitt 4.2.2c) – GIS-Analyse zum zukünftigen Bewässerungsbedarf (Abschnitt 4.2.3, Anhang 6.3)
4.4	Bewässerungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> – GIS-Analyse zur Wasserbilanz, Vergleich Bewässerungsbedarf und Wasserdargebot (Abschnitt 4.4.1, Anhang 6.3) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zum Wasserbezug (Abschnitt 4.4.3)
4.5	Wissen und Technik	<ul style="list-style-type: none"> – Angewandte Bewässerungsverfahren inkl. Vor- und Nachteile (Abschnitt 4.5b)
6.2	Projekt Wasser 2035	<ul style="list-style-type: none"> – Erhebungen zu den Abgaben für die landwirtschaftliche Bewässerung nach Gemeinde (Anhang 6.2a) – Analyse zum Wasserbedarf und Handlungsbedarf der Gemeinden (Anhang 6.2b und 6.2c)

²⁷ Stefanie Hübner, „Wie ist es um das Aargauer Grundwasser bestellt?“, *Umwelt Aargau*, Nr. 60 (2013): 9–11.

3.1.1 R: Handlungsfeld «Regionale Wasserversorgung» (Kanton, Gemeinden)

Das Projekt «Wasser 2035» hat das Potenzial, die nötigen Wasserressourcen zur Bewässerung im Bünztal sicherzustellen (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 4.1c). Das Ringleitungsprojekt wurde von Gemeinden mit Engpässen bei der Trinkwasserversorgung lanciert. Ziel ist es darum, in erster Linie die Trinkwasserversorgung in der Region für die nächsten Jahrzehnte regional sicherzustellen. Dabei wird das ergiebige Grundwasservorkommen im Gebiet Länzert erschlossen, welches im untersten Abschnitt des Seetals liegt. Es bildet sich durch den Grundwasserstrom des unteren Seetals aus Süden und andererseits der Aare als Vorfluter im Norden. Hinweise auf Übernutzungen gibt es gemäss den Untersuchungen von Jäckli Geologie nicht.²⁸ Wenn bei diesem Ausbau der Wasserversorgung zusätzlich zur Versorgung der Bevölkerung auch die Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Bewässerung mitberücksichtigt werden, können dabei Synergien beim Leitungsbau und der Finanzierung genutzt werden. Die Landwirtschaft konnte im bisherigen Projektverlauf von «Wasser 2035» nur am Rande berücksichtigt werden und ist darin nicht offiziell mit einem regionalen Ansprechpartner vertreten. Weil schon in wenigen Monaten über eine interkommunale Anstalt entschieden wird (siehe Kapitel 2.3), ist es für die Landwirtschaft höchste Zeit, ihre Interessen im Projekt koordiniert einzubringen und die fehlenden Grundlagen noch zu erarbeiten. Dies erfolgt nun im Rahmen eines Grundlagenbeschaffungsprojekts nach Art. 14 der Strukturverbesserungsverordnung (SVV).

Dass es bislang beim Projekt «Wasser 2035» an einem regionalen bzw. kantonalen Ansprechpartner gefehlt hat, liegt auch daran, dass das kantonale Gesetz gar keine Aufgaben zur Förderung von regionalen Wasserversorgungsprojekten vorsieht und es damit auch keine klare Zuständigkeit gibt. Dem Kanton stehen zurzeit keine Instrumente zur Verfügung, um von den Gemeinden Massnahmen zur nachhaltigen Planung der öffentlichen Trinkwasserversorgungen zwingend zu verlangen.²⁹ Mit weiterhin fortschreitendem Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Beeinträchtigungen der Grundwasserqualität durch Nitrat oder PSM-Rückständen gewinnen regionale Wasserversorgungsprojekte zunehmend an Bedeutung. Um die Versorgungssicherheit auch in Zukunft gewährleisten zu können, empfehlen das Bundesamt für Umwelt³⁰ und der Schweizerische Verein des Gas- und Wasserfaches³¹ den Kantonen, regionale Wasserversorgungsplanungen bzw. regionale Nutzungsplanungen durchzuführen und Versorgungen mit einem zweiten, unabhängigen Standbein abzusichern. Auch für das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) sind regionale Wasserversorgungsplanungen ein wichtiges Instrument der Kantone, um die Versorgung im Normalbetrieb zu gewährleisten und gleichzeitig die Widerstandsfähigkeit bei schweren Mangellagen zu erhöhen. Mit der neuen

²⁸ Jäckli Geologie, „Projekt Wasser 2035. Grundwasservorkommen Länzert und Grundwasserfassungen Hard. Hydrogeologische und brunnenbautechnische Bestandesaufnahme“, 2017.

²⁹ Regierungsrat Kt. AG, „Stellungnahme des Regierungsrats zur Motion 19.116. Motion Alois Huber, SVP, Möriken-Wildegg (Sprecher), Ralf Bucher, CVP, Mühlau, Christoph Hagenbuch, SVP, Oberlunkhofen, Colette Basler, SP, Zeihen, Robert Obrist, Grüne, Schinznach, Michael Wetzler, CVP, Ennetbaden, und Michael Notter, BDP, Niederrohrdorf, vom 7. Mai 2019 betreffend Sicherstellung von Bewässerungsmöglichkeiten; Ablehnung beziehungsweise Entgegennahme als Postulat.“

³⁰ Bundesamt für Umwelt BAFU, „Grundlagen für die Wasserversorgung 2025“, Umwelt-Wissen (Bern, 2014).

³¹ siehe z.B. Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfaches SVGW, „Einwandfreies Trinkwasser ist keine Selbstverständlichkeit. Medienmitteilung vom 14.12.2018.“, 2018.

Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM) wird der Grundsatz der regionalen Zusammenarbeit festgeschrieben.³² Die Gemeinden und Wasserversorger stossen bei der Erfüllung dieser Aufgaben häufig an ihre Grenzen. Der Kanton überprüft zurzeit das kantonale Leitbild Wasserversorgung betreffende langfristiger Sicherheit der künftigen Trink- und Brauchwassernutzung (siehe Kapitel 2.3b). In diesem Zusammenhang sollte auch geprüft werden, ob die kantonalen Gesetzesgrundlagen angepasst werden müssen, damit der Kanton regionale Wasserversorgungsplanungen gezielt unterstützen oder gar explizit einfordern kann.

Abbildung 3-2: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld R: «Regionale Wasserversorgung»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
R1	Landwirtschaft in Projekt «Wasser 2035» einbinden	Erarbeitung der noch fehlenden Grundlagen im Rahmen eines Grundlagenbeschaffungsprojekts nach Art. 14 der Strukturverbesserungsverordnung (SVV), damit ein regionales Bewässerungssystem möglich wird. Wichtige ungeklärte Fragen sind: <ul style="list-style-type: none"> – Wie sieht eine nachhaltige Bewässerungslandwirtschaft aus? Wie hoch ist deren Bewässerungsbedarf heute und in Zukunft? – Welche(n) Perimeter umfasst ein regionales Bewässerungssystem? – Wer kommt für den Kostenanteil der Landwirtschaft auf? – Wie kann die Landwirtschaft in die zukünftigen regionalen Organisationsformen der Wasserversorgung eingebunden werden? 	Projekt initiieren und durchführen	LwAG mit BVA, Liebegg
R2	Kantonale Gesetzliche Grundlagen überprüfen	Mit fortschreitendem Bevölkerungswachstum, Klimawandel und Beeinträchtigungen der Wasserqualität werden regionale Wasserversorgungsprojekte zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit bedeutender. <ul style="list-style-type: none"> – Braucht es Gesetzesanpassungen, damit der Kanton den Aufgaben für regionale Wasserversorgungsplanungen nachkommen kann? 	Prüfauftrag	AfU mit ALG unter Einbezug der Gemeinden

3.1.2 E: Handlungsfeld «Ergänzungen zur regionalen Wasserversorgung» (Kanton, Gemeinden, Beratung)

Stoffliche Belastungen im Grundwasser sind neben der Trockenheit aus heutiger Sicht das grösste Risiko, dass Wasserbeschaffungskapazitäten für die Trinkwasserversorgung wegfallen könnten. Bei einem Versorgungsengpass geniessen die Versorgung der Bevölkerung sowie Industrie und Gewerbe Vorrang gegenüber der landwirtschaftlichen

³² Schweizerischer Bundesrat, „Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (VTM). Erläuternder Bericht“, 2019, https://www.admin.ch/ch/d/gg/pc/documents/3050/Trinkwasserversorgung-in-Notlagen_Erl.-Bericht_de.pdf. Die Verordnung wurde am 19.08.2020 vom Bundesrat verabschiedet und tritt per 1.10.2020 in Kraft.

Bewässerung. Somit bringt ein regionales Verbundsystem auch neue Versorgungsrisiken für die Bewässerung mit sich. Wie viel Wasser aus dem regionalen Wasserversorgungssystem an die Landwirtschaft abgegeben werden könnte, wird zurzeit im Rahmen des Projekts «Wasser 2035» geprüft.

Für Kulturen, bei denen keine mikrobiellen Vorgaben an das Bewässerungswasser gestellt werden, können alternative Wasserquellen wie z. B. nicht mehr genutzte Grundwasserfassungen, Regenwasserfassungen oder andere Wasserspeicher aus Sicht der Versorgungssicherheit und Unabhängigkeit für einige Betriebe durchaus prüfenswerte Alternativen sein. Einzelbetriebliche Speicherlösungen gibt es in der Schweiz bereits einige, insbesondere kombiniert mit Gewächshäusern. Je nach Bedürfnis und Möglichkeiten der Betriebe können andere betriebliche Speicherlösungen sinnvoll sein, hier kann die landwirtschaftliche Beratung Hilfe bieten. Regionale Speicherlösungen sind hingegen noch selten und scheitern häufig an der Machbarkeit. Sollen regionale Speicher als Lösungsoption weiterverfolgt werden, muss darum in einem ersten Schritt die Machbarkeit geprüft werden. Weitere Informationen zu den Vor- und Nachteilen, rechtlichen Grundlagen, den Kosten und Finanzierungshilfen für Speicherlösungen werden aus dem laufenden Pilotprojekt «Wasserspeicher für die Bewässerung» erwartet.³³ Neben neuen Speichern können insbesondere auch Grundwasserfassungen geprüft werden, welche nicht mehr genutzt werden. Dies sind z. B. Wasserfassungen, welche für die Trinkwassernutzung einen ungenügenden Schutz aufweisen und darum stillgelegt werden oder eine beeinträchtigte Wasserqualität aufweisen (z. B. Nitrat oder Chlorothalonil). Weiter kann mit Hilfe des Wasserversorgungsatlas geprüft werden, ob Fassungen, welche für die Trinkwasserversorgung in Notlagen vorgesehen sind, im Normalfall für Bewässerungszwecke genutzt werden können. Bisher fehlt es jedoch an einer Übersicht, wo welche Wasserressourcen in welcher Qualität für die Bewässerung verfügbar sind.

Bei den Oberflächengewässern im Einzugsgebiet der Bünz ist davon auszugehen, dass diese aufgrund des Klimawandels für die Landwirtschaft keinen zuverlässigen Wasserbezugsort mehr darstellen (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 3.3). Aus ökologischer Sicht sind Wasserentnahmen aus der Bünz bei fortschreitendem Klimawandel ebenfalls problematisch: Da die Abflüsse im Sommerhalbjahr zurückgehen und die Wassertemperaturen weiter ansteigen werden, bedeuten Wasserentnahmen für die Gewässerökosysteme zusätzlichen Stress. Bereits in der Vergangenheit mussten Entnahmewilligungen während Trockenperioden über längere Zeiträume sistiert werden, um die als einen politischen Kompromiss definierten gesetzlichen Mindestrestwassermengen oder die Anforderungen an die Wassertemperatur einzuhalten. Sowohl aus Sicht der Versorgungssicherheit für die Landwirtschaft, als auch aus ökologischer Sicht sollte der Wasserbezug im Bünztal somit aus einem anderen System (z. B. regionales Wasserversorgungssystem oder nicht mehr genutzte Grundwasserfassungen) erfolgen. Es wird darum ein zweistufiges Vorgehen zur Anpassung der Bewilligungspraxis vorgeschlagen (siehe Abbildung 3-3).

