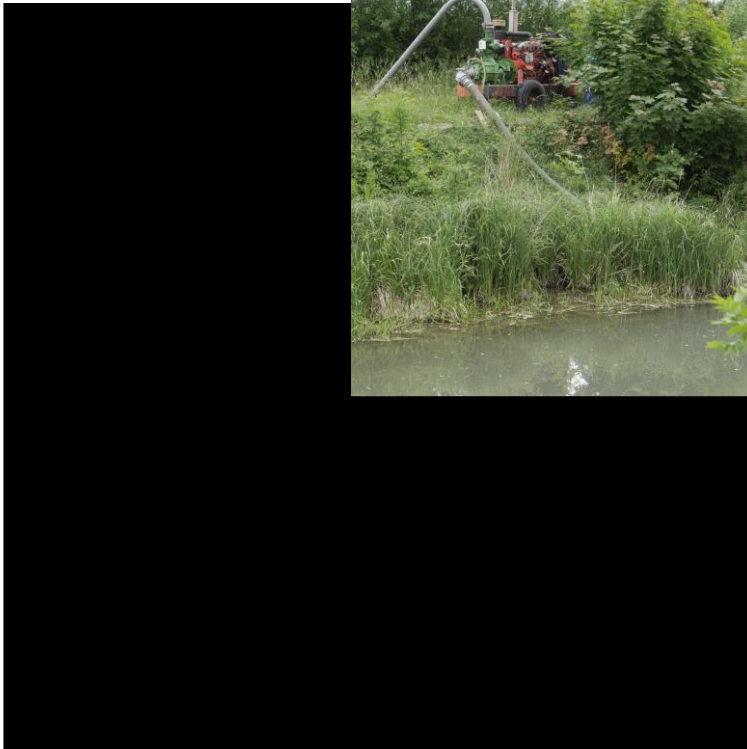
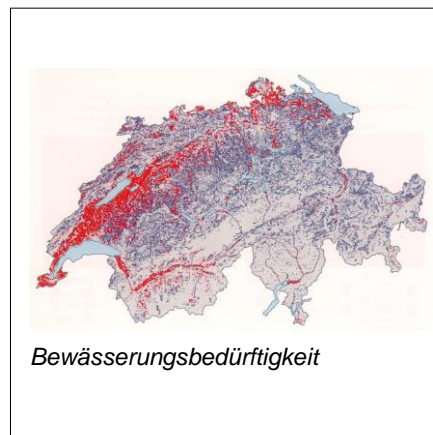


Sommertrockenheit im Smaragdgebiet Oberaargau: Analyse und Handlungsmöglichkeiten

Synthesebericht im Rahmen des Pilotprogramms
„Anpassung an den Klimawandel“

Bern, den 20.1.17



Impressum

Auftraggeber	Trägerverein Smaragdgebiet Oberaargau, www.smaragdoberaargau.ch
Verantwortliche	Projektleitung: Christian Hedinger, UNA, hedinger@unabern.ch Teilprojekt Biodiversität: Annina Zollinger Fischer, UNA Teilprojekt Hydrologie: Ole Rössler, Geogr. Institut, Universität Bern Teilprojekt Wassernutzung: Gudrun Schwilch und Karina Liechti, CDE, Univ. Bern
Begleitgruppe	Christopher Bonzi, WWF Schweiz; Jürg Fuhrer, Agroscope ART, Reckenholz; Danielle Hofmann, Abt. AÖL, BAFU; Stephan Lussi, Abt. AÖL, BAFU; Daniel Muster; Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT), Kt. Bern; Ole Rössler, Gruppe Hydrologie, Geogr. Institut, Uni Bern; Gudrun Schwilch und Karina Liechti, Centre for Develop- ment and Environment (CDE), Uni Bern; Ueli Salvisberg, FB Meliorationen, BLW; Werner Stirnimann, Trägerverein Smaragdgebiet Oberaargau; Timon Stucki, Amt für Wasser und Abfall (AWA), Kt. Bern; Gaby Volkart, pro.seco GmbH; Samuel Zahner, Abt. Wasser, BAFU.
Expertinnen/ Experten	Teilprojekt Biodiversität: Gefässpflanzen: Adrian Möhl (Infoflora); Moose: Norbert Schnyder; Heike Hofmann (Uni Zürich / NISM); Amphibien: Silvia Zumbach (karch), Beatrice Lüscher, Mün- singen; Reptilien: Andreas Meyer (karch-BE), Libellen: Christoph Forrer (Büro Kappeler); Heuschrecken: Christian Roesti (orthoptera.ch); Schmetterlinge: Ruedi Bryner, Biel; Landschnecken / Grossmuscheln: Jörg Rüetschi, Hinterkappelen, Pascal Stucki, Aquabug; Fische, Rundmäuler / Krebse: Arthur Kirchhofer (WFN), Pascal Vonlanthen (Aquabios); Säugetiere: Biber: Peter Lakerfeld (Hallo Biber! Mittelland), Iltis: Cristina Boschi (Stiftung WIN Wieselnetz), Wasserspitzmaus: Simon Capt (CSCF), Fledermäuse: Cécile Eicher (Kant. Fledermaus-Beauftragte Bern), Irene Weinberger (Fledermausverein Bern, Quadrapoda) Fachberatung: Prof. Bruno Baur, Univ. Basel; Dr. Andreas Fischer (Meteo Schweiz und ProClim); Dr. Anja Jaeschke (Universität Bayreuth); Dr. Andreas Stampfli (Universität Bern/HAFL Zollikofen), Daniel Bernet (Fischereiinspektorat Kt. Bern) Teilprojekt Hydrologie: Masterarbeiten Sebastian Jaberg (thermische und chemische Wasserqualität) und Nataschia von Wattenwyl (Wasserdargebot). Fachberatung: Daniel Bernet (Fischerei- inspektorat Kt. Bern) Teilprojekt Wassernutzung: Masterarbeit Nathalie Gysel

