LANDWIRTSCHAFT AN TROCKENHEIT ANPASSEN

HERAUSFORDERND, ABER MACHBAR – SYNTHESE AUS EINEM PILOTPROJEKT FÜRS MITTELLAND

Bewässerung ist Teil der Lösung, aber nicht die alleinige Antwort auf häufigere und intensivere Trockenheit. Damit die Landwirtschaft im Schweizer Mittelland widerstandsfähiger gegenüber den klimatischen Herausforderungen der Zukunft wird, braucht es weitere Anpassungsmassnahmen. Vorschläge dazu wurden in einem Pilotprojekt in einer typischen Mittelland-Region im Kanton Aargau mittels eines partizipativen Prozesses entwickelt.

Samuel Zahner; Ecoplan*
Martin Fritsch; Sofies-Emac; Eva Wieser, Ecoplan
Alfred Frey, Kanton Aargau, Landwirtschaft Aargau; Norbert Kräuchi, Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer

RÉSUMÉ

ADAPTATION DE L'AGRICULTURE À LA SÉCHERESSE: UN DÉFI QU'IL EST POSSIBLE DE RELEVER

En raison de la progression du changement climatique, une majorité des cultures souffre de stress hydrique pendant au moins quelques mois de l'année dans le Plateau suisse. Une quantité d'eau phénoménale serait nécessaire afin d'irriguer toutes ces cultures. À cela vient s'ajouter le fait qu'à l'heure actuelle, une irrigation n'est pas toujours profitable pour de nombreuses cultures d'un point de vue purement économique. Dans la région du Bünztal et Reusstal, l'irrigation n'est généralement rentable à l'heure actuelle que pour les cultures spéciales (légumes, fruits, baies) et les pommes de terre. Ces cultures représentent presque 10% de la surface agricole dans le périmètre du projet. Afin de représenter également les 90% de la surface agricole restante, le périmètre a été analysé dans son intégralité dans le cadre d'un projet pilote sur l'adaptation au changement climatique. Pour ce faire, l'instrument participatif de la planification agricole (PA) a été élargi à la sécheresse et utilisé. Des spécialistes issus de la Confédération, des services cantonaux spécialisés, des communes, de la recherche et de la vulgarisation agricole ainsi que des agriculteurs concernés ont participé au processus itératif. Ce dernier a donné lieu à trois axes principaux, sept champs d'action et 27 propositions de mesures afin de développer une agriculture résistante à la sécheresse.

EINLEITUNG

Weite Felder in der breiten Talebene, ein Bach in der Talsohle, Hügelzüge zu beiden Seiten, wachsende Siedlungsgebiete, vereinzelte Kühe, viele Äcker und Gemüsefelder: So präsentiert sich das Bünztal im Kanton Aargau – eine typische, landwirtschaftlich geprägte Region des Schweizer Mittellands. Dank den zwar heterogenen, aber insgesamt fruchtbaren Böden ist das Bünztal ein wichtiges Anbaugebiet für Gemüse, Kartoffeln, Rüben, Ölsaaten oder Brot- und Futtergetreide. Typisch ist auch, dass die Bünz – ein hauptsächlich durch Niederschläge gespiesener Bach – in den kritischen Sommermonaten immer häufiger zu wenig Wasser führt, um daraus Wasser für die Bewässerung entnehmen zu können. Im Trockenjahr 2018 mussten die Entnahmebewilligungen sogar ab Mitte Juli bis Ende Jahr sistiert werden.

Dies hat unter anderem dazu geführt, dass der Kanton Aargau im Sommer 2018 einen Dialog zwischen der kantonalen Verwaltung und den Verbänden zum Umgang mit Trockenheit – den runden Tisch «Trockenheit und Gewässer» – lancierte. Die Beteiligten waren sich einig, dass kurzfristige Notmassnahmen nicht mehr ausreichen, sondern langfristig wirksame Strategien und Massnahmen zur Anpassung an Trockenheit gefragt sind. Im Rahmen des Pilotprojekts «Landwirtschaft und Bewässerung

** Kontakt: zahner@ecoplan.ch*

(©G. Johnston/123RF.com)

im Klimawandel – Anpassung als Chance!»[1] wurde darum unter breiter Beteiligung eine ganzheitliche, sektorenübergreifende Situationsanalyse vorgenommen und in der Folge Massnahmenvorschläge zur Anpassung an die Trockenheit definiert. Dies mit dem Ziel, das landwirtschaftliche System in eine widerstandsfähige Richtung zu entwickeln. Der Projektperimeter umfasste das Bünztal sowie Teile des angrenzenden Reusstals *(Fig. 1)*.