³³ Zum Zeitpunkt der Finalisierung des Schlussberichts liegen noch keine Ergebnisse vor, weitere Informationen zum Projekt unter: <https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak/projektphase2/pilotprojekte-zur-anpassung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-0/b-04-wasserspeicher-fuer-die-bewaesserung.html>

Abbildung 3-3: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld E: «Ergänzung zur regionalen Wasserversorgung»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
E1	Bewilligungspraxis für Wasserentnahmen anpassen	Die Bewilligungspraxis für Wasserentnahmen im Bünztal soll nach Ablauf der Bewilligungen 2023 zweistufig angepasst werden: <ul style="list-style-type: none"> – Übergangslösung der Bewilligungspraxis bis genügend Wasser aus dem regionalen Wasserversorgungssystem verfügbar ist: Erteilung von Wasserentnahmebewilligungen weiterhin möglich, geknüpft an Bedingungen: z. B. Nachweis der effektiv gepumpten Wassermengen (siehe auch Massnahme D1) und Nachweis einer effizienten Bewässerungstechnologie – Sobald genügend Wasser aus regionalem Wasserversorgungssystem vorhanden (Umsetzung Wasser 2035) oder eine regionale Speicherlösung besteht: keine neuen Bewilligungen mehr oder nur in Ausnahmefällen 	Praxis anpassen	ALG mit Betrieben
E2	Übersicht alternativer Wasserbezugsorte für die Bewässerung erarbeiten	Erstellung einer Übersicht mit alternativen Wasserbezugsorten im Bünztal für die landwirtschaftliche Bewässerung, inkl. Prüfung bestimmter Kriterien, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> – Welche sind aus ökologischer Sicht unbedenklich? – Welche Wasserqualität weisen sie auf (z. B. Rückstände von Nitrat / PSM, Rohwasser, Regenwasser)? Berücksichtigung von nicht genutzten Wasserfassungen gemäss Wasserversorgungsatlas oder von stillgelegten Fassungen der Trinkwasserversorgung Ergänzende Zusammenstellung der Anforderungen an die Wasserqualität für die Bewässerung z. B. nach Anbausystem oder -vertrag	Grundlagen bereitstellen	LwAG mit ALG, AfU und Gemeinden
E3	Machbarkeit regionaler Speicher prüfen	Basierend auf den Ergebnissen des Pilotprojekts «Wasserspeicher für die Bewässerung» <ul style="list-style-type: none"> – Raumplanerische und geologische Machbarkeit: Gibt es geeignete Standorte dazu? Z. B. alte Kiesgruben, Kombination von Retentionsbecken mit Revitalisierungen, freie Flächen entlang von Fliessgewässern – Hydrologische und hydraulische Machbarkeit: Kann während Feuchtphasen genügend Wasser für Trockenphasen trotz Verdunstung zwischengespeichert werden? Z. B. hydrologische Modellierung mit Input aus Seitenbächen im Frühling und Verdunstung bei Trockenheit – Finanzielle Machbarkeit: wie können solche Massnahmen finanziert werden? 	Prüfen	LwAG oder ALG
E4	Beratung zu lokalen Speichermöglichkeiten ausbauen	Zu einzelbetrieblichen Speicherlösungen zählen sowohl geschlossene Speicher wie z. B. Wassertanks als auch offene Bewässerungsbecken bzw. Regenrückhaltebecken. Mit zunehmender Trockenheit dürfte das Interesse an lokalen Speichermöglichkeiten weiter zunehmen. Die landwirtschaftliche Beratung kann die Betriebe am besten bedürfnisgerecht beraten (siehe auch Massnahme B1)	Beratungsangebote ausbauen	Liebegg in Zusammenarbeit mit den Betrieben und ALG

3.2 Landwirtschaftliche Produktion und Agrarmarktsystem an die zunehmende Trockenheit anpassen

Eine Bewässerung lohnt sich aus heutiger Sicht bei knapp 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Projektperimeters (Bünz-Süd: 3° %, Bünz-Mitte: 9° %, Bünz-Nord: 16 %) (siehe Grundlagenbericht, Kapitel 4.2).³⁴ Allerdings sind weitaus mehr Flächen anfällig auf Trockenheit: Einschätzungen des zukünftigen Bewässerungsbedarfs wichtiger Kulturen zeigen, dass je nach Klimaszenario auch beim Futter- und Ackerbau mit Ertragseinbussen gerechnet werden muss.

Gerade was den Futterbau betrifft, sind angesichts des hohen Flächenanteils und der zentralen Bedeutung von Grasland für die hiesige Milch- und Fleischproduktion Anpassungsmassnahmen notwendig, die das betriebliche Risiko gegenüber Trockenheit senken. Denn wie beispielsweise die Erfahrungen aus dem Jahr 2018 gezeigt haben, ergeben sich Importabhängigkeiten, sobald die Erträge ausfallen und das hofeigene Futter fehlt.³⁵ Soll das Grasland nach wie vor ein wichtiger Pfeiler für die Schweizer Landwirtschaft bleiben, braucht es trockenheitstolerantere Arten und Sorten, gleichzeitig aber auch grundsätzlich widerstandsfähigere Futterpflanzen, die an den Wechsel von Trocken- und Regenperioden angepasst sind. Werden z. B. Artmischungen verwendet, ist eine gewisse Diversität gegeben, wodurch die Futtermittelproduktion besser sichergestellt werden kann.³⁶ Auch die Aufstockung der Futterreserven ist eine wichtige Anpassungsmassnahme, um den Ausfall von Grünfutter infolge von ein bis zwei trockenen Sommermonaten zu kompensieren.

Beim Ackerbau geht man grundsätzlich davon aus, dass mehr Wintergetreide angebaut und die Sommerkulturen stark reduziert werden müssen (mit Ausnahme der Kartoffel, die bereits heute bewässerungswürdig ist).³⁷ Gerade beim Körnermais und den Zuckerrüben, zwei im Projektperimeter bedeutenden Kulturen, wird mit fortschreitendem Klimawandel der Bewässerungsbedarf deutlich zunehmen (zum Thema Sicherstellung des Wasserbezugs siehe Kapitel 3.1). Gleichzeitig stellt sich aber die Frage, ob – und wenn ja, unter welchen Bedingungen – sich ein Ausbau der Bewässerung wirtschaftlich überhaupt lohnen würde. Auch die Anfälligkeit der Kulturen auf Hitze ist für die Beurteilung der Bewässerungswürdigkeit zu berücksichtigen. So kann z. B. bei den Kartoffeln auch eine Bewässerung die Wärme im Damm nicht nachhaltig reduzieren. Als Folge altern die Knollen schneller und die Lagerfähigkeit nimmt ab.³⁸ Die Hitze ist auch beim Körnermais ein limitierender Faktor, weshalb damit zu rechnen ist, dass die

³⁴ Berücksichtigt sind alle Spezialkulturen (Beeren, Gemüse, Obst), Kartoffeln sowie diverse Kulturen in Gewächshäusern oder geschlossenem Anbau. Die Zahlen basieren auf den AGIS-Daten zur landwirtschaftlichen Nutzfläche aus dem Jahr 2019.

³⁵ Bundesamt für Umwelt BAFU, „Hitze und Trockenheit im Sommer 2018“, 43.

³⁶ Huguenin-Elie, Symposium von European Grassland Federation (EGF) und Eucarpia: Bilanz unter dem Gesichtspunkt des Klimas.

³⁷ Interview mit J. Fuhrer in: Manuel Fischer, „Landwirtschaft im Klimawandel - Erkenntnisse und Strategien im Umgang mit Wasser“, *Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID*, Nr. 467 (2014): 13.

³⁸ Experteneinschätzung des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg im Rahmen der Vernehmlassung des Berichtsentwurfs.

Klimaeignung für den Maisanbau in den aktuellen Hauptanbaugebieten bei fortschreitendem Klimawandel deutlich abnimmt.³⁹

Die in den folgenden Abschnitten 3.2.1, 3.2.2 und 3.2.3 vorgeschlagenen Massnahmen sollen helfen, das landwirtschaftliche System in eine trockenheits- und hitzeangepasste Richtung zu entwickeln. Dazu sind alle Akteurinnen und Akteure des Landwirtschafts- und Ernährungssystems gefordert: der Bund, die kantonalen Fachstellen inkl. landwirtschaftlicher Beratung, die Grossverteiler, die Konsumentinnen und Konsumenten und letztlich die Betriebe.

Weitere Informationen und Grundlagen zu dieser Stossrichtung finden Sie im Grundlagenbericht in folgenden Kapiteln:

Kap.	Thema	Grundlagen
3.6	Markt	<ul style="list-style-type: none"> – Reaktionen des Markts auf Trockenheit (Abschnitt 3.6b) – Bedeutung des Marktes für die Klimaanpassung (Abschnitt 3.6c) – Rolle der Konsumenten (Abschnitt 3.6d)
4.2	Landwirtschaftliche Produktion	<ul style="list-style-type: none"> – Auswertung der landwirtschaftlichen Nutzungen im Jahr 2019 (Abschnitt 4.2.1) – Übersicht zum Anteil bewässerungswürdiger Kulturen im Projektperimeter (Abschnitt 4.2.2b und Anhang 6.1) – Einschätzung zum zukünftigen Bewässerungsbedarf nicht-bewässerungswürdiger Kulturen, (Abschnitt 4.2.2c) – GIS-Analyse zum zukünftigen Bewässerungsbedarf (Abschnitt 4.2.3, Anhang 6.3)
4.4	Bewässerungsmanagement	<ul style="list-style-type: none"> – GIS-Analyse zur Wasserbilanz, Vergleich Bewässerungsbedarf und Wasserdargebot (Abschnitt 4.4.1, Anhang 6.3) – Erfahrungen aus der Praxis: Auf welchen Grundlagen basiert der Bewässerungsentscheid? (Abschnitt 4.4.2) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zum Wasserbezug (Abschnitt 4.4.3)
4.5	Wissen und Technik	<ul style="list-style-type: none"> – Angewandte Bewässerungsverfahren inkl. Einschätzung deren Effizienz (Abschnitt 4.5b) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zu den eingesetzten Hilfsmitteln für den Bewässerungsentscheid (Abschnitt 4.5c) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zu bestehenden Wissenslücken (Abschnitt 4.5d)

3.2.1 A: Handlungsfeld «Agrarpolitik» (Bund, Kanton)

Was in der Region unter zukünftigem Klima angebaut werden soll, ist neben den marktrelevanten Rahmenbedingungen auch eine agrarpolitische Frage. Auf kantonaler Ebene könnte diese z. B. im Rahmen einer regionalen landwirtschaftlichen Strategie (RLS), wie sie die AP22+ vorsieht, beantwortet werden. Falls die AP22+ gemäss dem aktuellen Vorschlag umgesetzt wird, wäre eine solche RLS sowieso eine Voraussetzung, um projektbezogene Beiträge zur

³⁹ Holzkämper und Fuhrer, „Wie sich der Klimawandel auf den Maisanbau in der Schweiz auswirkt“, 443.

standortangepassten Landwirtschaft (BSL)⁴⁰ zu erhalten. Mit diesen Beiträgen sollen neu auch regional differenzierte Massnahmen zur nachhaltigen Ressourcennutzung gefördert werden. Wie in Abschnitt 2.3a) ausgeführt, fordert das BLW auch für die Unterstützung einer regionalen Bewässerungsinfrastruktur eine klare Strategie, welche die Ziele und Massnahmen für eine standortangepasste Produktion klärt. Dabei sind auch Abstimmungen mit weiteren kantonalen Strategien in den Bereichen Biodiversität, Vernetzung und Landschaftsqualität notwendig.

Gleichzeitig sind Überlegungen nötig, wie sich die Bewässerungswürdigkeit in Zukunft entwickeln könnte. Bei einigen potenziell bewässerungsbedürftigen Kulturen, wie z. B. im Futterbau, ist es sehr wahrscheinlich, dass sich eine Bewässerung auch unter zukünftigen Klimabedingungen im Projektperimeter nicht lohnt. In diesem Fall sollte überprüft werden, wie betriebliche Anpassungen gezielt gefördert resp. in bestehende Förderinstrumente (z. B. Produktionssystembeiträge für graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion) integriert werden können. Als Idee wurde z. B. genannt, die massgebliche Grundfutterauflistung⁴¹ hinsichtlich Klimawandel zu überprüfen. Bei anderen Kulturen wie z. B. Mais oder Zuckerrüben hängt die Bewässerungswürdigkeit stark vom Bewässerungsmanagement, den Entwicklungen der Agrarpolitik und des Marktes ab und es kann bedeutende Unterschiede zwischen den Betrieben geben, z. B. auch aufgrund der Bodeneigenschaften.

Ein Vorschlag besteht darin, agrarpolitische Anreize für wassereffiziente Bewässerungstechniken zu schaffen. Wassereffiziente Bewässerungstechniken sind heute aus finanziellen und arbeitswirtschaftlichen Gründen noch wenig verbreitet. Durch die Deckung der Mehrkosten, z. B. mit Ressourceneffizienzbeiträgen⁴² würde die wasserschonende Bewässerung gefördert. Ist diese Massnahme zielführend ausgestaltet, hat sie das Potenzial, den Aus- und Aufbau einer effizienten, professionellen und somit nachhaltigen Bewässerung gezielt zu fördern.

⁴⁰ Schweizerischer Bundesrat, „Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)“, 113ff.

⁴¹ DZV Anhang 5 Ziffer 1.

⁴² Die AP22+ beabsichtigt, die Ressourceneffizienzbeiträge in die Produktionssystembeiträge zu überführen, einzelne Maschinen und Techniken über Strukturverbesserungen zu fördern und bestimmte Fördermassnahmen für mehr Nachhaltigkeit in den ÖLN zu integrieren, siehe dazu: Schweizerischer Bundesrat, „Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)“, 61.