Das Projekt wurde finanziell unterstützt vom Kanton Bern (LANAT, AWA) und dem WWF-Schweiz.

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogramms zur Anpassung an den Klimawandel, gefördert durch das Bundesamt für Umwelt BAFU. Für den Inhalt des Berichts sind allein die Autoren verantwortlich.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	4
2. Das Problem: Sommerhitze und die Folgen	6
3. Situation heute	7
3.1 Wasserdargebot	7
3.2 Wassernutzung	8
3.3 Biodiversität	10
3.4 Schlussfolgerungen und Defizite zur Situation heute	12
4. Trends bei Zunahme der Sommertrockenheit	13
4.1 Wasserdargebot und Wassernutzung	13
4.2 Biodiversität	14
4.3 Schlussfolgerungen zu den Trends	15
5. Handlungsmöglichkeiten	16
5.1 Von den Erkenntnissen zu den Massnahmen	16
5.2 Stossrichtungen für Massnahmen	17
5.3 Entwürfe Massnahmenblätter und Akteurdialog	18
5.4 Umsetzung, Ausblick	30
6. Anhang	31
6.1 Literatur, Quellen	31
6.2 Workshop	32

Grafik / Fotos Titelseite:

Grafik Bewässerungsbedürftigkeit:

Nach Fuhrer J, Jasper K. (2009): Bewässerungsbedürftigkeit in der Schweiz. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART). Aus Björnsen G. et al (2014): Wasserressourcen der Schweiz: Dargebot und Nutzung – heute und morgen. Thematische Synthese 1 im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61.

Fotos: Christian Hedinger

1. Zusammenfassung

Im Rahmen des Pilotprogramms des Bundes zur Anpassung an den Klimawandel befasst sich dieses Projekt aus dem Cluster „Umgang mit lokaler Wasserknappheit“ mit den Auswirkungen von Sommer-Trockenheitsperioden. Das Smaragdgebiet Oberaargau in der Region Langenthal bietet sich an, weil hier schon viele Daten zu den Naturwerten vorliegen und sich eine gute Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Naturschutz etabliert hat.

Die Fragestellung dieses Projektes bezieht sich auf den Konflikt zwischen Entnahme von Wasser in Sommer-Trockenheitsperioden aus Fließgewässern für die Bewässerung einerseits und der Erhaltung der von diesem Wasser abhängigen Biodiversität andererseits. Drei Masterarbeiten an der Universität Bern und eine Auftragsrecherche erarbeiteten die Grundlagen zu den Bereichen Hydrologie, Wassernutzung und Biodiversität. In einer Synthese und einem Workshop mit den Akteuren sind die Schlussfolgerungen gezogen und erste Massnahmenvorschläge vorgestellt.

Hydrologie

Vor allem die *Nebenfließgewässer* von Oenz, Langete und Rot sind von Niedrigwasserständen betroffen. Einige Abschnitte der Wiesengraben trocken schon heute regelmässig aus. Mit dem Klimawandel erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für Niedrigwasser ab 2060 deutlich, es ist mit 10 bis 25 zusätzlichen Tagen mit Niedrigwasser zu rechnen.

Die Grundwasserstände sind in den letzten 60 Jahren um rund 2 m gesunken, Tendenz immer noch leicht sinkend. Dafür wird vor allem der Rückgang der Wassermatten verantwortlich gemacht.

Wassernutzung

Mit einem Pegellatten-System ist die Entnahme von Wasser aus den Flüssen und Bächen geregelt und auch für Trockenperioden sind Massnahmen vorgesehen, um die Biodiversität vor übermässigen Wasserentnahmen zu schützen. Die Prozesse könnten vermutlich noch optimiert werden.

Die Landwirte ergreifen mit Kultur- und Sortenwahl schon heute Vorkehrungen gegen die Sommertrockenheit. Bewässerung spielt vorderhand noch eine untergeordnete Rolle, denn zuerst werden andere, kostengünstigere Massnahmen getroffen. Die meisten Landwirte sind sich der Konflikte zwischen Bewässerung und Naturschutz/ Fischerei bewusst.

Biodiversität

Bereits heute ist die Lebenssituation von vielen selten gewordenen Pflanzen und Tieren angespannt, v.a. aus Gründen der Landnutzungsintensität. Spezifisch von der Sommertrockenheit betroffen sind 61 der 259 vorkommenden National Prioritären Arten, allen voran Fische und Krebse, jedoch auch Arten aus anderen Organismengruppen: Pflanzen, Amphibien, Heuschrecken usw. Besonders betroffen ist schon heute die stark gefährdete Helm-Azurjungfer, für die die Region eine besondere Verantwortung trägt.