VORGEHEN

Das Vorgehen orientiert sich am Ansatz und Vorgehen der Landwirtschaftlichen Planung (nachfolgend LP genannt). Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) hat die LP eingeführt, damit sowohl die Behörden auf Stufe Bund, Kanton, Region und Gemeinde als auch die Betriebe selbst Massnahmen entwickeln und deren Umsetzung vorbereiten können. Gerade bei grösseren raumrelevanten Projekten sichert die LP damit den Einbezug der verschiedenen landwirtschaftlichen, landschaftlichen und raumplanerischen Interessen. Seit Januar 2018 ist die LP in der Strukturverbesserungsverordnung des Bundes verankert (SVV Art. 14. Bst. j). Ihre Kernelemente sind die Partizipation und sektorenübergreifende Sichtweise. Die LP wurde ursprünglich nicht für den Umgang mit Trockenheit entwickelt, ist jedoch methodisch so aufgebaut, dass sich mit wenigen Ergänzungen auch die Auswirkungen von Trockenheit bearbeiten lassen. Im Projekt detailliert untersucht wurden die Themen landwirtschaftliche Produktion, verfügbare Wasserressourcen und künftiger Bewässerungsbedarf. An mehreren Treffen erarbeitete die (bewusst) breit und vielfältig zusammengesetzte Workshopgruppe ein für alle beteiligten Akteure stimmiges, gemeinsames Systemverständnis der Landwirtschaft hinsichtlich Trockenheit. Dieses wurde zusätzlich in Betriebsgesprächen vertieft. Ergänzende Informationen wurden mit einer Umfrage bei den Produzierenden und Gemeinden, einer Literaturrecherche sowie einer GIS-Analyse zum zukünftigen Bewässerungsbedarf und Wasserdefizit im Projektperimeter zusammengetragen.
Ausgehend von diesen Grundlagen identifizierte das Projektteam gemeinsam mit der Workshopgruppe mithilfe einer SWOT-Analyse die Risiken und Chancen sowie Stärken und Schwächen des untersuchten landwirtschaftlichen Systems hinsichtlich Trockenheit und leitete daraus die Massnahmenvorschläge ab. Für detailliertere Informationen zum Vorgehen wird auf den separaten Bericht [1] verwiesen.

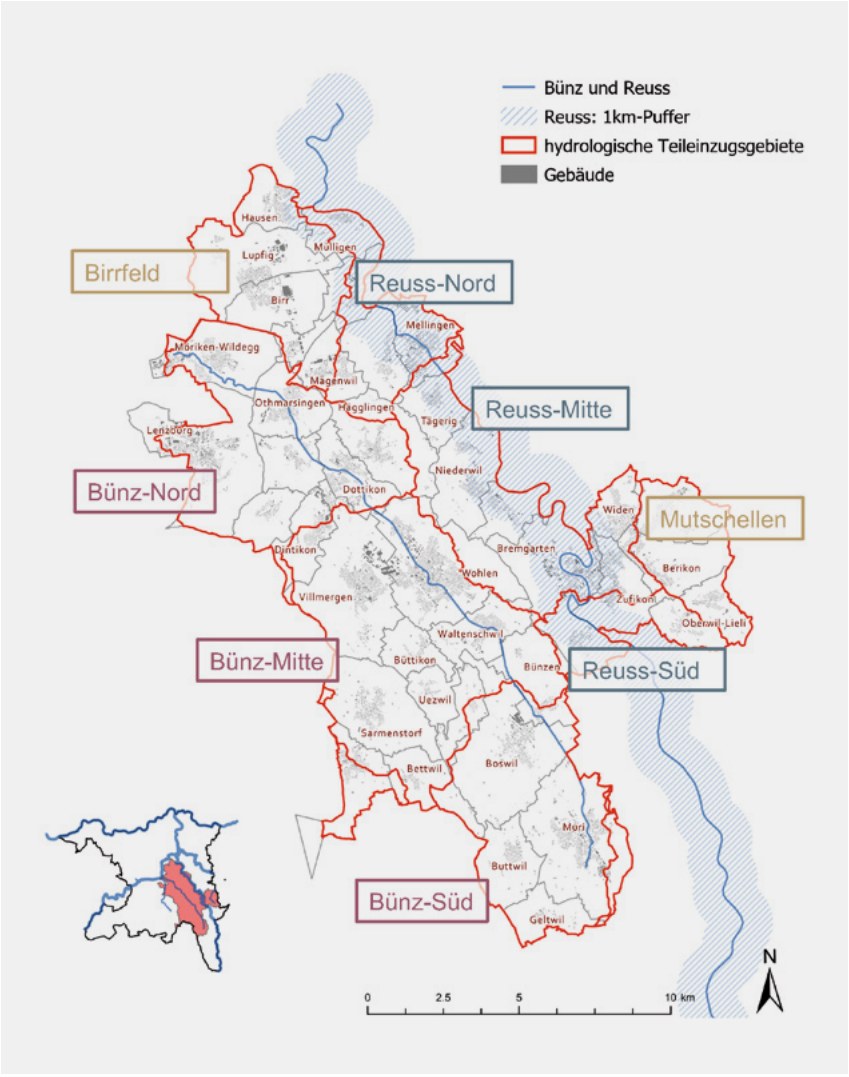

Fig. 1 Projektperimeter des Pilotprojekts «Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance!»