Abbildung 3-4: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld A: «Agrarpolitik»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
A1	Regionale Landwirtschaftliche Strategie (z. B. RLS) erarbeiten	<p>Klärung von übergeordneten regionalen Fragen, wie z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Welche landwirtschaftliche Produktion ist unter dem zukünftigen Klima noch standortangepasst und gilt es entsprechend zu fördern? – Welche Bedeutung haben die potenziell bewässerungsbedürftigen, aber aus wirtschaftlicher Sicht (noch) nicht bewässerungswürdigen Kulturen? – Wie sollen nachhaltige, auf Bewässerung basierte Produktionssysteme und Betriebe aussehen, die ebenso in der Lage sind, marktorientiert zu arbeiten? – Unter welchen Bedingungen ist angesichts der Trockenheit eine Extensivierungsstrategie sinnvoll, wann eine Spezialisierungsstrategie? In welchen Fällen ist eine Diversifizierungsstrategie angezeigt? 	Vertiefen und konkretisieren	<p>LwAG / Liebegg gemeinsam mit den betroffenen, regionalen Akteuren</p> <p>BLW mit Pilotkantonen bei Ausarbeitung der Richtlinien für die RLS</p>
A2	Szenarien zur Bewässerungswürdigkeit erarbeiten	– Erarbeitung verschiedener Szenarien, was in Zukunft in einer bestimmten Region bewässerungswürdig sein könnte, unter Berücksichtigung verschiedener Parameter, wie z. B. Bodeneigenschaften, Markt, agrarpolitische Einflüsse, insbesondere für bedeutende Ackerkulturen, bei denen bereits heute Bewässerungsbedarf besteht, wie z. B. Mais und Zuckerrüben	Vertiefen, konkretisieren und kommunizieren	Liebegg / LwAG/ BLW zusammen mit anderen motivierten kantonalen und Bundesfachstellen, Einbezug Landwirte
A3	Anpassungen im Futterbau vorantreiben	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung / Überarbeitung der Anforderungen an die graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion im Hinblick auf den Klimawandel (z. B. Überprüfung der Grundfuturauflistung) – Förderung der Diversität bei den Futterpflanzenarten, Einsatz von Artenmischungen für Kunstwiesen 	Erkenntnisse aus Forschung im Vollzug berücksichtigen	BLW, Agroscope, kantonale Fachstellen
A4	Ressourceneffizienzbeiträge für wasserschonende Bewässerung entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> – Anreiz zur ressourcenschonenden Bewässerung, indem mittels Ressourceneffizienzbeiträge die Mehrkosten einer wassereffizienten Bewässerung gedeckt werden – Einzuhaltende Kriterien für eine nachhaltige Bewässerung bestimmen 	Prüfen	BLW, LDK Evtl. im interkantonalen Austausch zu diskutieren

3.2.2 B: Handlungsfeld «Betriebliches Risikomanagement» (Betriebe und Beratung)

Mit der Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Wetterextremen steigen die Risiken von Ernteausfällen. Um die Risikoabsicherung der Betriebe gegen wetterbedingte Ertragsausfälle zu verbessern, sieht der Bund mit der AP22+ vor, sich befristet an Prämien von Ernteversicherungen finanziell zu beteiligen. Damit er Beiträge an die Verbilligung von Prämien leisten kann, soll eine Gesetzesgrundlage geschaffen werden. Die Absicht besteht darin, die Marktdurchdringung von Ernteversicherungen, welche grossräumig auftretende Risiken abdecken, zu fördern.⁴³ Diese Massnahme kann einen wichtigen Beitrag zur Minderung des betriebswirtschaftlichen Risikos leisten, doch braucht es gleichzeitig auch präventive Massnahmen auf den Betrieben. Die nachfolgenden Massnahmenvorschläge wirken also komplementär zu den Massnahmen von Bund, Kanton und Forschung.

Wie im Grundlagenbericht (Abschnitt 4.4.4) aufgezeigt, kommt es vor, dass Grundlagen und Wissen fehlen, um zu berechnen, ob sich eine Bewässerung finanziell lohnt. Das Kriterium der Bewässerungswürdigkeit wird deshalb für den Bewässerungsentscheid oft nicht ausreichend berücksichtigt. Vielmals erscheint eine Bewässerung auch aufgrund bestehender Abhängigkeiten und Anforderungen an ein Produkt als alternativlos. Um die Bewässerung zu professionalisieren soll das Thema in der landwirtschaftlichen Beratung gestärkt werden. Hierzu gehört auch die Bodenbearbeitung, denn sie hat einen Einfluss auf die Bodeneigenschaften und damit auf die Bodenwasserspeicherkapazität und den pflanzenverfügbaren Nährstoffgehalt. So kann etwa durch eine gute Bodenlockerung (pflanzlich oder mechanisch) die Wasserinfiltration erhöht und das Wassererosionsrisiko vermindert werden, was gerade auch angesichts häufigerer und intensiverer Starkniederschläge bedeutend ist.⁴⁴ Das Risiko zur Bodenverdichtung ist zudem zu minimieren.⁴⁵ Massnahmen, die direkt auf den Betrieben umgesetzt werden können, wurden auch im EU-weiten Projekt AgriAdapt⁴⁶ zusammengestellt und auf über 100 Pilotbetrieben getestet (siehe Box 3-1). Nun stellt sich die Frage, welche der geprüften Ansätze auch für das Bünztal interessant sind und wie daraus standortangepasste, praxistaugliche Anpassungsmassnahmen abgeleitet werden können.

Zu sämtlichen in Abbildung 3-5 aufgeführten Vorschlägen laufen am Landwirtschaftlichen Zentrum Liebegg bereits verschiedenste Aktivitäten. Als Beratungsstelle bereitet es Wissen aus der Forschung für die Anwendung in der Praxis auf. Dass hierfür ein Bedürfnis besteht, wurde von Seiten der praktizierenden Landwirtschaft bestätigt. Gerade was die Professionalisierung der Bewässerung und die Bodenbearbeitung hinsichtlich Trockenheit angeht, braucht es umsetzbare Vorschläge zur Klimaanpassung. Weiter sind Erfahrungen mit toleranteren Arten und Sorten, sowie Erfahrungen im Umgang mit Hitze weiterzugeben.

⁴³ Schweizerischer Bundesrat, 117f.

⁴⁴ Andreas Rüschi u. a., „2018 – Sonne und Schatten für die Landwirtschaft“, ZUP. Züricher Umweltpraxis, 2019, 8.

⁴⁵ Z.B. mit Terranimo, einem online verfügbaren Simulationsmodell, welches das Bodenverdichtungsrisiko in Abhängigkeit des Bodentyps, der Bodenfeuchte und des landwirtschaftlichen Fahrzeugs berechnet.

⁴⁶ Webseite des Projekts: <https://agriadapt.eu/?lang=de>

Box 3-2: Exkurs: LIFE AgriAdapt**Exkurs: EU-weites Projekt zur nachhaltigen Anpassung der Landwirtschaft an den Klimawandel**

Das im April 2020 abgeschlossene, über eine Laufzeit von 4 Jahren durchgeführte Projekt LIFE AgriAdapt hat auf mehr als 120 Pilotbetrieben in 4 Ländern (Deutschland, Estland, Frankreich, Spanien) Praxiserfahrungen bei der Klimaanpassung gesammelt. Das Projekt verfolgte dabei zwei Ziele: die Bewertung der Anfälligkeit der wichtigsten europäischen Betriebstypen gegenüber dem Klimawandel und die Erstellung von nachhaltigen Anpassungsmassnahmen zur Stärkung der Widerstandsfähigkeit der Betriebe. Wichtige Erkenntnisse sind im Handbuch «Landwirtschaft und Anpassung»⁴⁷ präsentiert. Mit dem AgriAdapt-Webtool⁴⁸ steht zudem eine interaktive Plattform zur Verfügung, welche die auf den Pilotbetrieben getesteten Anpassungsmassnahmen präsentiert und eine zielgerichtete Suche (z. B. nach Betriebsform oder zeitlicher Umsetzung) erlaubt.

Abbildung 3-5: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld B: «Betriebliches Risikomanagement»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
B1	Professionelle Bewässerung	<ul style="list-style-type: none"> – Weiterentwicklung der Grundlagen für den Bewässerungsentscheid – Professionalisierung der Bewässerung auf den Betrieben und Stärkung des Themas Bewässerung in der landwirtschaftlichen Beratung, nach dem neusten Stand des Wissens zu: <ul style="list-style-type: none"> ○ Regionale Trockenheitsrisiken ○ Sensibilisierung bezüglich Hitzestress von Kulturen ○ Kosten und Bewässerungswürdigkeit ○ Hilfsmittel zum Bewässerungsentscheid: Digitale Bodenfeuchteinformationen, usw. ○ Bewässerungseffizienz ○ Organisation: z. B. Möglichkeiten für Kooperationen mit Nachbarn ○ Kultur- und Sortenwahl ○ Wasserspeicher (siehe auch Massnahme E4) 	Beratungsangebote ausbauen und kommunizieren	Liebegg in Zusammenarbeit mit den Betrieben

⁴⁷ AgriAdapt, „Landwirtschaft und Anpassung. Nachhaltige Anpassung der europäischen Landwirtschaft an den Klimawandel.“, 2019, https://agriadapt.eu/descargas/MANUALagriadapt_ALE_BAJA.pdf.

⁴⁸ AgriAdapt, „AWA AgriAdapt Webtool. Nachhaltige Anpassungsmassnahmen“, 2020, <https://awa.agriadapt.eu/de/adaptations/cereals/crop-system>.

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschrieb	Aktionstyp	Wer mit wem?
B2	Bodenbearbeitung hinsichtlich Trockenheit	<ul style="list-style-type: none"> – Aufzeigen und Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Bodenbearbeitung und Bewässerung – Wasserspeichervermögen von Böden durch die Bearbeitung maximieren – Pufferfunktion von Böden erhalten / wiederherstellen – Verdichtungsgefahr minimieren – Anpassung der Fruchtfolge 	Beratungsangebote ausbauen und kommunizieren	Liebegg in Zusammenarbeit mit den Betrieben
B3	Kultur- und Sortenwahl, Mischungen	<ul style="list-style-type: none"> – Neue Möglichkeiten und Chancen bzgl. Sorten- und Kulturenwahl nutzen, Erkenntnisse aus der Forschung weitertragen und auf den Betrieben umsetzen – Anbau robuster Kulturen / Sorten – Anbau von Kulturen / Sorten (z. B. frühreife Sorten), die vom Klimawandel profitieren – Risikoverteilung durch Nutzung verschiedener Sorten: Z. B. Ergänzung eines Grünlandsystems mit Luzerne (trockenheitstoleranter, aber anfälliger auf feuchte Bedingungen) oder Rotklee (toleriert Trockenheit besser als Weissklee und hält sich in regenreichen Perioden besser als Luzerne), jedoch nur auf einem Teil der Flächen, damit auch regenreichere Jahre nach wie vor ausgenützt werden können – Ausnützung der Vegetationsperiode im Frühling und Herbst mit Zwischenkulturen 	Beratungsangebote ausbauen und kommunizieren	Liebegg in Zusammenarbeit mit den Betrieben
B4	Diversifizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Diversifizierung der Einkommensquellen – Erschliessung alternativer Absatzkanäle – Chancen der Diversifizierung aufzeigen – Importabhängigkeit reduzieren als Chance für lokale Produkte 	Prüfen	Betriebe
B5	Nutztierhaltung an Hitze anpassen	<ul style="list-style-type: none"> – Anpassungsmassnahmen in der Tierhaltung (z. B. Stallklimatisierung, angepasste Weideführung, Beschattung) umsetzen 	Beratungsangebote ausbauen und kommunizieren	Liebegg in Zusammenarbeit mit den Betrieben
B6	Anpassungsmassnahmen aus dem Ausland prüfen	<ul style="list-style-type: none"> – Übertragbarkeit und Interpretation der Anpassungsmassnahmen aus dem EU-Projekt «AgriAdapt» auf die Schweizer Landwirtschaft, siehe Exkurs (Box 3-3), wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nutzung derselben Fahrspuren mithilfe von GPS zur Verringerung der Bodenverdichtung und zur Förderung des Wurzelwachstums und Wasserspeicherkapazität ○ Anpassung der Schnitttiefe, damit die Gräser ihre Reservestoffe während der Trockenheit in den Stoppeln einlagern und bei ausreichend verfügbarem Wasser wieder austreiben können ○ Anbau von Gemenge (unterschiedliche Kulturen auf einem Feld), um eine bessere Bodenstruktur zu erhalten und die ökonomischen Risiken besser zu streuen 	Bestehendes Wissen regionalisieren	Liebegg / BLW

3.2.3 S: Handlungsfeld «Sensibilisierung» (Branche)

Der Markt wird durch weitere Akteure entlang der Produktions- und Lieferkette von Nahrungsmitteln beeinflusst, wie z. B. der Verarbeitungsindustrie, dem Detailhandel und den Konsumierenden. Oftmals fehlt es an Sensibilität, was deren Verhalten in Bezug auf den Umgang mit Trockenheit oder eine nicht nachhaltige Bewässerung bedeutet. Die Landwirte berichten, dass manche Abnahmeverträge sogar eine Bewässerung voraussetzen, damit die Anforderungen an ein Produkt eingehalten werden können. Die Konsequenzen, z. B. die Investitionskosten, tragen die Betriebe selbst. Die Abnehmerseite ihrerseits argumentiert, dass sich die Anforderungen nach den Bedürfnissen der Konsumentinnen und Konsumenten richten. Wie das Nationale Forschungsprogramm NFP 69⁴⁹ aufzeigt, wird deren Einfluss aber oft überschätzt.