Kombiniert man die Vorkommen der trockenheitsempfindlichen Arten, lassen sich räumliche Hotspots ausweisen, wo sich Trockenheitsperioden besonders fatal auswirken.

Synthese und Handlungsmöglichkeiten

Entgegen der zu Beginn aufgestellten Hypothese stellt die Wasserentnahme für die Bewässerung in der Landwirtschaft im Moment kein grösseres Problem für die Erhaltung der Biodiversität dar. Das Pegellattensystem und die nur geringe Nachfrage verhindern offenbar, dass eine übermässige Wasserentnahme mit drastische Effekten für die Biodiversität stattfindet. Hingegen sind die Naturwerte vor allem in den Kleinstgewässern schon heute durch Austrocknungstendenzen gefährdet.

Sinkende Grundwasserstände tragen das ihre dazu bei, dass die wassergebundene Biodiversität gegenüber der Situation vor 50 Jahren in Mitleidenschaft gezogen ist. Somit ist der Klimawandel von weiteren Faktoren überlagert, die mindestens so wichtig und dringend angegangen werden müssen. Defizite sind auch bei der Regelung der Wasserentnahmen durch Gemeindebewilligungen und bei der Wasserführung der Wiesengräben zu orten.

Aus den Erkenntnissen der drei Teilprojekte Hydrologie, Wassernutzung und Biodiversität lassen sich Stossrichtungen für Massnahmen identifizieren. Diese reichen von der Behebung akuter Problemen bis zu Vorsorge-Massnahmen zur Milderung der Effekte des Klimawandels. Es sind 10 erste Massnahmenvorschläge eingebracht, die verschiedenen Prioritäten zugeordnet werden können. Aus dem Akteurworkshop sind die zwei folgenden Ansätze mit erster Priorität hervorgegangen:

- Analyse und Sanierung der Wasserführung bei den Wiesengräben und Wiesensächen, da diese ein bereits heute bedrohter Hotspot der Biodiversität sind. Ohne diese Massnahme wird die Artenvielfalt mit dem Klimawandel dort verschwinden.
- Sensibilisierung/Bewusstseinsbildung: Heute sind die Betroffenheit und das Erkennen der Gefährdungen durch den Klimawandel noch kaum vorhanden. Sollen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ergriffen werden, braucht es eine regionale Kampagne, welche konkret aufzeigt, was sich mit dem Klimawandel ändert und welche Anpassungen mittel- und langfristig nötig sind.

Damit diese Massnahmen sowie die Massnahmen zweiter und dritter Priorität zielbringend umgesetzt werden können, bedarf es eines Follow-ups zum Workshop.

2. Das Problem: Sommerhitze und die Folgen

Der Klimawandel hat nicht nur eine Erhöhung der Temperaturen zur Folge, sondern es ist in der Schweiz auch mit mehr sommerlichen Hitzetagen und längeren Trockenperioden zu rechnen. Dies führt mittelfristig zu lokaler Wasserknappheit: Sowohl die landwirtschaftliche Produktion als auch das Gedeihen von wildlebenden Pflanzen und Tieren werden von den neuen Klimabedingungen stark beeinflusst.



Wasserentnahme mit mobiler Pumpe (Foto: C. Hedinger)

Wenn die Sommertrockenheit häufiger wird und die Temperaturen über längere Zeit hoch sind, spitzt sich die Wassersituation zu. Generell scheint unbestritten, dass folgende negativen Effekte auftauchen können.

- Die Landwirtschaft benötigt mehr Wasser für die Bewässerung der empfindlichen Kulturen wie Kartoffeln, Gemüse, Spezialkulturen oder muss alternative Bewirtschaftungsweisen oder Produkte in Erwägung ziehen.
- Die Fliessgewässer sind vom Wasserstand und von der Wassertemperatur her am Limit für die Fische und ertragen keine zusätzlichen Wasserentnahmen.
- Die Tümpel, Weiher und Feuchtwiesen trocknen aus, was zahlreiche Lebewesen wie Amphibien oder die Sumpfschrecke in ihrer Fortpflanzung gefährdet.

Die Kantone haben bereits in unterschiedlichem Mass vorgesorgt und Massnahmen für den Umgang mit solchen Trockenperioden mit dem knappen Wasser entwickelt. Doch diese Grundsätze müssen je nach Bedingungen einer Region angepasst werden, um eine erfolgreich Umsetzung zu erreichen. Das Smaragdgebiet Oberaargau bietet sich wegen seiner grossen Vielfalt an besonderen Pflanzen und Tieren und seinen vielen Kleingewässern als Vorbildregion für einen zukunftsgerichteten Umgang mit Wasserknappheit an. Diese Studie kann einen Beitrag dazu leisten, dass Konflikte zwischen Wassernutzung in der Landwirtschaft und anderen Anspruchsgruppen gering bleiben und die Balance zwischen Wassernutzung und Erhaltung der Biodiversität bestehen bleibt.