SITUATIONSANALYSE

ANFÄLLIGKEIT DER HEUTIGEN PRODUKTION AUF TROCKENHEIT

Die zehn flächenmässig wichtigsten Nutzungen (gemäss des für die Ausrichtung von Direktzahlungen massgeblichen Flächenkatalogs des BLW) 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 kantonalen Durchschnitt (54%), und doch hat die graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion auch im Projektperimeter eine wichtige Bedeutung. Grasland ist relativ widerstandsfähig und kann sich nach dem Wiedereinsetzen des Regens rasch erholen und den erlittenen Rückstand kompensieren, wenn nicht sogar überholen. Gleichzeitig haben die Erfahrungen gezeigt, dass der trockenheitsbedingte Futtermangel wie 2018 zu Importabhängigkeiten oder dem Abbau der Tierbestände führt. Zudem kann der Futtermangel je nach Zeitpunkt der Trockenphase auch länger andauern [2].

[1] *www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/massnahmen/pak/projektephase2/pilotprojekte-zur-anpassung-an-den-klimawandel--cluster--umgang-0/b-06-anpassung-als-chance-fuer-die-landwirtschaft.html*

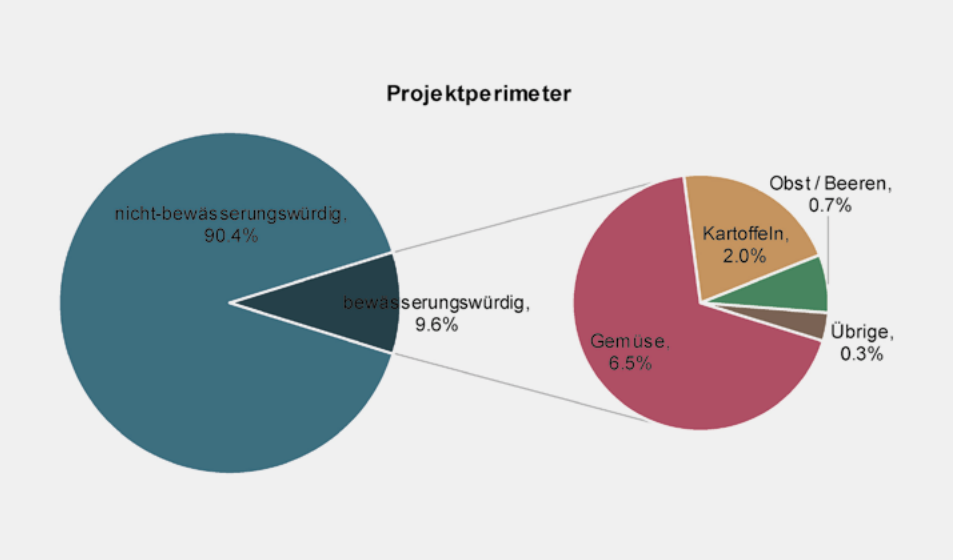

Fig. 2 Anteil der bewässerungswürdigen Kulturen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Projektperimeters, Auswertung der Daten zur Flächennutzung gemäss Betriebsstrukturdatenerhebung 2019, abgeglichen mit den Daten aus 2018.

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 zukünftigen Bewässerungsbedarfs wichtiger Kulturen nach *Smith und Fuhrer* [3] zeigen: Bei Körnermais, um ein Beispiel zu nennen, wird erwartet, dass der Bewässerungsbedarf unter zukünftigem Klima gerade im Monat August deutlich zunimmt. Es zeigt sich zwar, dass die Kultur bisher von der Temperaturzunahme leicht profitieren konnte [4]. Längerfristig muss aber erstens mit einer zunehmenden Limitierung durch Hitzestress und zweitens mit Ertragsminderungen aufgrund einer beschleunigten Entwicklung gerechnet werden [5]. Angesichts zunehmender Trockenheit wird auch der Anbau von Zuckerrüben kritisch beurteilt, um ein zweites Beispiel zu erwähnen. Die Jahre 2015 und 2018 haben gezeigt, dass die Ernte unterdurchschnittlich ausfiel [2]. Eine Experteneinschätzung im Rahmen des Projekts hat verdeutlicht, dass der Anbau von Zuckerrüben auf leichten Böden eine Herausforderung sein wird und dieser ohne Bewässerung grundsätzlich in Frage zu stellen ist.