Lösungsansätze in diesem Handlungsfeld zielen darum einerseits darauf ab, die Grossverteiler betreffend Klimarisiken der Betriebe zu sensibilisieren und damit auf eine Flexibilisierung der Normen und Verträge hinzuwirken. So empfiehlt das NFP 69⁵⁰ weiter, die Qualitätsstandards für Lebensmittel bei der Produktion und der Verarbeitung zu verringern. Dies sei insbesondere bei Kriterien sinnvoll, die ästhetische Eigenschaften von Produkten betreffen, wie es sie zum Beispiel bei Kartoffeln oder Gemüse gibt. Andererseits könnte es für den Detailhandel aus Imagegründen interessant sein, klare und transparente Kriterien für eine nachhaltige Produktion einzufordern. Solche Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit eines Betriebes bietet beispielsweise die Methode RISE⁵¹. Dabei werden u. a. Indikatoren zur Beurteilung der Wassernutzung erhoben. Basierend auf der Analyse erfolgt eine Beratung zur Stärkung der Nachhaltigkeit. RISE ist kein Label, definiert aber klare Kriterien und Indikatoren. Natürlich wäre auch ein neues Label, das eine nachhaltige Bewässerung und an Trockenheit angepasste Produktion garantiert, eine mögliche Massnahme zur Sensibilisierung der Konsumierenden. Aufgrund der grossen Zahl bereits bestehender Labels ist die Entwicklung eines eigenen «Wasserlabel» aber eher nicht sinnvoll.

⁴⁹ Resultate des Projekts „Konsumentenmitsprache“: Jean-Philippe Leresche, „Konsumenten werden hervorgehoben und konsultiert, aber haben wenig Einfluss“, 2018, http://www.nfp69.ch/SiteCollectionDocuments/NFP69_Konsumentenmitsprache_DE.pdf.

⁵⁰ Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung SNF, „Gesunde Ernährung und nachhaltige Lebensmittelproduktion. Nationales Forschungsprogramm NFP 69.“, zugegriffen 13. August 2020, <http://www.nfp69.ch/de>.

⁵¹ Weitere Informationen unter: <https://www.bfh.ch/haf/de/forschung/referenzprojekte/ribe/>. Die Beratung erfolgt durch die HAFL auf Wunsch eines Betriebes.

Abbildung 3-6: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld S: «Sensibilisierung»

Nr.	Massnahmen-vorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
S1	Grossverteiler hinsichtlich Klimarisiken der Betriebe sensibilisieren	<ul style="list-style-type: none"> – Anpassung der Normen und Vertragsbedingungen hinsichtlich Trockenheit – Chancen für öffentliche Wahrnehmung aufzeigen, Förderung eines nachhaltigen Konsums – Handlungsspielraum für Wasserqualität bei Bewässerungswasser ausloten 	Dialog initiieren resp. fortführen	Grossverteiler mit Branchenvertretern (z. B. BVA)
S2	Transparente Kriterien zur nachhaltigen Wassernutzung einführen und einhalten	<ul style="list-style-type: none"> Kriterien zur nachhaltigen Wassernutzung in bestehende Labels integrieren – Z. B. durch Erhebung oder Weiterentwicklung der RISE-Indikatoren zum Thema Wassernutzung 	Prüfen, ob bei Betrieben und Detailhandel ein Interesse besteht	Branchenvertreter, Detailhandel, Zertifizierungsstellen mit interessierten Betrieben evtl. durch Unterstützung der HAFL

3.3 Innovation und Digitalisierung vorantreiben

Wichtige Voraussetzung für eine trockenheits- bzw. klimaangepasste Landwirtschaft sind robuste Kulturen, Sorten und Anbausysteme. Es ist darum zentral, dass die Forschung und Innovation dazu weiter vorangetrieben werden. Anpassungsmöglichkeiten der Landwirtschaft an den Klimawandel werden in verschiedenen Forschungsprojekten untersucht und erarbeitet. Damit die vorliegenden und zukünftigen Erkenntnisse schliesslich grossflächig umgesetzt werden, muss das Wissen gezielt an die Praxis vermittelt werden. Im Handlungsfeld W werden darum verschiedene Massnahmenvorschläge gemacht, um das Wissen zu toleranten Kulturen, Sorten und Anbausystem auszubauen und verfügbar zu machen.

Weiter sieht der Bund Handlungsbedarf bei der Innovationsförderung und Digitalisierung und schlägt deshalb im Rahmen der AP22+ vor, die beiden Bereiche als Grundsätze im Landwirtschaftsgesetz aufzunehmen. Insbesondere soll neu die «Nutzbarmachung von neu gewonnenem Wissen für die Praxis»⁵² gefördert werden. Hierfür sind auch Pilot- und Demonstrationsprojekten vorgesehen, um die Erkenntnisse aus der Forschung in der Praxis zu testen und zu verbreiten. Innovative Massnahmen, z. B. dank neuen technologischen Möglichkeiten, spielen für die Anpassung an den Klimawandel eine besondere Bedeutung. Im Handlungsfeld D werden darum Massnahmen vorgeschlagen, um die Chancen der Digitalisierung für eine nachhaltige Bewässerung zu nutzen.

⁵² Schweizerischer Bundesrat, „Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)“, 69.

Weitere Informationen und Grundlagen zu dieser Stossrichtung finden Sie im Grundlagenbericht in folgenden Kapiteln:

Kap.	Thema	Grundlagen
3.4	Boden	– Bestehende Grundlagen zu den Böden im Projektperimeter (Abschnitt 3.4c)
4.4	Bewässerungsmanagement	– Erfahrungen aus der Praxis: auf welchen Grundlagen basiert der Bewässerungsentscheid? (Abschnitt 4.4.2)
4.5	Wissen und Technik	– Angewandte Bewässerungsverfahren inkl. Einschätzung deren Effizienz (Abschnitt 4.5b) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zu den eingesetzten Hilfsmitteln für den Bewässerungsentscheid (Abschnitt 4.5c) – Resultate aus der Umfrage der Liebegg (2019) zu bestehenden Wissenslücken (Abschnitt 4.5d)

3.3.1 W: Handlungsfeld «Wissens zu toleranten Kulturen, Sorten und Anbausystemen» (Forschung und Beratung)

Erfahrungen im Pilotprojekt haben gezeigt, dass die konkrete Umsetzung von Anpassungsmassnahmen auf den Betrieben mit grossen Unsicherheiten verbunden ist, der Handlungsspielraum der Betriebe aufgrund diverser Abhängigkeiten begrenzt ist und teilweise die dazu notwendigen Wissensgrundlagen noch fehlen.

Gerade für flächenmässig oder wirtschaftlich bedeutenden Kulturen ist eine für die Praxis bestimmte Zusammenstellung des Wissensstands zum zukünftigen Bewässerungsbedarf und zur Anfälligkeit der einzelnen Kulturen auf Hitze, wichtig. Es stellen sich z. B. folgende Fragen:

- Welche Sorten sind besonders robust und welche Erfahrungen wurden damit gemacht? Wie reagieren trockenheitstolerantere Sorten auf niederschlagsreichere Phasen? Wie soll damit umgegangen werden?
- Auf welchen Böden eignet sich der Anbau bestimmter Kulturen in Zukunft nicht mehr?
- Stellt die Anfälligkeit auf Hitze das grössere Risiko dar als die Anfälligkeit auf Trockenheit?
- Bei welchen Kulturen bietet sich eine Anpassung des Aussaatzeitpunktes an?
- Kann von der verlängerten Vegetationsperiode profitiert werden und wenn ja, wie? Was ist dabei zu beachten?

Das Landwirtschaftliche Zentrum Liebegg ist dabei, Fragen und Antworten zum aktuellen Wissensstand zusammenzustellen.

Um den Bewässerungsbedarf der heute angebauten Kulturen für das zukünftige Klima abzuschätzen, wurden die von Smith und Fuhrer entwickelten Praxisgrundlagen⁵³ angewandt – wie dies auch in zwei weiteren Kantonen (TG, BL) bereits gemacht wurde. Die Grundlagen dazu weisen aber mehrere Defizite auf:

⁵³ Pascale Smith und Fuhrer, „Anhang J) Ermittlung des Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft“.

- Die Bewässerungsbedarf-Tabellen sind nur für 13 wichtige Kulturen verfügbar. Für die Praxis und die Umsetzung im GIS wäre aber eine differenziertere Einschätzung wünschenswert: z. B. Angaben zu den Nutzungscode gemäss BLW⁵⁴, oder zumindest differenziert für unterschiedlich trockenheitstolerante Sorten – insbesondere beim Gemüse und weiteren bewässerungswürdigen Spezialkulturen.
- Als Grundlage für Bewässerungsinfrastrukturprojekte liefert die Methodik relativ grosse Unsicherheiten.

Es ist also wünschenswert, die Praxisgrundlagen zur Bewässerungsbedürftigkeit von Kulturen auszubauen und weiterzuentwickeln. Zudem ist eine ähnliche Übersicht zur Hitzeempfindlichkeit wünschenswert.

Um die neuen Erkenntnisse und das Erfahrungswissen bekannt zu machen, werden schliesslich verschiedene Möglichkeiten vorgeschlagen, um den Erfahrungsaustausch zu stärken. Trockenheit war in der Schweiz lange Zeit kein Thema. Das Erfahrungswissen ist in der Schweiz darum verglichen mit anderen landwirtschaftlichen Themen relativ gering. Nach den Trockenphasen der letzten Jahre beschäftigen sich nun immer mehr Institutionen in der Schweiz intensiver mit den Themen Trockenheit und Bewässerung. Die umliegenden Länder sind teilweise schon seit längerem mit Trockenheit konfrontiert und haben entsprechend eine längere Bewässerungstradition, weshalb die direkte Zusammenarbeit mit ausländischen Fachkräften anzustreben ist. Als Ergänzung sollte ein regelmässiger Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Organisationen innerhalb der Schweiz stattfinden, inspiriert z. B. durch das Bewässerungsforum Bayern (Box 3-4).

⁵⁴ Bundesamt für Landwirtschaft BLW, „Vollzugshilfe Merkblatt Nr. 6. Flächenkatalog und Beitragsberechtigung 2020“ (Codes sind ab S. 3 jeweils in 1. Spalte angegeben).

Box 3-5: Exkurs: Bewässerungsforum Bayern**Exkurs: Forum für eine effiziente und umweltschonende Bewässerung in Bayern**

Mit dem «Bewässerungsforum Bayern» der Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern (ALB) gibt es eine neue Plattform, die Fachleute aus Forschung, Beratung, Bildung, Verwaltung, Umwelt, Wasserwirtschaft Gewerbe und landwirtschaftlicher Praxis zusammenbringt. Ziel ist die Erarbeitung fachlich fundierter Grundlagen für die Optimierung der Bewässerung in der Landwirtschaft. Dabei ist insbesondere auf die Umwelt- und Gesellschaftsverträglichkeit zu achten. Das Projekt ist ein Bestandteil des «Aktionsplans Bewässerung» (in Erarbeitung) und wird je zur Hälfte vom Landwirtschafts- und Umweltministerium finanziert.⁵⁵

In acht Arbeitsgruppen wird zu einzelnen Fachthemen Experten- und Praxiswissen zusammengetragen und Beratungsmaterial aufbereitet. Bearbeitet werden folgende Themen:⁵⁶

- **Bewässerungssteuerung:** Bestimmung des richtigen Bewässerungszeitpunkts, Bemessung der Bewässerungsmenge, Vorstellung technischer Möglichkeiten und konkreter Entscheidungshilfen.
- **Bewässerungswürdigkeit/ -bedürftigkeit:** Bestimmung von Bewässerungsbedürftigkeit und -würdigkeit für verschiedene Kulturen und Standorteigenschaften, Priorisierung der Kulturarten im Falle von eingeschränkter Wasserverfügbarkeit
- **Bewässerungstechnik:** Erarbeitung konkreter, praxisbezogener Hinweise zur Installation und dem effizienten Betrieb der Bewässerungsanlagen
- **Wasserbedarfsdeckung:** Erarbeitung wichtiger Grundlagen für die Erschliessung von Bewässerungswasser
- **Bewässerung von Dauerkulturen:** Erhöhung der Wassernutzungseffizienz
- **Bewässerung einjähriger Kulturen:** Ausarbeitung von kulturspezifisch ressourcenschonenden und wirtschaftlichen Bewässerungskonzepten
- **Bewässerung urbaner Grünflächen:** Bestimmung der Ansprüche an die Bewässerung (Wasserherkunft bzw. -bereitstellung, Wasserqualität etc.)
- **Anpassung an die Trockenheit ohne Bewässerung:** Erarbeitung mittel- bis langfristiger Anpassungsstrategien im Acker- und Futterbau, um Anbausysteme gegen Trockenheit und Hitze robuster zu machen (Massnahmen zum Bodenschutz und zur Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, Auswahl geeigneter Kulturen und Sorten)

⁵⁵ Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten STMELF, „Neues Bewässerungsforum Bayern gestartet“, 2019, <https://www.stmelf.bayern.de/service/presse/pm/2019/224815/>.

⁵⁶ Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. ALB, „Bewässerungsforum Bayern“, 2020, https://www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/BewaesserungsforumBayern/grundwasser-wasserrechte-bewaesserungsmanagement_Konzept.html.