In drei Teilprojekten erarbeiteten die Fachleute in einem ersten Schritt die Grundlagen zur Situation heute und leiteten mögliche Trends ab:

- Pflanzen, Tiere und Lebensräume (Recherchen von UNA)

- Fliessgewässer, Grundwasser (2 Masterarbeiten an der Universität Bern)
- Wassernutzung durch die Landwirtschaft (1 Masterarbeit an der Universität Bern)

Daraus ermittelt das Projekt die Schwachstellen und zeigt konkrete Möglichkeiten zur Anpassung des Smaragdgebietes an die zukünftigen Wasserbedingungen auf. Dazu findet eine Diskussion der fachlichen Sicht mit den betroffenen und beteiligten Akteuren statt, um gemeinsame Aktionsfelder und Lösungsansätze zu finden.

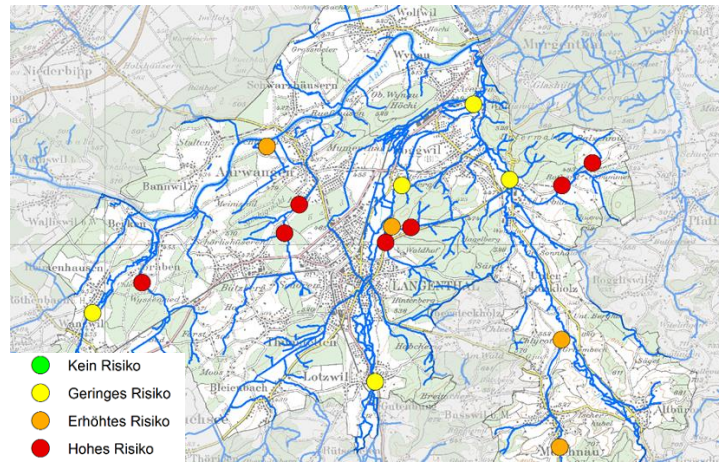
3. Situation heute

3.1 Wasserdargebot

Zwei Masterarbeiten am Geografischen Institut (N. von Wattenwyl / S. Jaberg) der Uni Bern haben die Situation im Smaragdgebiet 2014 untersucht. Die Erkenntnisse:

- In den Flüssen des Oberaargaus tritt regelmässig Niedrigwasser auf. Für die Monate August bis Oktober ist das Risiko am grössten. Der Oberaargau liegt damit im Schweizer Mittellands-Durchschnitt.
- Vor allem die *Nebenfliessgewässer* von Oenz, Langete und Rot sind von Trockenheit betroffen. An 27 bis 42 Tagen sind die Schwellenwerte für Niedrigwasser unterschritten.
- Bei einigen untersuchten kleinen *Wiesenbächen und -gräben* (Riedgraben, Hopferenbach, Weierbächli, Chälpech, Groppenbach und Saalbächli) sind bereits heute sehr niedrige Wasserstände und Abflussmengen zu verzeichnen. Teilweise floss in der Untersuchungsperiode gar kein Wasser mehr.
- Auch wenn ein Jahr im Mittel überdurchschnittlich feucht ist (z.B. 2014), können im Frühjahr und Herbst *Trockenphasen* auftreten, die mit den Wasserständen in Trockenjahren wie 2003 oder 2011 vergleichbar sind.
- Generell ist die *chemische Wasserqualität* im Smaragdgebiet gut bis sehr gut, bei Phosphat nur mässig.
- Bei den kantonalen *Grundwassermessstellen* im Oberaargau sind generell stagnierende oder ein Trend zu leicht sinkenden Grundwasserständen erkennbar. Die Aufgabe der Wässermatten im Langetental Mitte des letzten Jahrhunderts führte zu teils drastischer Abnahme des Grundwasserspiegels. Aufgrund des räumlichen Musters, scheint die Landnutzung eher ursächlich als ein verändertes Klima. Daher wird neben einem möglichen negativen Effekt der Klimaänderung vor allem der zukünftigen Landnutzung eine entscheidende Rolle beim Management der Grundwasserressourcen zugesprochen.

Niedrigwassersituationen kommen vor allem in den kleineren Nebengewässern vor. In den Wiesengraben ist die Situation bereits heute bezüglich der Biodiversität kritisch, weil der Wasserfluss in Trockenperioden zum Stillstand kommt.



Risikoeinschätzung für Niedrigwasser in Fliessgewässern heute (von Wattenwyl 2015b)

3.2 Wassernutzung

Eine Masterarbeit am CDE der Universität Bern (N. Gysel 2016) hat die Situation im Smaragdgebiet 2016 untersucht:

- a. Generell sind *Wasserentnahmen aus Fliessgewässern* oder Grundwasser bewilligungspflichtig. Konzessionen erteilen die kantonalen Fachstellen. Im Kanton Bern existiert zudem ein Pegelsystem für das Trockenheits-Management. Auf den Pegellatten in allen für die landwirtschaftliche Bewässerung wichtigen Gewässerabschnitten können Nutzer selber erkennen, wann Entnahmen nicht mehr zulässig sind, und es ist eine einfache Kontrolle durch Fachstellen möglich. Das Pegelsystem dient zudem den Gemeinden als Entscheidungsgrundlage bei der Erteilung von Bewilligungen für zeitweise Wasserentnahmen ohne feste Einrichtungen (Art. 2 VVO). Zudem ist ein Prozess Tro Sec umschrieben, der der Bewältigung von Krisensituationen bei anhaltender Trockenheit dient. Der Regierungsrat kann auf gesetzlicher Basis vorübergehende Einschränkungen der Wassernutzung beschliessen. Es besteht unter anderem ein Merkblatt für Gemeinden: In Trockenperioden kann Wasser mit einer Gemeindebewilligung vorübergehend entnommen werden, sofern der Pegel über der Marke liegt und andere Voraussetzungen erfüllt sind. Kleinere Gewässer sind immer für jegliche Wasserentnahme gesperrt. Im Jahr 2015 wurden in folgenden Gemeinden Bewilligungen für die landwirtschaftliche Bewässerung erteilt:

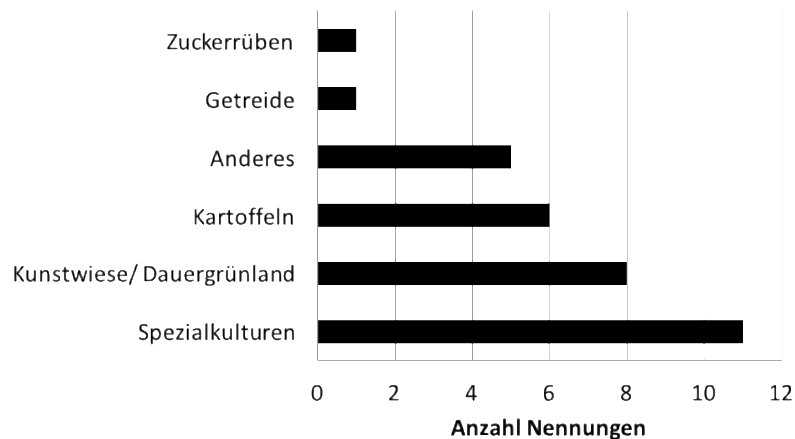
Einwohnergemeinde	Bewilligungen 2015	Gewässer
Bannwil	3	Aare
Berken	1	Inkwiler Seebach
Graben	1	Aare und Oenz
Heimenhausen	1	Oenz
Lotzwil	1	Langete
Roggwil	3	Brunnbach und Langete
Schwarzhäusern	1	Aare
Wynau	2	Aare

Ausgestellte Bewilligungen für Wasserentnahmen im trockenen Sommer / Herbst 2015 (AWA)

- b. Es befinden sich nur drei kleinere Wassernutzungs-Konzessionen im Gebiet für die Bewässerung, eine für Entnahme von Wasser aus der Aare und zwei für Grundwasserentnahmen. Etliche weitere Konzessionen sind vorwiegend für die Bereitstellung von Trink- und Brauchwasser aus dem Grundwasser.
- c. Die Befragung der Landwirte im Smaragdgebiet zum Thema Bewässerung hat folgende wichtigste Resultate erbracht:
- 80% der befragten Landwirtinnen und Landwirte waren in der Vergangenheit bereits einmal von Trockenheit betroffen.
 - 50% aller Landwirte ergreifen bereits heute Massnahmen, um dem Ertragsausfall durch Trockenheit entgegen zu wirken.
 - Obwohl 1/3 aller Landwirte bereits einmal Flächen bewässert haben, erachten sie sowohl für die Gegenwart wie auch für die Zukunft andere Massnahmen als prioritär: Anbau trockenresistenter Sorten und eine wassersparende Bodenbearbeitung (z.B. Direktsaat, Mulchen) werden dabei am häufigsten genannt
 - Fast 50% des Wassers, mit welchem bewässert wird, kommt aus den vier grossen Fliessgewässern der Region (Aare, Önz, Langete & Rot). Weiter werden vor allem Quellen oder die öffentliche Wasserversorgung genutzt.
 - Stationäre Bewässerungsanlagen und kantonale Konzessionen sind praktisch nur für Kartoffel- oder Gemüsebauern lukrativ. Bewässert werden zusätzlich auch die traditionellen Wässermatten, jedoch mittels Schleusen und Kanälen.
 - Kräuter- und Beerenkulturen bewässern zwar kleinere Flächen, jedoch dienen als Wasserquellen oft Kleingewässer oder die öffentliche Wasserversorgung.
 - Die Landwirte haben eine positive Grundhaltung gegenüber dem Arten-/ Naturschutz. Viel eher sehen sie Konflikte mit dem Gewässerschutz / Fischerei.
- d. Aus den Interviews mit Fachleuten ergeben sich die folgenden Hypothesen:
- Wasserentnahme für Bewässerung ist für die Gewässer heute kaum ein Problem, hingegen sind Dünger- und Pestizideinträge aus der Landwirtschaft ein Konfliktpunkt.
 - Das Bewilligungsverfahren bei Trockenperioden auf Stufe Gemeinde ist möglicherweise eine Schwachstelle, weil es wenig transparent ist, wenig koordiniert und vermutlich auch nicht einheitlich umgesetzt wird.