Basierend auf den Erfahrungen der letzten Jahre lohnt sich die Bewässerung grundsätzlich bei allen Spezialkulturen (Gemüse, Obst, Beeren) und Kartoffeln, und somit bei knapp 10% der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Projektperimeters *(Fig. 2)*. Folglich sind rund 90% der landwirtschaftlichen Nutzfläche in der Regel nicht bewässerungswürdig, was heisst, dass bei aktuellen Bedingungen die Bewässerungskosten höher sind als die durch Bewässerung erzielten Ertrags- oder Qualitätsgewinne. Kommt hinzu, dass nebst den betrieblichen Bewässerungskosten auch Investitionskosten für Bewässerungsinfrastruktur zu berücksichtigen sind, die oftmals von Einzelbetrieben nicht aufgebracht werden können. Daraus lässt sich schliessen, dass die zunehmende Trockenheit auch ein immer grösseres volkswirtschaftliches und betriebliches Risiko darstellt.

WASSERDARGEBOT AUS OBERFLÄCHENGEWÄSSERN UND BEWÄSSERUNGSBEDARF

Eine Variante, um das Ausmass der Wasserknappheit abzuschätzen, besteht darin, den zukünftigen Bewässerungsbedarf für verschiedene Klima- und Bewässerungsszenarien zu berechnen. Vergleicht man diese Ergebnisse mit dem Dargebot aus den Oberflächengewässern und dem Niederschlag, können Aussagen zum Wasserdefizit in einem Gebiet gemacht werden. Konkret wurde deshalb untersucht, wie hoch der (zum Regen) zusätzliche Pflanzenwasserbedarf der heute angebauten Kulturen [3] in der Zukunft ist, wobei drei Bodentypen differenziert wurden. Aus der Kombination von zwei CH2011-Szenarien zur Klimaänderung, die einen «schwachen» und einen «starken» Klimawandel repräsentieren, und zwei Bewässerungsszenarien (nur bewässerungswürdige Kulturen werden bewässert, alle bewässerungsbedürftigen Kulturen werden bewässert) ergeben sich schliesslich vier Szenarien zur Wasserknappheit in den Teileinzugsgebieten *(Fig. 3)*.

Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich dabei um Extremszenarien handelt. Zum einen ist davon auszugehen, dass sich das Bewässerungsmanagement, die Agrarpolitik und der Markt in den nächsten Jahrzehnten an die zunehmende Trockenheit anpassen wird, sodass mehr Kulturen bewässerungswürdig werden, als dies heute der Fall ist. Zum anderen können die Resultate auch aufgrund der Fruchtfolge variieren. Somit ist es am wahrscheinlichsten, dass zukünftige Knappheitssituationen letztlich zwischen den vier dargestellten Szenarien liegen werden. Die Systemunsicherheiten und die methodisch bedingten Vereinfachungen erlauben heute jedoch noch keine genaueren Aussagen.

Wie *Figur 3* zeigt, unterscheiden sich die Teileinzugsgebiete hinsichtlich Wasserknappheit deutlich, wobei insbesondere auch das Bewässerungsszenario – also welche Kulturen in Zukunft bewässert werden – bestimmend ist.

Grundsätzlich gilt aber, dass aus der Reuss genügend Wasser für die landwirtschaftliche Bewässerung zur Verfügung stehen wird. Anders sieht es im Bünztal aus: Für das Szenario, dass sämtliche in Zukunft bewässerungsbedürftige Kulturen bewässert werden, kann in allen drei Teileinzugsgebieten im 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.

Allerdings könnte der Bewässerungsbedarf deutlich gesenkt werden, würden in Zukunft lediglich die aus heutiger Sicht bewässerungswürdigen Kulturen bewässert. Doch selbst in diesem Fall reicht das Dargebot aus Niederschlag und Oberflächengewässer im Teileinzugsgebiet Bünz-Nord nicht aus. 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.