Abbildung 3-7: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld W: «Wissen zu toleranten Kulturen, Sorten und Anbausystemen»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
W1	Forschung zu toleranteren Kulturen und Sorten weiter vorantreiben	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbau der Züchtung trockenheitstoleranter Sorten, z. B. mit tiefen Wurzeln – Verbesserung der Artenzusammensetzung der Mischungen, wie sie im Futterbau eingesetzt werden, inkl. Prüfung, inwiefern regionale Mischungen, die an örtliche Bedingungen angepasst sind, für Saatgutgewinnung genutzt werden können 	Weiterführen	Forschungsinstitutionen
W2	FAQ zur Anfälligkeit von Kulturen und Sorten erstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Zusammenstellung häufiger Fragen und passenden Antworten zur Anfälligkeit von nicht-bewässerungswürdigen Kulturen auf Trockenheit und Hitze, ergänzt mit konkreten Anpassungsmassnahmen, die ohne Bewässerung auskommen – Z. B. Erweiterung des FAQ der Liebegg zum Thema Bewässerung mit dem Thema «wie weiter, wenn sich eine Bewässerung nicht lohnt, aber Bewässerungsbedarf besteht» 	Fertigstellen und laufend aktualisieren	Liebegg gemeinsam mit Forschungsinstitutionen
W3	Grundlagen zur Bewässerungsbedürftigkeit und Hitzeempfindlichkeit von Kulturen verbessern	<ul style="list-style-type: none"> – Weiterentwicklung Methode Smith-Fuhrer zur Einschätzung des zukünftigen Bewässerungsbedarfs – Zusammenstellung praxistauglicher Grundlagen zur Hitzeempfindlichkeit von Kulturen 	Prüfen und vertiefen	Forschungsinstitutionen
W4	Erfahrungs- und Wissensaustausch zu Trockenheit fördern	<ul style="list-style-type: none"> – Interkantonalen Austausch fördern – Plattform zum Wissensaufbau und Austausch mit Schlüsselakteuren wie landwirtschaftlichen Zentren, suissemelio, Agroscope, Agridea, SBV, z. B. analog dem Bewässerungsforum Bayern (siehe Box 3-5) – Direkte Zusammenarbeit mit ausländischen Fachspezialistinnen und -spezialisten 	Bestehende Gefässe Bestnutzen, ERFAs durchführen	Liebegg gemeinsam mit Forschungsinstitutionen und involvierten Betrieben

3.3.2 D: Handlungsfeld «Chancen der Digitalisierung» (Kanton, Forschung und Beratung)

Bei der Bearbeitung des Pilotprojekts hat sich gezeigt, dass in den Bereichen Wassernutzungsdaten und Trockenstressindikatoren noch Lücken bestehen, welche für eine längerfristige Anpassung an die Trockenheit geschlossen werden sollten. So ist z. B. gerade der effektive Wasserverbrauch der Landwirtschaft bzw. der Bewässerung nicht bekannt. Im Rahmen des Projekts wurde die Bewässerungsbedürftigkeit für heute und die Zukunft abgeschätzt sowie eine Umfrage bei den landwirtschaftlichen Betrieben und Gemeinden für die Jahre 2018 und 2019 durchgeführt. Die Umfrage bei den Gemeinden zur Wasserabgabe an die Landwirtschaft aus

der öffentlichen Wasserversorgung ergab lückenhafte und teils widersprüchliche Ergebnisse im Vergleich zu einer früheren Umfrage im Rahmen des Projekts «Wasser 2035» für das Jahr 2018. Aus den Bewilligungen für Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern gehen Ort, Konzessionsnehmende sowie die Pumpleistung hervor, allerdings nicht der effektive Verbrauch.

Sowohl für den Wasserbezug aus der öffentlichen Wasserversorgung als auch aus den Gewässern fehlt eine systematische Datengrundlage. Eine solche wäre aber für ein effizientes Wassermanagement im Zeitalter der Digitalisierung nötig: etwa, um die längerfristige Entwicklung zu beurteilen (Reproduzierbarkeit), Effizienzpotenziale zu erkennen und zu nutzen, eine effiziente Wasserverteilung anzustreben oder Vergleiche mit anderen Wassernutzungen (Sektoren) zu machen. Auch für die Dimensionierung zukünftiger Bewässerungsinfrastrukturen sind Daten zum effektiven Wasserverbrauch eine entscheidende Grundlage. Das Bewässerungsnetz der HAFL⁵⁷ weist im Kanton Aargau erst wenige Messstationen auf, davon sind zwei im Bünzthal. Messstationen liefern aber nur sehr lokale Informationen. Ergänzend zu fixen Bodenfeuchte-Messstationen sollten darum weitere Methoden geprüft werden, wie z. B. mobile Messstationen oder Fernerkundungsmethoden (Luftbilder, Drohnen mit Feuchtesensoren). Letztere können den Vorteil haben, dass sie flächendeckende Informationen liefern und den Stress der Pflanze direkt «ab dem Blatt» ableiten, anstatt den Umweg über die Bodenfeuchte zu machen. Ausgehend vom Monitoring des Pflanzenstresses ist für die künftige Präzisionslandwirtschaft mit effizienten Ressourceneinsatz zudem eine Weiterentwicklung der Prognosemodelle nötig.

Was die Bodendaten betrifft, stehen für den Projektperimeter mit der digitalisierten Bodenkarte im Massstab 1:25'000 im Gegensatz zu anderen Regionen allgemeine Bodeninformationen zur Verfügung. Aufgrund der heterogenen Böden und zur konsequenten Berücksichtigung von Bodeneigenschaften bei der Klimaanpassung wäre es jedoch sinnvoll, Daten in einer höheren Auflösung zu haben. Was die Bodenfeuchteinformationen betrifft, so betreibt der Kanton Aargau Bodenfeuchtemessstationen (Tensiometer). Diese sind aber nicht für den Trockenheitsfall ausgelegt, sondern liefern Informationen für eine schonende Bodenbearbeitung, um Bodenverdichtungen oder Beeinträchtigungen der Bodenfruchtbarkeit zu verhindern.

⁵⁷ Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, „Bewässerungsnetz“, Stationen | Bewässerungsnetz, 2020, <https://bewaesserungsnetz.ch/>.

Box 3-6: Exkurs: Kompetenzzentrum Boden und Bodenkartierung**Exkurs: Nationale Beratungs- und Servicestelle für Bodeninformationen**

Das sich zurzeit im Aufbau befindende Kompetenzzentrum Boden (KOBO) spielt in Zukunft eine zentrale Rolle bei der Erhebung und Bereitstellung von Bodeninformationen. Es hat u. a. folgende Aufgaben:

- einheitliche methodische Grundlagen für die Bestimmung von Bodeneigenschaften bereitstellen
- die schweizweite Bodenkartierung unterstützen und koordinieren
- Bund, Kantonen und Privaten den Zugang zu den erhobenen Bodeninformationen gewährleisten
- den Behörden fachliche Grundlagen und Hilfsmittel für die Vollzugsaufgaben zu Verfügung stellen.

Das KOBO ist eine Beratungs- und Servicestelle und somit wichtig für die angestrebte Bodenkartierung. Diese wird aber nicht vom KOBO selbst durchgeführt. Das Konzept für die beabsichtigte nationale Bodenkartierung wird bis Ende 2021 erarbeitet. Darin sind auch die Zuständigkeiten vom Bund und den Kantonen und die Finanzierung zu klären. Da aktuell lediglich für einen kleinen Teil der Böden qualitative ausreichende Bodeninformationen vorliegen, soll die Bodenkartierung diese lückenhaften Daten vervollständigen und bildet somit die Wissensbasis für einen nachhaltigen Umgang mit der Ressource Boden.

Abbildung 3-8: Massnahmenvorschläge Handlungsfeld D: «Chancen der Digitalisierung»

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
D1	Wassernutzungsdaten verbessern	<ul style="list-style-type: none"> – Erfassung des effektiven Wasserverbrauchs bei Wasserentnahmen aus Gewässern und Abgabe aus der öffentlichen Wasserversorgung – Einsatz von Smart-Metering prüfen 	System einführen	ALG gemeinsam mit Betrieben und Gemeinden
D2	Wasserallokationsmodell entwickeln	– Sollte sich die Wasserknappheit zuspitzen, könnte ein Wasserallokationsmodell mit kurzfristigen Prognosen zu Dargebot und Bedarf für die optimale Verteilung helfen.	ERFA mit Praktikierenden aus Seeland	ALG in Zusammenarbeit mit Gemeinden / Wasserversorgern
D3	Bodenfeuchteinformationen weiterentwickeln	<ul style="list-style-type: none"> – Kantonales Bodenmessnetz auf Trockenheit ausweiten (Einsatz präziserer Messgeräte) – bewaesserungsnetz.ch (HAFL) ausbauen – Entwicklung einer Bewässerungs-App⁵⁸ 	Erweitern	AfU / Liebegg in Zusammenarbeit mit HAFL

⁵⁸ Siehe z.B. die Bewässerungs-App des Bewässerungsforum Bayern: https://www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/Steuerungsmodelle/steuerung-beregnung-entscheidungshilfe_BewaesserungsApp.html

Nr.	Massnahmenvorschlag	Kurzbeschreibung	Aktionstyp	Wer mit wem?
D4	Prognosemodelle ausgehend vom Monitoring des Pflanzenstresses einsetzen	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung von Trockenstressindikatoren (Echtzeit) – Ableitung von Kurzfristprognosen betreffend Wasserbedarf, Anfälligkeit auf Schädlinge etc. – Übertragung von Knowhow aus der Gewächshaus- auf die Freilandproduktion 	Prüfen und vertiefen	Forschungsinstitutionen
D5	Bodenkartierung	<ul style="list-style-type: none"> – Bodenkartierung 1:5 000 – Digitalisierung bereits kartierter Parzellen im Massstab 1:5 000 – Berücksichtigung der Trockenheitsrisiken bei der Ausarbeitung des Konzepts zur Bodenkartierung 	Konkretisieren	AfU, zuständige Bundesämter, KOBO

4 Fazit und Umsetzung der Strategie

Wie die Situationsanalyse im Grundlagenbericht zeigt, sind Landwirtschaft und Gewässerökosysteme im Bünztal mit fortschreitendem Klimawandel vermehrt von Trockenheit betroffen. Die heterogen zusammengesetzte Workshopgruppe (siehe Impressum) ist sich einig, dass das Bünztal auch in Zukunft ein wichtiges Anbaugelände bleiben soll. Das heisst aber auch, dass den klimabedingten Risiken weder ausschliesslich durch «weiter wie bisher» noch durch «ausschliesslich mehr Wasser zur Verfügung stellen» begegnet werden soll. Zwar ist der Ausbau der Bewässerung hin zu einem regionalen Bewässerungssystem sicherlich eine zentrale Massnahme für die Region, doch soll sie nicht die einzige bleiben. Aktuell lohnt sich eine Bewässerung i.d.R. nur bei Spezialkulturen und Kartoffeln – welche knapp 10 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Projektperimeters ausmachen. Bei den restlichen 90 % rechnet sich heute eine Bewässerung bei aktuellen Bedingungen nicht. Dennoch wird in Zukunft auch bei einem Grossteil dieser Kulturen vermehrt Trockenstress bestehen.

Dank eines ganzheitlichen (systemischen) und partizipativen Ansatzes konnten insgesamt 27 Massnahmenvorschläge erarbeitet werden, welche dazu beitragen, die Landwirtschaft längerfristig in eine widerstandsfähige und trockenheitsangepasste Richtung zu entwickeln. Neben der Landwirtschaft werden auch Massnahmen aus anderen Fachbereichen, etwa dem Gewässerschutz und Bodenschutz, vorgeschlagen.

Was ist eine nachhaltige Bewässerung?

Von verschiedenen Seiten wird gefordert, dass ein Ausbau der Bewässerung nachhaltig zu erfolgen hat. Was unter einer nachhaltigen Bewässerung verstanden wird, ist heute jedoch noch nicht definiert. Erste Überlegungen im Sinne der drei Dimensionen der Nachhaltigkeit sind:

- Umwelt: z. B. keine Übernutzung der Grundwasservorkommen, keine unnötige Belastung der Gewässerökosysteme, keine zusätzlichen Umweltbelastungen infolge von Intensivierungen der Landwirtschaft, evtl. Bedingungen für wassersparende / effiziente Technologien
- Ökonomie: Professionalisierung und Ausrichtung des Systems auf bewässerungswürdige Kulturen, Chancen der Digitalisierung nutzen und neue unterstützende Technologien entwickeln
- Soziale Gerechtigkeit: Gleiche Regeln / Bedingungen für die ganze Region, Kostenbeteiligung durch Konsumierende und Landwirtschaft

Umsetzung der Strategie

Wie der Name sagt, handelt es sich bei den Massnahmen um Vorschläge aus Sicht des Projektteams, welche freiwillig weiter konkretisiert und umgesetzt werden können. Für die Umsetzung sind alle gefordert: die betroffenen kantonalen Fachstellen, die landwirtschaftliche Beratung, die Branche, die Forschung, der Bund und schlussendlich natürlich die einzelnen Betriebe. An wen sich die einzelnen Massnahmen konkret richten, ist in den entsprechenden

Tabellen in Kapitel 3 vermerkt. Das gesamte Mittelland ist von ähnlichen Problemen betroffen wie der Kanton Aargau. Für die Konkretisierung und Umsetzung vieler Massnahmen wird darum ein interkantonaler Dialog vorgeschlagen.

Damit prioritäre Massnahmen weiter konkretisiert und umgesetzt werden können, geht der Kanton Aargau mit gutem Beispiel voran. Unter der Federführung von LwAG und unter Einbezug der ALG, Liebegg, des BVA und BLW wurde bereits ein Projekt lanciert, welches die Konkretisierung und Umsetzung auf mehreren Ebenen vorantreibt:

- **Einbindung der Landwirtschaft in das Projekt «Wasser 2035»** (Massnahme R1): Es soll eine Charta erarbeitet werden, mit der sich die Landwirtschaft zu einer nachhaltigen Bewässerungslandwirtschaft bekennt und so die Einbindung in das regionale Wasserversorgungsprojekt ermöglicht wird.
- **Erarbeitung von Kriterien für eine nachhaltige Bewässerung** im Rahmen eines interkantonalen Dialogs. Was eine nachhaltige Bewässerung ist, wird heute unterschiedlich ausgelegt (siehe oben).
- **Transformation und Konkretisierung der Massnahmen auf die Betriebsebene** (Handlungsfeld B, E4, W2, W4): Viele der Massnahmenvorschläge müssen schlussendlich auf Betriebsebene umgesetzt werden. Die landwirtschaftliche Beratung spielt eine wichtige Rolle, um praktikable Anpassungen an die Betriebe zu bringen und die Umsetzung zu begleiten.