- Die Rolle der Landwirtschaft kann für die Biodiversität auch als Chance wahrgenommen werden: Bewässerung der Wässermatten, Pflege der Feuchtwiesen, bestehende Smaragdverträge.
- Hochwasserschutzmassnahmen wie Stollen, naturfremde Gestaltung der Ufer oder Drainagen tragen ebenfalls zur Verschlechterung der Fliessgewässer als Lebensraum bei.

Welche Kulturen sind bewässert:



Ausschnitt aus den Resultaten der Befragung der Landwirte im Smaragdgebiet (Hinweis: Die Bewässerung von Kunstwiesen/Dauergrünland betrifft die traditionellen Wässermatten)

3.3 Biodiversität

Betroffene Arten

Das Smaragdgebiet Oberaargau ist trotz seiner zentralen Lage im intensiv genutzten Mittelland ein Hotspot der Biodiversität: 259 verschiedene National Prioritäre Arten, die auch auf den Roten Listen als gefährdet klassiert sind, kommen hier vor. Der Managementplan des Smaragdgebietes listet 44 vordringlich zu fördernde National Prioritäre Arten auf, davon finden sich 27 zusätzlich auf der Liste der Umweltziele Landwirtschaft.

Artengruppe	Anzahl Arten
Fische und Rundmäuler	11
Krebse	2
Amphibien	6
Reptilien	1
Säuger ohne Fledermäuse	3
Vögel	5
Schmetterlinge	2
Libellen	2
Heuschrecken	4
Landschnecken und Grossmuscheln	2
Gefässpflanzen	19
Moose	4
Total	61

61 der 259 vorkommenden National Prioritären Arten sind als empfindlich auf Sommertrockenheitsperioden erkannt. Sie verteilen sich auf sehr unterschiedliche Organismengruppen.

Die identifizierten Arten sind einzeln auf ihre Empfindlichkeiten geprüft und eingestuft worden:

- a. Am empfindlichsten und am direktesten von der Wasserentnahme in den Oberflächengewässern betroffen sind die Fische und Krebse. Sie reagieren sehr schnell auf die mit Niedrigwasser steigenden Temperaturen und kommen heute in trockenen Sommern vor allem in den kleineren Flüssen und Bächen (z.B. Altache) bereits an ihre Limite: So nimmt zum Beispiel bei den Bachforellen die Nierenerkrankung PKD zu.
- b. Ebenso gefährdet durch die Sommertrockenheit ist der Fortpflanzungserfolg von Amphibien, die auf kleine oder temporäre Gewässer angewiesen sind: Gelbbauchunke und Kreuzkröte. Eine Austrocknung alle paar Jahre hat aber auch den Vorteil, dass die Fressfeinde dezimiert werden.
- c. Bei den Insekten gibt es Arten, die empfindlich auf Sommertrockenheit reagieren: Z.B. die Flaggenschiffart Helm-Azurjungfer in den Wiesengräben oder die Sumpfschrecke in Feuchtwiesen. Hier sind keine Vorteile einer episodischen Austrocknung zu vermerken.
- d. Auch bei den Pflanzen und Moosen sind einige sehr empfindliche Arten der Ufer und Kleingewässer identifiziert.

Details finden sich im ausführlichen Bericht (www.smaragdoberaargau.ch).