KOMMUNALE WASSERVERSORGUNG

Bereits heute weichen die landwirtschaftlichen Betriebe bei sistierten Entnahmebewilligungen häufig auf die

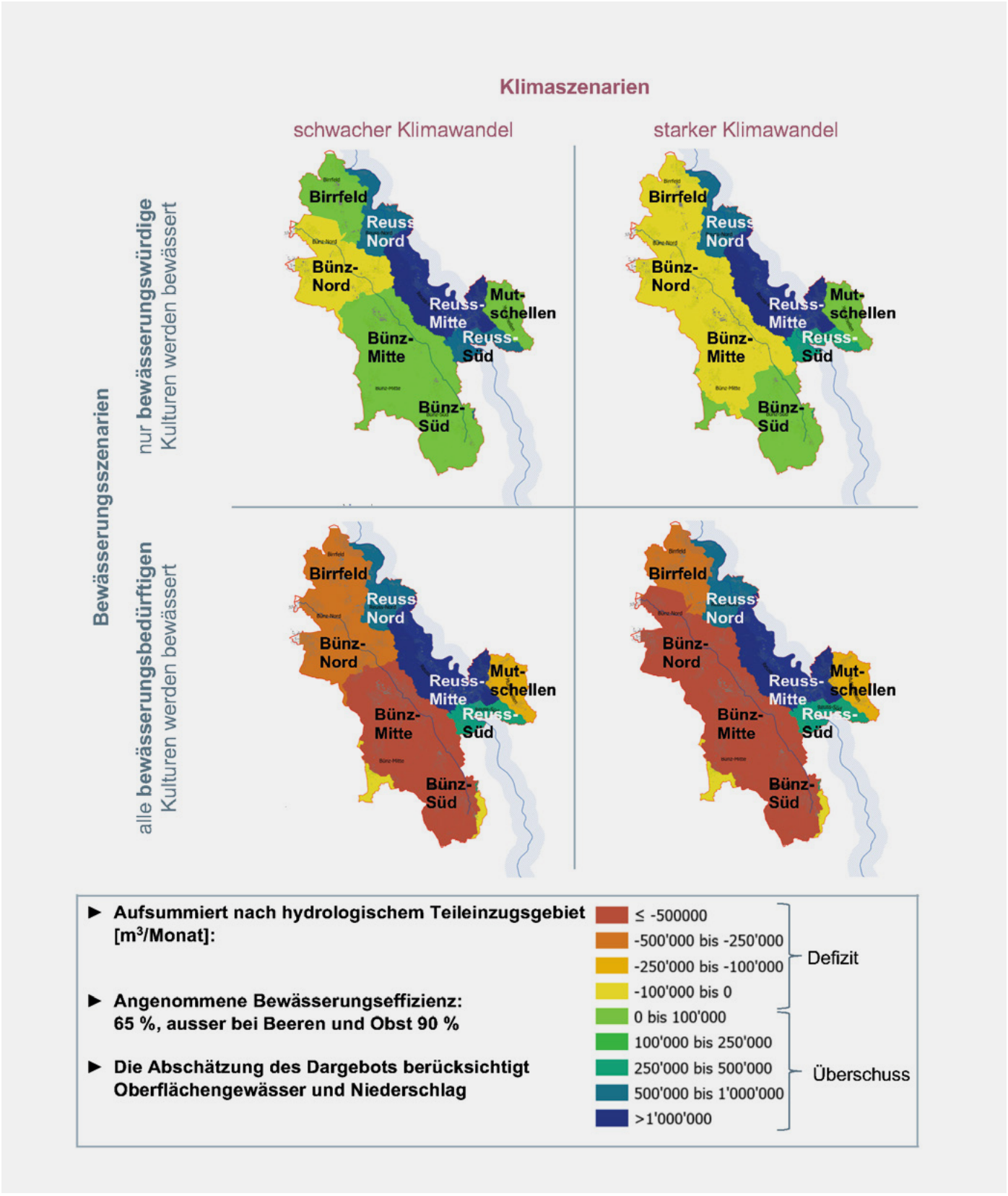

Fig. 3 Wasserknappheitsmodellierung Monat Juli. Vergleich von Wasserdargebot und Wasserbedarf nach Teileinzugsgebiet für insgesamt vier Szenarien: zwei Klimaszenarien (schwacher Klimawandel, links bzw. starker Klimawandel, rechts) und zwei Bewässerungsszenarien (nur bewässerungswürdige Kulturen werden bewässert, oben bzw. sämtliche bewässerungsbedürftigen Kulturen werden bewässert, unten). Beide Klimaszenarien beruhen auf dem Emissionsszenario A1B, bilden aber unterschiedliche Modellketten ab (für mehr Informationen s. [6]). (©Abt. Landschaft und Gewässer, Kt. AG)

öffentliche Wasserversorgung aus. Die Möglichkeiten für den Wasserbezug aus der kommunalen Wasserversorgung unterscheidet sich jedoch von Gemeinde zu Gemeinde stark. So kann beispielsweise in Othmarsingen heute sehr viel Wasser für Bewässerungszwecke abgegeben werden, weil ein grosser industrieller Wasserbezüger seinen Betrieb eingestellt hat.