Weitere Grundlagen sind nötig

Für eine erfolgreiche und langfristig ausgerichtete Anpassung der Landwirtschaft an Trockenheit muss die Forschung zu toleranteren Kulturen und Sorten weiter vorangetrieben werden. Zudem bestehen noch zahlreiche Lücken bei den Grundlagen, welche nicht nur für das Büntal, sondern für das gesamte Schweizer Mittelland von Relevanz sind. Dazu zählen etwa bessere und umfassendere Grundlagen zur Bewässerungsbedürftigkeit und Hitzeempfindlichkeit von Kulturen (siehe Handlungsfeld W).

Um die Chancen der Digitalisierung für effizientere Bewässerungssysteme nutzen zu können, braucht es eine bessere Erfassung des effektiven Wasserverbrauchs, eine Weiterentwicklung der Bodenfeuchteinformationen und weiteren Technologien zum Monitoring des Pflanzenstress (z. B. durch Fernerkundung, Drohnen). Effizienzpotenziale ergeben sich auch aus immer besser werdenden Wachstumsprognosemodellen (siehe Handlungsfeld D).

Zur Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen gilt es weiterhin, sich bietende Möglichkeiten in der Zusammenarbeit zwischen den kantonalen Fachstellen, dem Bund und der Forschung zu nutzen. Zudem wird vorgeschlagen, den Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Trockenheit zwischen diesen Akteuren zu intensivieren (siehe Massnahme W4), insbesondere auch, um Innovationen weiterzutragen und erfolgreiche Anpassungsmassnahmen grossflächig umzusetzen.

Weitere Anpassungen in der Agrarpolitik sind gefordert

Mit der im Februar 2020 erschienenen Botschaft zur Agrarpolitik ab 2022 (AP22+) sieht der Bund erste Schritte zur Anpassung an Trockenheit vor (siehe Kapitel 2.3), doch weitere werden nötig sein. Bund, Kantone und Regionen kommen mit zunehmender Trockenheit nicht darum herum, sich zu fragen, was in Zukunft angebaut und subventioniert werden soll. Denn unter heutigen Markt- und Subventionsbedingungen ist nur ein kleiner Teil der in zukünftigen Sommern unter Trockenstress leidenden Kulturen auch bewässerungswürdig. So sollte im Futterbau beispielsweise überprüft werden, wie betriebliche Anpassungen vor dem Hintergrund des Klimawandels gezielt gefördert resp. in bestehende Förderinstrumente integriert werden können (siehe Handlungsfeld A).

Übertragbarkeit

Im Rahmen des Pilotprojekts wurde das Vorgehen gemäss Landwirtschaftlicher Planung (LP) systematisch auf Trockenheit erweitert und getestet. Dieser schrittweise Prozess kann auf andere Gebiete im Schweizer Mittelland übertragen werden und bietet gleichzeitig die nötige Flexibilität, um je nach Ausgangslage unterschiedliche Vertiefungen vorzunehmen (mehr dazu im separaten Bericht III).

Weiter dienen auch die entwickelten drei Stossrichtungen und sieben Handlungsfelder als Orientierungsrahmen bzw. Checkliste für andere Regionen im Umgang mit Trockenheit. Zudem sind auch die meisten Massnahmenvorschläge der Handlungsfelder E, A, B, S, W und D auf andere Gebiete im Schweizer Mittelland übertragbar.

Der Massnahmenvorschlag «Integration der Landwirtschaft in das Projekt «Wasser 2035» (R1)» gilt nur spezifisch für die Region. Denn ob die Bewässerung aus einem regionalen Trinkwasserversorgungssystem, Brauchwassersystem oder Oberflächengewässer am sinnvollsten ist, hängt stark von den regionalen Bedingungen ab. Wenn beim Ausbau der Trinkwasserversorgung hin zu einem Ringleitungssystem neben der Versorgung der Bevölkerung auch die Interessen der Landwirtschaft mitberücksichtigt werden können, ohne dass dabei die Grundwasserressourcen übernutzt werden, können dabei Synergien beim Leitungsbau und der Finanzierung genutzt werden. Im vorliegenden Fall ist dies auch zum Vorteil der Umwelt, weil dadurch die Gewässerökosysteme der Oberflächengewässer entlastet werden können; allerdings ist dieser Effekt nicht auf beliebige Regionen übertragbar.

5 Literatur

- AgriAdapt. «AWA AgriAdapt Webtool. Nachhaltige Anpassungsmassnahmen», 2020. <https://awa.agriadapt.eu/de/adaptations/cereals/crop-system>.
- . «Landwirtschaft und Anpassung. Nachhaltige Anpassung der europäischen Landwirtschaft an den Klimawandel.», 2019. https://agriadapt.eu/descargas/MANUALagriadapt_ALE_BAJA.pdf.
- Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. ALB. «Bewässerungsforum Bayern», 2020. https://www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/BewaesserungsforumBayern/grundwasser-wasserrechte-bewaesserungsmanagement_Konzept.html.
- Attiger, Stephan. «Mehr Versorgungssicherheit durch regionale Zusammenarbeit». *Zeitschrift des Aargauischen Gewerbeverbands*, Nr. 6 (18. Juni 2019): 4–5.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten STMELF. «Neues Bewässerungsforum Bayern gestartet», 2019. <https://www.stmelf.bayern.de/service/presse/pm/2019/224815/>.
- Bundesamt für Umwelt BAFU, Lukas Denzler, Roland Hohmann, und Sabine Kleppek. «Hitze und Trockenheit im Sommer 2018». Umwelt-Zustand, 2019.
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt BVU Kt. AG. «Trockenheit: Dialog zwischen Verwaltung und Verbänden ist lanciert», 10. August 2018. https://www.ag.ch/de/weiteres/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_105040.jsp.
- Fischer, Manuel. «Landwirtschaft im Klimawandel - Erkenntnisse und Strategien im Umgang mit Wasser». *Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID*, Nr. 467 (2014): 13.
- Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL. «Bewässerungsnetz. Stationen | Bewässerungsnetz, 2020. <https://bewaesserungsnetz.ch/>.
- Hübner, Stefanie. «Wie ist es um das Aargauer Grundwasser bestellt?» *Umwelt Aargau*, Nr. 60 (2013): 9–11.
- Huguenin-Elie, Olivier. Symposium von European Grassland Federation (EGF) und Eucarpia: Bilanz unter dem Gesichtspunkt des Klimas, 16. August 2019.
- Landwirtschaftliches Zentrum Liebegg. «Verbrauch von Bewässerungswasser im Bünztal. Umfrageergebnisse (nicht veröffentlicht)», 2019.
- Regierungsrat Kt. AG. «Bulletin zur Regierungsratssitzung. Regierungsrat will Entwicklungsschwerpunkt ‚Klimaschutz und Klimaanpassung‘ schaffen.», 10. Mai 2019. https://www.ag.ch/de/aktuelles/medienportal/medienmitteilung/medienmitteilungen/mediendetails_121926.jsp.
- . «Motion der GLP-Fraktion (Sprecherin Barbara Portmann-Müller, Lenzburg) vom 5. März 2019 betreffend kantonale Klimaschutz-Projekte; Entgegennahme mit Erklärung», 1. Mai 2019.
- . «Stellungnahme des Regierungsrats zur Motion 19.116. Motion Alois Huber, SVP, Mörken-Wildegg (Sprecher), Ralf Bucher, CVP, Mühlau, Christoph Hagenbuch, SVP, Oberlunkhofen, Colette Basler, SP, Zeihen, Robert Obrist, Grüne, Schinznach, Michael Wetzler, CVP, Ennetbaden, und Michael Notter, BDP, Niederrohrdorf, vom 7. Mai 2019 betreffend Sicherstellung von Bewässerungsmöglichkeiten; Ablehnung beziehungsweise Entgegennahme als Postulat.», 2. Juli 2019.
- Rüsch, Andreas, Martin Bertschi, Markus Bopp, René Gämperle, Christof Gubler, Matthias Schick, David Szalatnay, Daniel Widmer, Lukas Keller, und Susanne Preiswerk. «2018 – Sonne und Schatten für die Landwirtschaft». ZUP. Züricher Umweltpraxis, 2019.
- Scheuner, Katharina. «Bewässerung ist nur selten rentabel». *die grüne*, 21. April 2016, 12–16.
- Schweizerischer Bundesrat. «Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+)», 2020.
- Smith, PASCALLE, und Jürg Fuhrer. «Anhang j) Ermittlung des Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft». In *Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz.*, von Olivier Chaix, Heiko Wese, Yvonne Gander, und Samuel Zahner, 2015.

Rechtsquellen

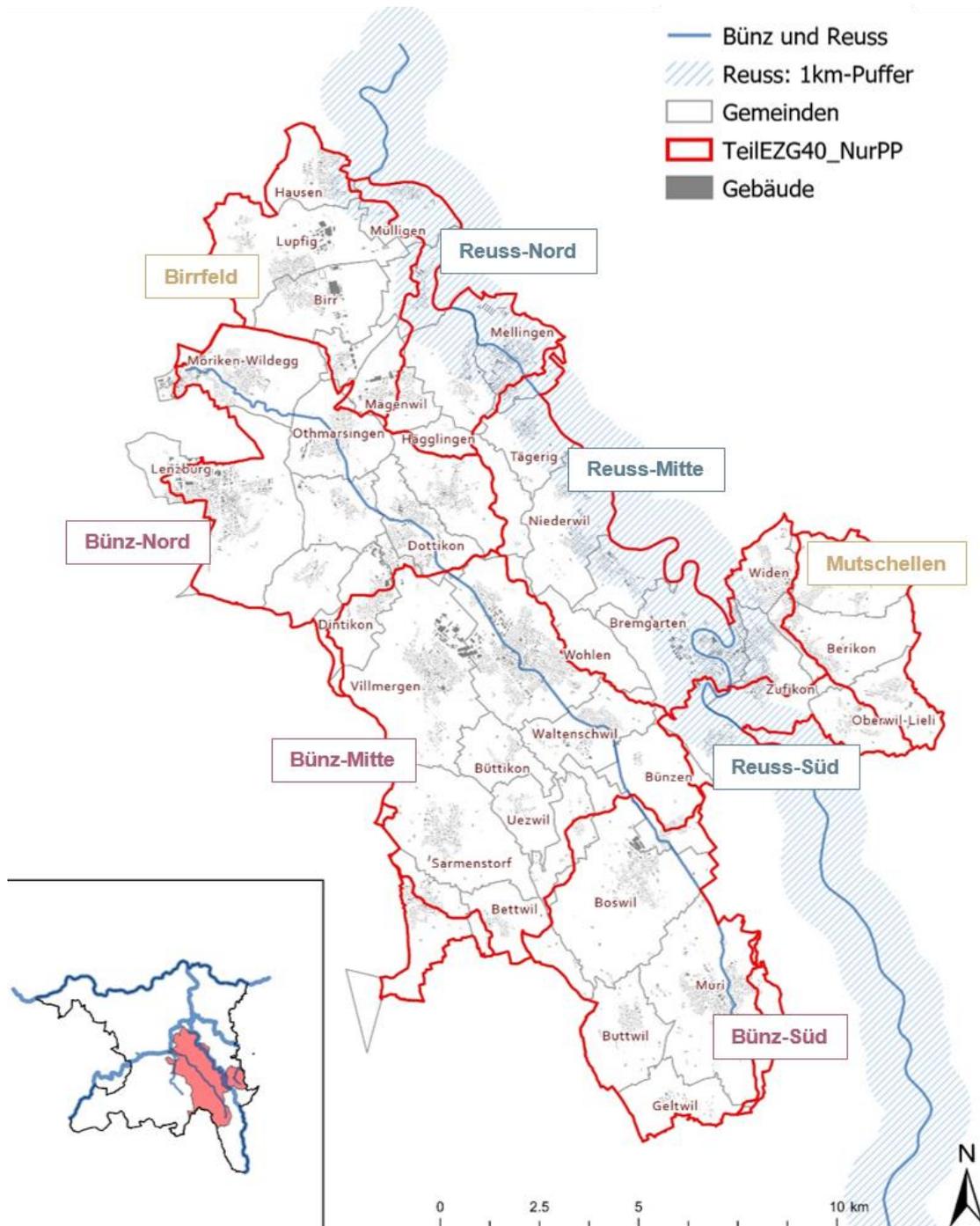
Bundesrecht:

Abkürzung	Gesetz / Verordnung	Datum	SR-Nummer
LwG	Bundesgesetz über die Landwirtschaft	29.04.1998	910.1
SVV	Verordnung über die Strukturverbesserungen in der Landwirtschaft	07.12.1998	913.1
VTM	Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in schweren Mangellagen (am 19.08.2020 vom Bundesrat verabschiedet, tritt ab 1.10.2020 in Kraft, resultiert aus Totalrevision der Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen VTN)	–	–

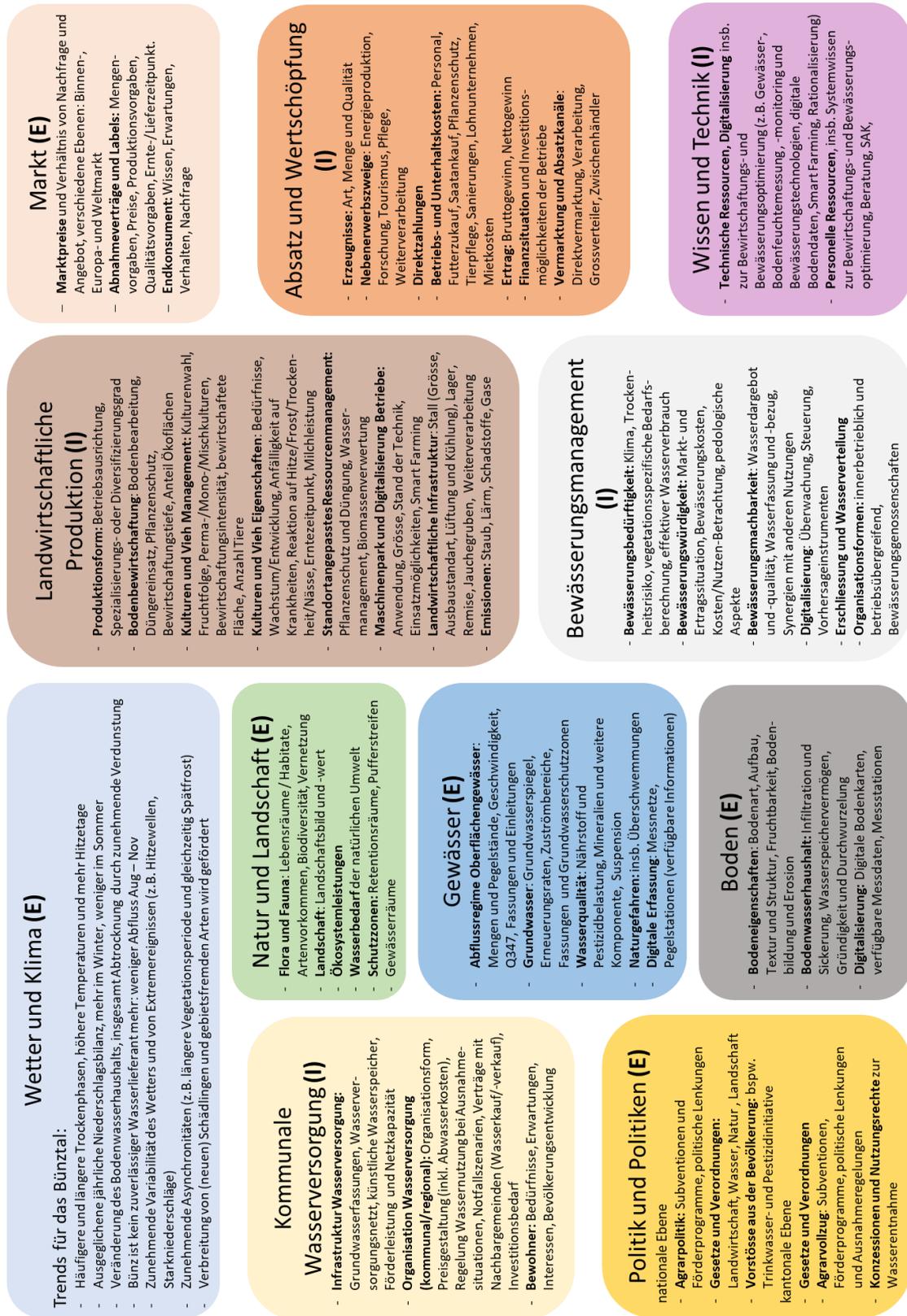
6 Anhang

6.1 Perimeter und Teileinzugsgebiete

Abbildung 6-1: Projektperimeter mit Teileinzugsgebieten



6.2 Systembild Landwirtschaft und Trockenheit



Quelle: eigene Darstellung

6.3 Ergebnisse der SWOT-Analyse

Abbildung 6-2: Übersicht Chancen und Risiken

Zugeteilt nach Systembereich (im Grundlagenbericht in Kapitel 3 beschrieben): Politik und Politiken (P), Wetter und Klima (K), Gewässer (G); Boden (B); Natur und Landschaft (N, L); Markt (M)	<p>Chancen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neue Sorten züchten / anbauen (K) - Verschiedene Wasserbezugsorte (G) - Diversifizierte Versorgungssicherheit (P) - Kleinstrukturierte Landschaft (N) - Gleichbleibende Jahresniederschläge (K) - Aufhänger für Umdenken in der nationalen Landwirtschaftspolitik (P) - Höhere Bundesbeiträge für RLS, Bewässerungsinformationen (P) - Wasserlabel für Nahrungsmittel (M) - Importabhängigkeit reduzieren, Chance für lokale Produkte (M) - Nachhaltiger bewusster Konsum fördern (M) - Neue Forschungsfragen durch neue Herausforderungen (K, G, B) - Verwendung bestehender oder Züchtungen neuer trockenheitstoleranterer Sorte (K) - Grosses Grundwasservorkommen (G) - Verkehrsanschluss und verarbeitende Industrie im Bünztal (A, M) - Mehrerträge durch wärmeres Klima (K) - Zusätzliche Fruchtfolgen werden möglich (K) - Wasserversorgung als neues Thema in der Meliorationspolitik (P) - Fruchtbare Böden (B)
	<p>Risiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Skelettreiche Böden, geringes Wasserspeichervermögen, heterogen (B) - Keine Sicherheit bzgl. Wasserentnahmen (G, N) - Eingeschränkte Planungssicherheit (P) - Kulturen nicht mehr angepasst (K) - Produktionsdruck (M) - Krankheiten (K) - Fehlendes Interesse / Verständnis der Konsumenten (M) - Fehlende Absatzmärkte für angepasste Produkte (M) - «Hitzeunverträgliches» Gemüse (K) - Zunehmender Wasserbedarf der Bevölkerung - Wassersparender Anbau (K), dafür erhöhter PSM-Einsatz - Winterfeuchte / Grundwasserqualität - Sommerkulturen, -saaten z. B. nach Getreide (K) - Futterproduktion und Tierhaltung (K) - Sommerlücke bei Futter / Vegetation (K) - Feldhygiene bei fehlender Kälte im Winter (K) - Neue Schädlinge und fehlende Bekämpfungsstrategien (K) - Neophyten: Hirsen, Gänsefuss, Unkrautzunahme (K) - Hohe Zersiedlung (L) - Hochwasser inkl. Folgen (Oberflächenabfluss) (K) - Fehlende Pufferkapazität von Böden (B) - Produktionsvorgaben durch Abnehmer (M) - Bünz ist kein zuverlässiger Wasserlieferant (G) - Knappe landwirtschaftliche Nutzfläche, beschränkte Wachstumsmöglichkeiten (L) - Fehlendes Wasser für Natur und Landschaft (K, G, N) - Trockenheit und Hitze als zusätzliche Belastung für Gewässerökosysteme (K, G) - Ernteausfälle aufgrund mangelnder Wasserversorgung (K) - Ungenügendes Wissen

Quelle: Zusammenstellung basierend auf Workshop-Ergebnissen

Abbildung 6-3: Übersicht Stärken und Schwächen

<p>Zugeteilt nach Systembereich (im Grundlagenbericht in Kapitel 4 beschrieben): Kommunale Wasserversorgung (WV); Landwirtschaftliche Produktion (LP); Absatz und Wertschöpfung (AW); Bewässerungsmanagement (BW); Wissen und Technik (W, T)</p>	<p>Stärken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Motivation der Landwirte, hohe Bereitschaft (LP) - Ursprünglich Tradition für Bewässerungsgenossenschaften (BW) - Hoher Anteil bewässerungswürdiger Kulturen (BW) - Gute Kenntnisse über Kulturen und Erträge (W) - Regenfeldbau, Defizitbewässerung (LP) - Gute Erreichbarkeit / Versorgungsdistanzen (WV) - Gute Daten / Echtzeitdaten zu den Gewässern (G, W) - Erfahrungen mit kurzfristiger Bewältigung von Trockenheit (LP) - Anlass / Grund für Infrastrukturprojekte (WV, BW) - Wissen im Bereich Gemüsebau und Spezialkulturen (LP, W) - Innovative Landwirte (LP) - Ev. höhere Wasserversorgungssicherheit durch Ringleitung «Wasser 2035» (WV) - Teilweise tiefe Trinkwasserpreise (WV) 	<p>Schwächen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kleine, viele Parzellen (LP) - Keine Sicherheit bzgl. Bewässerungswasser aus Trinkwasserversorgung (WV) - Nähe Felder zu Siedlungen (Lärmemissionen infolge Bewässerung) (BW) - Ineffiziente Bewässerungstechnologien (BW) - Zunehmender Wasserbedarf der Bevölkerung (KW) - Träges agrarwirtschaftliches System (LP) - Kein Vorhersagesystem Gewässer / Trockenheit (W) - Lokale Planung (LP) - Gemeindeautonomie Wasserversorgung (KW) - Bewässerungsinfrastruktur (BW) - Wasserverbrauch der Kulturen (LP) - Bodenbearbeitung nicht auf Trockenheit ausgelegt (LP) - Fehlende Bewässerungsinfrastruktur (BW) - Fehlende Bodendaten (W) - Tiefes Knowhow für Bewässerung (W, BW) - Fehlende Datengrundlagen für Abschätzungen (LP) - Fehlendes Wissen bzgl. Züchtung trockenheitstoleranteren Sorten (W) - Grundwasserbelastung durch Nitrat und PSM-Rückstände
---	--	--

Quelle: Zusammenstellung basierend auf Workshop-Ergebnissen

Abbildung 6-4: Strategieansätze als Resultat der SWOT-Analyse

<p>Matching-Strategie Verfolgen von neuen Chancen, die gut zu den Stärken der Region Passen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Standortvorteil durch hohe Grundwasserkommen nutzen und mit regionaler Wasserversorgung kombinieren (Wasser 2035) – Oberflächengewässer entlasten und Grundwasser für Bewässerungszwecke nutzen – Instrumente der Landwirtschaftspolitik auf Klimaanpassung ausrichten (Infrastrukturprojekte, Zusammenarbeit im Sinne des Meliorationswesens unterstützen) – Darauf bezugnehmend: Aufbau von regionalen nachhaltigen Bewässerungssystemen, basierend auf einer regionalen Betrachtung und Bewirtschaftung der Wasserressourcen in Zusammenarbeit mit allen anderen davon abhängenden Interessen und Akteuren 	<p>Umwandlungsstrategie Schwächen eliminieren, um neue Chancen zu nutzen, also Risiken in Chancen umwandeln</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewässerungsinfrastruktur ausbauen, um grosse Grundwasservorkommen zu nutzen – Gemeindeautonomie bei der Wasserversorgung überwinden und regionalere Planung zur Nutzung des Grundwassers anstreben – Bodendaten erheben und somit Grundlagen für eine standortangepasste Produktion schaffen und um Potenziale von Mehrerträgen durch wärmeres Klima und längere Vegetationsperioden zu nutzen – Risikostreuung beim Wasserbezug: Förderung alternativer Wasserquellen (Brauchwasserfassungen, Speicherbecken) um Abhängigkeit von öffentlicher Wasserversorgung und Gewässern zu reduzieren. – Konsequente Umsetzung des Grundwasserschutzes, um qualitativ hochstehendes Grundwasser als wertvolle Ressource zu wahren
<p>Neutralisierungsstrategie Stärken nutzen, um Risiken bzw. Gefahren abzuwehren</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entlastung der Gewässerökosysteme durch alternative Wasserbezugsorte – Motivation, Innovationskraft der Landwirte nutzen für klimagerechte Bodenbearbeitung – Tradition für Bewässerungsgenossenschaften wiederbeleben, um Sicherheit bzgl. Wasserversorgung zu erhöhen – Erfahrungen aus Trockenheits- und Hitzeereignissen nutzen, um Ernteausfälle zu verhindern 	<p>Verteidigungsstrategie Vorhandene Schwächen nicht zum Ziel von Bedrohungen werden lassen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Effizienz der Bewässerung erhöhen – Ansprechpartner Landwirtschaft bei der kommunalen Wasserversorgung definieren – Traditionelles Wissen in der Bodenbearbeitung zur Optimierung der Bewässerung nutzen (z. B. «Spatenprobe») – Bodenbearbeitung auf Trockensituationen ausrichten – Nitrat- und PSM-Auswaschung reduzieren, um Wasserversorgungssicherheit zu erhalten

Quelle: Zusammenstellung basierend auf Workshop-Ergebnissen

6.4 Entwicklungsszenarien

Die Entwicklungsszenarien beschreiben drei grundsätzlich unterschiedliche Strategien für eine klimaangepasste Landwirtschaft. Je nachdem erfolgen die Anpassungsmassnahmen in verschiedenen Systembereichen. Dadurch entstehen auch neue Abhängigkeiten. Die tabellarische Darstellung der drei Szenarien diente am Workshop als Diskussionsgrundlage.