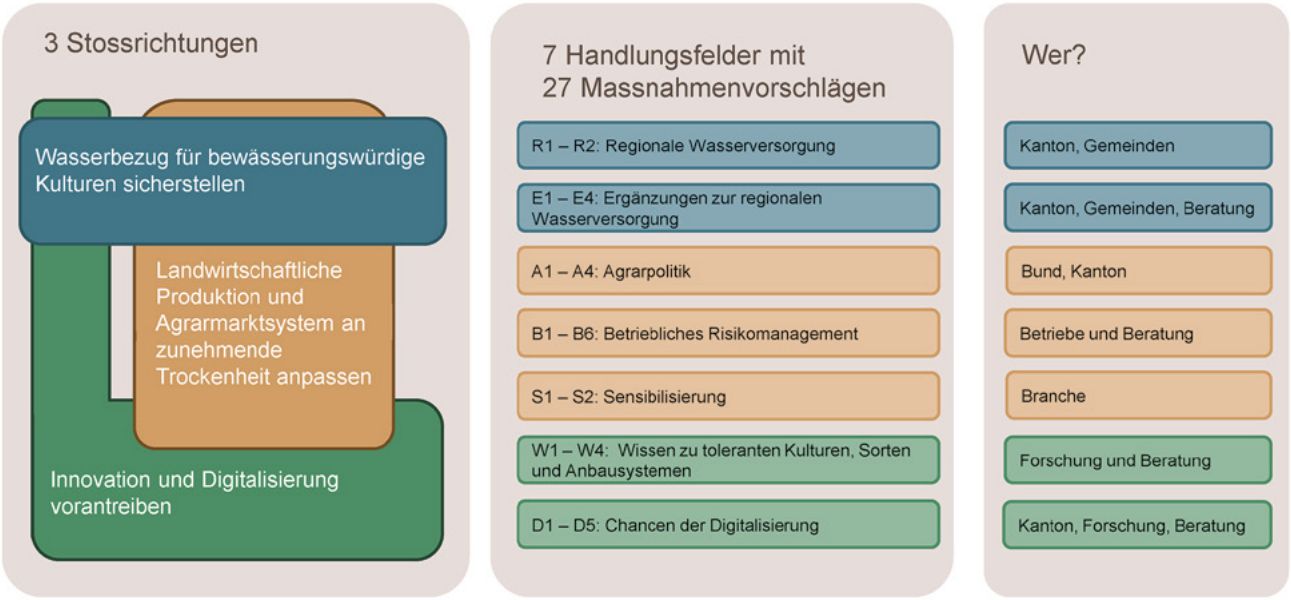

Fig. 4 Drei Stossrichtungen und sieben Handlungsfelder zur Entwicklung einer gegenüber Trockenheit widerstandsfähigeren Landwirtschaft.

In anderen Gemeinden hingegen konnte 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. Neben den oben beschriebenen Knappheitsmodellierungen bestätigen auch die neuesten hydrologischen Szenarien aus dem Projekt «Hydro CH-2018»[2], die wiederum auf den «Schweizer Klimaszenarien CH2018» basieren, dass die Bünz in Zukunft kein zuverlässiger Wasserlieferant mehr ist. Die öffentliche Wasserversorgung stösst bereits heute vielerorts an ihre Grenzen. Angesichts der Prognosen für das Bevölkerungswachstum im Kanton Aargau wurde darum das Projekt «Wasser 2035» lanciert, das die kommunale Wasserversorgung mit einer grossen Ringleitung regional sicherstellen soll. Zusätzliches Wasser soll insbesondere aus dem ergiebigen Grundwasservorkommen Länzert – im Raum Niederlenz/Lenzburg – erschlossen werden, welches im Westen an den Projektperimeter angrenzt.

Für Ausführungen zur diesbezüglichen Situationsanalyse wird auf den separaten Bericht [6] verwiesen.

STRATEGIE UND MASSNAHMEN

Die Situationsanalyse hat gezeigt, dass das Bünztal das Potenzial hat, auch in Zukunft ein wichtiges Anbaugebiet zu bleiben – vorausgesetzt, die Landwirtschaft passt sich systematisch und proaktiv an die zunehmende Trockenheit an. Dazu wurden 27 Massnahmenvorschläge erarbeitet. Diese lassen sich wiederum auf sieben Handlungsfelder und drei Stossrichtungen aufteilen *(Fig. 4)*, die auf andere Regionen im Mittelland übertragbar sind. Die Handlungsfelder und einzelne Massnahmenvorschläge werden in den nächsten drei Abschnitten kurz vorgestellt, für den Beschrieb aller Massnahmenvorschläge wird auf den separaten Bericht [7] verwiesen.