Abbildung 6-5: Szenario 1: punktuelle, reaktive Anpassungen

Entwicklungsszenario 1 «punktuelle, reaktive Anpassungen»	
Beschrieb	<p>Es werden kleine Anpassungen vorgenommen, um vorausschauend Trockenperioden bewältigen zu können. Die Anpassungen erfolgen grösstenteils durch Eigeninitiativen als Reaktion auf Trockenheitsereignisse (d. h. reaktiv), sind wenig koordiniert und umfassen vorwiegend:</p> <ul style="list-style-type: none"> – einen meist minimalen und situativen Ausbau der Bewässerungsinfrastruktur, – eine leichte Anpassung der Kulturen im Landbau.
Annahmen	Die Wasserversorgungssicherheit ist nicht systematisch für das gesamte Bünztal gewährleistet. In der Regel werden kurzfristige Lösungen gefunden, um die Situation zu bewältigen, z. B. durch temporäre Abgabe von Wasser aus dem Trinkwassernetz («Feuerwehrrübungen»).
Betroffene Systembereiche	<p>Landwirtschaftliche Produktion: Kulturen- und Herde-Management, Eigenschaften von Kulturen und Tiere, Landwirtschaftliche Infrastruktur (Bewässerungsanlagen)</p> <p>Bewässerungsmanagement: Standard Bewässerungstechnologie</p> <p>Absatz und Wertschöpfung: Mengen und Qualität, Betriebskosten, Absatzkanäle</p> <p>Wissen und Technik: wenig relevant</p> <p>Kommunale Wasserversorgung: kommunale Wasserversorgungen, Bewohner</p>
Wichtigste Systemelemente	<ul style="list-style-type: none"> – Punktuelle Investitionen in neue Bewässerungsanlagen auf Betriebsebene; – Investitionen in die Optimierung und Effizienzsteigerung bestehender Anlagen auf Betriebsebene; – Wahl der Kulturen auf Betriebsebene, insbesondere Wahl von Hitze- und trockenheitstoleranteren Kulturen und Arten; – Beratung und Lehre zu Bewässerungstechnik.
Wichtige Abhängigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Abnahmeverträge: die Voraussetzung an Bewässerung in Abnahmeverträgen kann in Zukunft zunehmen. – Wetterextreme können soweit zunehmen, dass eine gering ausgebaute Bewässerung nicht mehr ausreicht. Länger andauernde Ereignisse können mit provisorischen Lösungen nicht mehr bewältigt werden. – Für den Fall, dass kein Wasser aus der Bünz entnommen werden kann, hängen die Bewässerungsmöglichkeiten- und Preise von der kommunalen Trinkwasserversorgung ab. Ob und welche Investition sich für einen Betrieb lohnt, hängt somit von der Gemeinde ab. – Neue Versicherungslösungen für den Trockenheitsfall oder die Rolle der öffentlichen Hand bei der Risikoabdeckung in der Landwirtschaft beeinflussen den Investitionsentscheid in Bewässerungsanlagen.

Abbildung 6-6: Szenario 2: Ausbau der Bewässerung

Entwicklungsszenario 2 «Ausbau Bewässerung»	
Beschrieb	Durch einen umfassenden Ausbau der Bewässerungsmöglichkeiten werden die aktuellen landwirtschaftlichen Produktionsformen langfristig gesichert. Dazu werden nicht nur die Infrastrukturen ausgebaut (Leitungsnetz für eine sichere Verteilung mit Anpassung von Wegen). Es kommen auch neue Technologien zur Effizienzsteigerung zum Einsatz und das dafür notwendige Wissen wird z. B. über eine intensivere Beratung vermittelt. Gleichzeitig werden auf kommunaler, regionaler und kantonaler Ebene die notwendigen organisatorischen und rechtlichen Bedingungen geschaffen. Als Voraussetzung für den Ausbau der Bewässerung werden die dadurch entstehenden Umweltrisiken untersucht und nötigenfalls ergänzende Massnahmen getroffen.
Annahmen	<p>Es wird im und um das Bünztal genügend Wasser bereitgestellt, um mit Hilfe von Bewässerung die aktuelle landwirtschaftliche Produktion aufrecht erhalten zu können. Hierfür müssen jedoch die Erschliessung, Verteilung des Wassers, sowie die betriebliche Bewässerungsinfrastruktur ausgebaut werden.</p> <p>Risiken, welche durch den Ausbau der Bewässerung entstehen, werden mit flankierenden Massnahmen reduziert.</p> <p>Der Ausbau der Bewässerung entwickelt sich zu einem festen betrieblichen Bestandteil und wird langfristig soweit integriert und optimiert, dass sich die damit produzierten Kulturen auch finanziell rechnen. Zur Frage der Rentabilität gehört auch die Frage, bei welchen Kulturen bzw. Betriebszweige bewusst auf eine Bewässerung verzichtet wird und nur im Regenfeldbau produziert wird.</p>
Betroffene Systembereiche	<p style="background-color: #f2f2f2;">Landwirtschaftliche Produktion: Betriebsform, Kulturen- und Viehmanagement sowie -eigenschaften, Maschinenpark und Digitalisierung, Landwirtschaftliche Infrastruktur</p> <p style="background-color: #f2f2f2;">Bewässerungsmanagement: Bewässerungstechnologie und -effizienz, Bewässerungsmachbarkeit, Digitalisierung, Gewässermanagement, Erschliessung und Wasserverteilung, Organisation, Finanzierung und Unterhalt</p> <p style="background-color: #f2f2f2;">Absatz und Wertschöpfung: Erzeugnisse, Betriebskosten, Finanzsituation, Ertrag, Absatzkanäle</p> <p style="background-color: #f2f2f2;">Wissen und Technik: Technologie, Digitalisierung, Personelle Ressourcen, Beratung</p> <p style="background-color: #f2f2f2;">Kommunale Wasserversorgung: Kommunale Infrastruktur Wasserversorgung, Organisation Wasserversorgung</p>
Wichtigste Systemelemente	<ul style="list-style-type: none"> – Organisation und Infrastruktur der kommunalen Wasserversorgung, welche eine systematische Wasserversorgungssicherheit für die Bewässerung sicherstellt – Investitionen in neue Bewässerungsanlagen auf Betriebsebene, wobei die Betriebe allein, oder in einer Gruppe investieren können (z. B. in Bewässerungsgenossenschaften). – Investitionen in Optimierung und Effizienzsteigerung der bestehenden Bewässerungstechnologie auf Betriebsebene. – Optimierung der Bewässerungsorganisation innerhalb und zwischen den Betrieben. – Datengrundlagen für eine professionelle Bewässerung auf kommunaler und betrieblicher Ebene: z. B. Bewässerungsbedarf für Zukunft und Bewässerungswürdigkeit (Kosten, Bedürfnisse der Pflanzen, Pflanzenverfügbares Wasser). – Beratung und Lehre zu den erforderlichen Kenntnissen für eine effiziente und betrieblich lohnende Bewässerung.

Wichtige Abhängigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Abnahmeverträge: Die vertragsbedingte Verknüpfung von Bewässerung und Abnahmeverträgen kann in Zukunft zunehmen. Gleichzeitig sind die finanziellen Investitionsmöglichkeiten auch von den vereinbarten Preisen und der Abnahmesicherheit abhängig. – Neue Versicherungslösungen für den Trockenheitsfall oder die Rolle der öffentlichen Hand bei der Risikoabdeckung in der Landwirtschaft beeinflussen den Investitionsentscheid für Bewässerungsanlagen auf betrieblicher Ebene. – Preisentwicklung von Bewässerungstechnologien, inkl. Sonden für das Monitoring des Bodenwasserhaushalts als wichtige Faktoren für betriebliche Entscheide sowie für eine effiziente Bewässerungswirtschaft. – Entwicklung der Agrarpolitik und den darauffolgenden Veränderungen der rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen. – Umweltrisiken einer intensivierten Bewirtschaftung als indirekte Folge von zunehmender Bewässerung (z. B. Nitrat- und Pflanzenschutzmittelauswaschung).
--------------------------------	--

Abbildung 6-7: Szenario 3: Ansätze für eine ganzheitliche und langfristige Anpassung

Entwicklungsszenario 3 «Ansätze für eine ganzheitliche und langfristige Anpassung»	
Beschrieb	Um sich an die unterschiedlichen klimatischen Auswirkungen und zunehmenden Extremereignissen anzupassen, wird eine ganzheitliche Anpassung des landwirtschaftlichen Systems angestrebt. Dazu braucht es im Sinne der Risikominimierung und einer Flexibilisierung der Anpassungsfähigkeit unterschiedliche und sich ergänzende Stossrichtungen (siehe Systemelemente) sowie die Beteiligung und Zusammenarbeit aller Akteure.
Annahmen	<p>Das Szenario beruht auf mindestens einer dieser Annahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewässerung löst nicht alle Probleme, die der Klimawandel mit sich bringt: Häufigere Extremereignisse und teilweise entgegengesetzte Klimafolgen. wechseln sich ab: Hitze, zunehmende Trockenheit wie auch Starkniederschläge, längere Vegetationsperiode und nach wie vor Auftreten von Frosttagen – Eine Anpassung über unterschiedliche Stossrichtungen erlaubt mehr Spielraum um negative Folgen zu vermeiden, wie zum Beispiel zusätzliche Umweltbelastungen oder zusätzliche finanzielle Belastungen.
Betroffene Systembereiche	<p>Landwirtschaftliche Produktion: Betriebsform, Bodenbewirtschaftung, Kulturen und Herde Management, Kulturen und Vieheigenschaften, Standortangepasstes Ressourcenmanagement, Maschinenpark und Digitalisierung, Landwirtschaftliche Infrastruktur, Emissionen</p> <p>Bewässerungsmanagement: Bewässerungstechnologie und -effizienz, Bewässerungs-bedürftigkeit, Bewässerungsmachbarkeit, Digitalisierung, Gewässermanagement, Erschliessung und Wasserverteilung, Organisation, Finanzierung und Unterhalt</p> <p>Absatz und Wertschöpfung: Erzeugnisse, Nebenerwerbszweige, Betriebskosten, Direktzahlungen, Finanzsituation, Ertrag, Absatzkanäle</p> <p>Wissen und Technik: Technische und personelle Ressourcen, Digitalisierung, Organisationsformen</p> <p>Kommunale Wasserversorgung: Kommunale und (über)regionale Infrastruktur zur Wasserversorgung und Wasserspeicherung, kommunale und regionale Organisationsformen für Wasserversorgung und Bewässerung (Betrieb, Unterhalt)</p>
Wichtigste Systemelemente	Gemäss Fokus-Broschüre Klima (2019) des Schweizerischen Bauernverbandes kommen für einen integralen Ansatz folgende Faktoren für eine umfassende Anpassung im Sinne von Szenario 3 in Frage:

-
- **Bewässerungsmanagement:** Ökonomisch vertretbare Infrastruktur, effizientere Bewässerungssysteme und korrekte Anwendung, Bodensonden zur Messung von Trockenheit, Konzepte zur Entschärfung von Nutzungskonflikten, Wasserspeicherung durch Reservoirs und Rückhaltebecken;
 - **Bodenbearbeitung:** Förderung der Humusbildung Schonende Bodenbearbeitung Permanente Bodenbedeckung;
 - **Wahl der Sorten/Kulturen:** Trocken- und Hitzeresistenz Effizienterer Umsatz von Wasser und Nährstoffen;
 - **Alternative Anbausysteme:** Agroforstwirtschaft, No-Till-Anbaumethoden, Alternative Kulturen, welche für trockenere Klima besser geeignet sind;
 - **Mögliche Verlängerung der Vegetationsperioden:** Angepasste Saat- und Erntezeitpunkte;
 - **Pflanzenschutz:** Integrierte Schädlingsbekämpfung, Monitoring neuauftretenden Schadorganismen;
 - **Ökonomische Anpassung:** Diversifizierung der Produktion Versicherungen gegen Trockenheit und Wetterextreme

Aus Sicht des Projektes sind zusätzlich folgende Faktoren zu berücksichtigen:

- Wissensausbau, Beratung und Lehre zu standortangepasster Bewirtschaftung, Risikoverteilung auf dem Betrieb, Management widerstandsfähiger und robuster Kulturen sowie zu Bewässerungstechnik und -organisation;
- Organisation und Infrastruktur der kommunalen Wasserversorgung, welche eine systematische Wasserversorgungssicherheit für die Bewässerung sicherstellt;
- Datengrundlagen für eine professionelle Bewässerung: (z. B. Bewässerungsbedarf für Zukunft) und Bewässerungswürdigkeit (Kosten, Bedürfnisse der Pflanzen, Pflanzenverfügbares Wasser) auf kommunaler und betrieblicher Ebene;
- Ausbau der Absatzkanäle und Reduktion von Abhängigkeiten;
- Sensibilisierung der Endkonsumenten: Anpassungen an den Klimawandel bedeutet auch, Konsumverhalten und dadurch die Nachfrage anzupassen.

**Wichtige
Abhängigkeiten**

- Markt: Nachfrage, Preisentwicklung und an die Abnahmeverträge gebundene Bedingungen.
 - Entwicklung der Agrarpolitik und den darauffolgenden Veränderungen in den rechtlichen und politischen Rahmenbedingungen. Ein wichtiges Thema ist dabei das Verständnis über und die Förderung von standortangepasster Bewirtschaftung.
 - Preisentwicklung von Bewässerungstechnologien, inkl. Sonden für das Monitoring des Bodenwasserhaushalts.
 - Eigenschaften vom erhältlichen Saatgut und von den erhältlichen Setzlingen.
 - Erkenntnisse aus der Forschung und Erfahrungen aus der Praxis zu Anpassungsmöglichkeiten der landwirtschaftlichen Produktion an den Klimawandel.
-