WASSERBEZUG FÜR BEWÄSSERUNGSWÜRDIGE KULTUREN SICHERSTELLEN

Dort, wo in Zukunft ein wesentlicher Anteil an bewässerungswürdigen Kulturen angebaut werden soll, ist die Sicherstellung eines ausreichenden, nachhaltigen Wasserbezugs für die Landwirtschaft zentral. Im untersuchten Perimeter besteht dazu insbesondere in den Teileinzugsgebieten Bünz-Nord und Bünz-Mitte Handlungsbedarf (vgl. *Fig. 3*). Hier hat das regionale Wasserversorgungsprojekt «Wasser 2035» das Potenzial, die Wasserversorgungssicherheit der Landwirtschaft für die Zukunft deutlich zu verbessern. Damit die Landwirtschaft in dieses laufende regionale Wasserversorgungsprojekt eingebunden werden kann, müssen noch weitere Grundlagen erarbeitet werden (Handlungsfeld *R*). Dieser Massnahmenvorschlag ist nicht beliebig auf andere Regionen übertragbar. Denn ob der Wasserbezug am besten aus einem regionalen Brauchwassersystem, Trinkwassersystem, aus Oberflächengewässern oder einer Speicherlösung erfolgt, hängt stark von den regionalen Rahmenbedingungen ab. Übertragbar ist jedoch die Aussage, dass sich die Landwirtschaft in einem weit höheren Grad als heute wird organisieren und koordinieren müssen, um den Anforderungen eines regional abgestützten und nachhaltigen Wasserbezugs entsprechen zu können (beispielsweise mittels Bewässerungsgenossenschaften).

LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION UND AGRARMARKTSYSTEM AN ZUNEHMENDE TROCKENHEIT ANPASSEN

In Anlehnung an die Agrarpolitik werden im Bericht [7] vier Massnahmen vorgeschlagen (Handlungsfeld *A*), um die Rahmenbedingungen und Anpassungsfähigkeit der Betriebe an Trockenheit und Hitze zu verbessern. So sieht die anstehende Reform der Agrarpolitik (AP22+) beispielsweise vor, dass die Kantone eine längerfristig orientierte regionale landwirtschaftliche Strategie (RLS) erarbeiten, in der die Kernelemente einer jeweils standortangepassten Landwirtschaft definiert werden. Sinnvoll wäre es deshalb, wenn sie dabei gleich die veränderten Produktionsbedingungen aufgrund zunehmender Trockenheit berücksichtigen. Einige Massnahmenvorschläge richten

[2] *www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/das-nccs/themenschwerpunkte/hydro-ch2018.html, i. E. (voraussichtlicher Projektabschluss im Frühjahr 2021)*

sich auch direkt an das BLW: So sollte z. B. geprüft werden, ob Ressourceneffizienzbeiträge für eine wasserschonende Bewässerung eingeführt werden können.
Ein Teil des Risikos kann auf betrieblicher Ebene reduziert werden (Handlungsfeld *B*), etwa durch angepasste Bodenbearbeitung, Diversifizierungsstrategien (z. B. durch eine Vielfalt an Wiesentypen) oder angepasste Kulturen- und Sortenwahl, soweit diese heute bereits zur Verfügung stehen.
Die Anpassungsmöglichkeiten der Betriebe werden zudem durch das Verhalten weiterer Akteure der Produktions- und Lieferkette des Ernährungssystems beeinflusst. Der Konsum bewässerungsintensiver Produkte oder hohe Qualitätsanforderungen an trockenheitsanfällige Produkte schränken etwa den Spielraum der Produzierenden ein. Mit Massnahmen zur Sensibilisierung (Handlungsfeld *S*) soll erreicht werden, dass auch auf der Nachfrageseite (Grossverteiler, Konsumentinnen und Konsumenten) die Herausforderungen des Klimawandels beziehungsweise der Trockenheit berücksichtigt werden, z. B. indem Vertragsbedingungen angepasst oder bewässerungsintensive Produkte bewusster konsumiert werden.

INNOVATION UND DIGITALISIERUNG VORANTREIBEN

Wichtigste Grundlage für eine trockenheits- bzw. klimaangepasste Landwirtschaft sind tolerantere Kulturen, Sorten und Anbausysteme. Es ist darum zentral, dass die Forschung und Innovationen vorangetrieben werden und der Wissenstransfer gefördert wird (Handlungsfeld *W*). Da Bewässerung und der Umgang mit Trockenheit in der Schweiz eher neue Themen sind, überrascht es nicht, dass die dazu nötigen Wissensgrundlagen oft fehlen bzw. nicht mehr auf dem aktuellen Stand sind. Es wird darum unter anderem der Aufbau einer Wissensplattform für den fachlichen Austausch der Schlüsselakteure in der Schweiz vorgeschlagen, analog dem Bewässerungsforum[3] in Bayern.
Zusätzlich bietet die Digitalisierung zahlreiche Chancen, um den Wasserverbrauch zu senken, die Bewässerung effizienter zu gestalten und den Bewässerungsentscheid zu unterstützen (Handlungsfeld *D*). Dabei helfen Prognosemodelle zum Pflanzenwachstum, Trockenheits- und Bodenfeuchteindikatoren oder Technologien zum Monitoring des Pflanzenstress (z. B. durch Fernerkundung, Drohnen).

FAZIT UND AUSBLICK

Die im Rahmen des Projekts erarbeiteten Massnahmenvorschläge können situativ und freiwillig konkretisiert und umgesetzt werden. Dafür sind alle gefordert, die am Prozess beteiligt waren: die betroffenen kantonalen Fachstellen, die landwirtschaftliche Beratung, die Branche, die Forschung, der Bund und natürlich die einzelnen Betriebe. Der Kanton Aargau geht mit gutem Beispiel voran und realisiert eine prioritäre Massnahme: Um die Grundlagen für eine nachhaltige Bewässerung zu erarbeiten und die Sicherstellung des Wasserbezugs zu prüfen, haben Landwirtschaft Aargau und die Abteilung für Landschaft und Gewässer unter Einbezug des Landwirtschaftlichen Zentrums Liebegg, des Bauernverbands Aargau und des BLW ein Grundlagenprojekt gemäss Strukturverbesserungsverordnung gestartet. Gleichzeitig ist die Agrarpolitik gefordert: Bund, Kantone und einzelne Regionen kommen angesichts der zunehmenden Trockenheit nicht darum herum, sich zu fragen, welche Kulturen in Zukunft wo und wie angebaut werden können und wie diese entsprechend gefördert werden sollen. Denn unter heutigen Markt- und Subventionsbedingungen ist nur ein kleiner Teil der in zukünftigen Sommern unter Trockenstress leidenden Kulturen bewässerungswürdig – zumindest im Mittelland.

GRUNDLAGENBESCHAFFUNG UND WISSENSTRANSFER – ZWEI SCHLÜSSELELEMENTE

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, die nicht nur für das Bünztal, sondern für das gesamte Schweizer Mittelland von Relevanz sind. Dazu zählen etwa bessere und umfassendere Daten zur Bewässerungsbedürftigkeit und Hitzeempfindlichkeit von Kulturen.
Zur Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen gilt es, die Zusammenarbeit weiter zu stärken. So wird denn auch vorgeschlagen, den Erfahrungs- und Wissensaustausch zum Thema Trockenheit zu intensivieren, insbesondere auch, um Innovationen weiterzutragen und erfolgreiche Anpassungsmassnahmen grossflächig umzusetzen.

WEITERE INFORMATIONEN
Mehr zum Thema Landwirtschaft und Trockenheit finden Sie auf der Website des Kantons Aargau:
www.ag.ch/klimawandel

BIBLIOGRAPHIE

[1] *Ecoplan; Sofies-Emac (in Erarbeitung): Weiterentwicklung des Instruments der Landwirtschaftlichen 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 BLW, Bern*

[2] *Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) (2019): Hitze und Trockenheit im Sommer 2018. Bern. https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/publikationen-studien/publikationen/hitze-und-trockenheit.html*

[3] *Smith, P.; Fuhrer, J. (2015): Anhang j) Ermittlung des Bewässerungsbedarfs für die Landwirtschaft. In: Chaix et al. (2015): Expertenbericht zum Umgang mit lokaler Wasserknappheit in der Schweiz. Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit. Im Auftrag des BAFU, Bern*

[4] *Holzkämper, A. et al. (2015): Spatial and temporal trends in agro-climatic limitations to production potentials for grain maize and winter wheat in Switzerland. In: Regional Environmental Change, 15(1): 109–22*

[5] *Holzkämper, A.; Fuhrer. J. (2015): Wie sich der Klimawandel auf den Maisanbau in der Schweiz auswirkt. In: Agrarforschung Schweiz, 6(10): 440–47*

[6] *Ecoplan; Sofies-Emac (2020): Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance! Grundlagenbericht für die Region Bünztal. Im Auftrag des Kantons Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer zusammen mit Landwirtschaft Aargau. Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den Klimawandel, gefördert durch das BLW, Bern. www.ag.ch/klimawandel*

[7] *Ecoplan; Sofies-Emac (2020): Landwirtschaft und Bewässerung im Klimawandel – Anpassung als Chance! Strategie für die Region Bünztal. Im Auftrag des Kantons Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer zusammen mit Landwirtschaft Aargau. Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den Klimawandel, gefördert durch das BLW, Bern*

[3] *www.alb-bayern.de/De/Bewaesserung/dargebot-gewinnung-verwendung_BewaesserungsforumBayern*