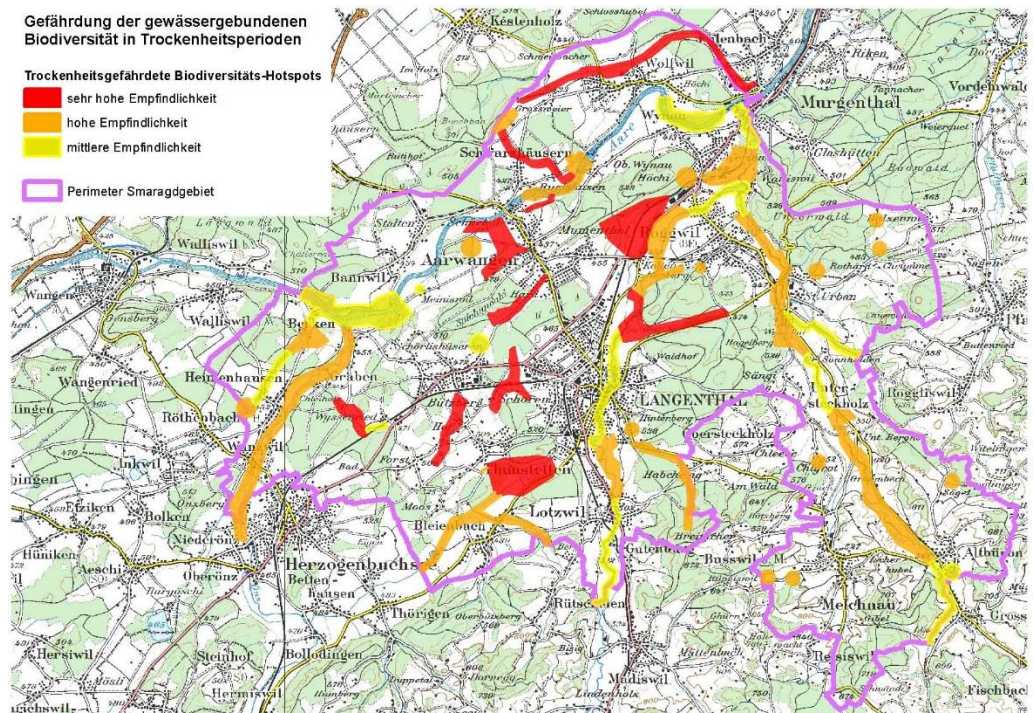
Betroffene Lebensräume

Im Smaragdgebiet finden sich 31 von schweizweit 73 National Prioritären Lebensräumen. Insbesondere die Lebensräume der kleinen Fliessgewässer samt Ufer sowie Tümpel sind von der Sommertrockenheit bedroht; zusätzlich auch die Feuchtwiesen und Schlammfluren.

Details finden sich im ausführlichen Bericht (www.smaragdoberaargau.ch).

Karte der trockenheitsempfindlichen Biodiversitäts-Hotspots

Aus den heutigen Vorkommen der empfindlichen Arten und Lebensräume lassen sich räumliche Hotspots ableiten, wo eine besondere Gefährdung der Biodiversität durch Sommertrockenheit vorliegt.



Biodiversitäts-Hotspots bezüglich Sommertrockenheit in drei Empfindlichkeitsstufen (Zollinger Fischer 2015)

3.4 Schlussfolgerungen und Defizite zur Situation heute

Defizit 1:
Austrocknung
Kleingewässer

Defizit 2:
Regelung Wasser-
entnahmen

Defizit 3:
Sinkende Grund-
wasserstände mit
Auswirkungen auf
die Biodiversität

- a. Niedrigwassersituationen kommen bereits heute bei den kleinen Fließgewässern vermutlich häufig vor und lassen sogar Abschnitte der Wiesengraben austrocknen, was sich negativ auf die spezialisierten Pflanzen und Tiere auswirken kann.
- b. Wasserentnahmen erfolgen aus den mittelgrossen Fließgewässern Önz, Langete und Rot sowie aus der Aare. Diese sind beschränkt durch die Restwasserbestimmungen (Kanton Bern: Pegelsystem und Trosec). Es ist unklar, ob die Gemeinden resp. die Bewilligungsnehmer genügend über die Restwasserbestimmungen informiert sind und diese einhalten, damit der Lebensraum z.B. der Fische und Krebse nicht negativ beeinflusst werden.
- c. Die Grundwasserstände sind im Vergleich zu vor ca. 40 Jahren massiv gesunken und ein leicht negativer Trend hält wahrscheinlich an. Die Landnutzung (Abnahme Wässermatten) ist vermutlich verantwortlich für die Grundwasserabsenkung. Es ist denkbar, dass sich der etwas unklare Trend zu sinkenden Grundwasserständen lokal negativ auf die Feuchtwiesen und kleine Bäche auswirkt.
- d. Empfindliche Biodiversitäts-Hotspots befinden sich vor allem im Bereich von kleinen Nebengewässern, die an sich nicht durch Wasserentnahmen beeinflusst sein dürfen.
- e. 50% aller Landwirte ergreifen bereits heute Massnahmen, um dem Ertragsausfall durch Trockenheit entgegen zu wirken. Vor allem Spezialkulturen sind bewässert.
- f. Es ist unklar, wieviel Wasser aus Quellen und von der öffentlichen Trinkwasserversorgung für die Bewässerung verwendet werden.

4. Trends bei Zunahme der Sommertrockenheit

4.1 Wasserdargebot und Wassernutzung

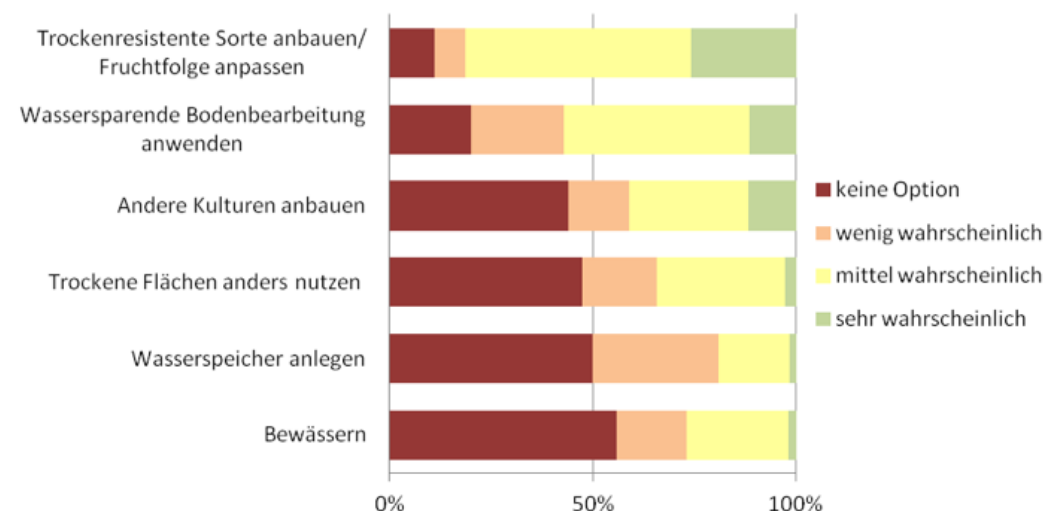
Die Niedrigwassersituationen nehmen mit dem Klimawandel erst langfristig zu:

- Eine signifikante Abnahme der Wassermenge ist bei den Haupt- und Nebenflussgewässern ab Mitte Jahrhundert zu erwarten. Von einer Verschärfung der Niedrigwassersituation muss dann ausgegangen werden; je nach Klimaszenario 10 bis 25 zusätzliche Tage mit Niedrigwasser unterhalb des Schwellenwerts (MAM7).
- Die kleinen Fliessgewässer sind vom Klimawandel besonders betroffen und erreichen teils schon heute für die Biodiversität kritische Niedrigwasserstände.

Wassernutzung:

Die Bewässerung für die landwirtschaftliche Produktion spielt im Oberaargau heute für den Wasserhaushalt kaum eine Rolle: Gerade bei den für die Biodiversität wichtigen kleinen Fliessgewässern ist nicht von einer grossen Häufung der Wasserentnahmen auszugehen. In naher Zukunft werden wohl wie heute vor allem Kartoffeln und Spezialkulturen bewässert; dies zur rund der Hälfte aus den grösseren Gewässern, zur anderen Hälfte aus Quellen, Grundwasser und der öffentlichen Wasserversorgung. Es ist kein Trend zur Verstärkung der Bewässerung festzustellen. Die Landwirte reagieren auf die zunehmende Trockenheit eher mit der Wahl ihrer Sorten, Anbauweisen und Kulturen. Die meisten Landwirte sind sich offenbar der Problematik mit den Zielkonflikten Naturschutz/Fischerei bewusst und offen für Lösungen.

Welche Massnahmen würden zur Verhinderung von Ertragsausfall aufgrund von Trockenheit ergriffen werden?



Einzelresultat aus der Befragung der Landwirte im Smaragdgebiet bezüglich Massnahmen für die Zukunft (Gysel 2016)

4.2 Biodiversität

Bereits heute ist die Lebenssituation von vielen selten gewordenen Pflanzen- und Tierarten aus ganz verschiedenen Gründen, v.a. wegen der Landnutzungsintensität, kritisch. Die zunehmende Trockenheit verschärft die heutigen Bedingungen für eine Reihe von Arten zusätzlich: Tümpel und Weiher trocknen schneller aus, die Wassertemperatur in den Fliessgewässern steigt und in den Feuchtwiesen verändern sich die mikroklimatischen Bedingungen.

- Besonders betroffen sind Arten, die auf temporäre Gewässer, kleinere Fliessgewässer und Feuchtwiesen angewiesen sind. Die Bestände haben Fortpflanzungsprobleme, vermehrt Krankheiten und werden kleiner und isolierter. Dadurch können Arten schlussendlich lokal aussterben.
Bei länger andauernden Trockenheitsperioden sind mobile Arten auf Rückzugsgebiete angewiesen, die sie rasch entlang von Wanderachsen erreichen können
- Die bisherigen Untersuchungen zeigen, dass sich die Niederwasserstände und die Wassertemperaturen der grösseren Bäche (Rot, Langete, Önz) sowie der Aare bis 2060 nicht stark verändern. Für die Lebewesen in diesen Fliessgewässern bedeutet dies, dass zusätzliche Massnahmen erst langfristig nötig werden. Trotzdem sind auch heute präventiv Vorkehrungen für die bereits heute kritischen Sommertrockenperioden zu treffen.

Beispiele für zusätzliche Gefährdung von Arten mit zunehmender Sommertrockenheit:



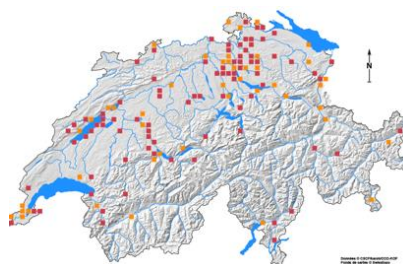
- Die Larven der Helm-Azurjungfer, der vom Aussterben bedrohten Libellenart der Wiesengraben, brauchen für ihre Entwicklung mindestens eine Überwinterung als Larve im Wasser. Mit dem schon heute regelmässig vorkommenden Austrocknen einzelner Gewässerabschnitte ist die Fortpflanzung mittelfristig gefährdet und damit kann die gesamte Population bei Extremereignissen rasch kippen.



- Der Kleinling ist ein unscheinbares, aber stark gefährdetes Ackerkraut, das sich an das kleinflächige Vorkommen in feuchten, lehmigen Stellen im offenen Getreidefeld angepasst hat. Mit zunehmenden Trockenheitsperioden wird es von anderen, weniger empfindlichen Pflanzen auskonkurrenziert.



- Die Sumpf-Windelschnecke ist gefährdet und kommt nur in Tieflagen des Mittelandes vor: Im Aaretal und in der Region Zürich ist sie hauptsächlich verbreitet. Die Vorkommen im Smaragdgebiet sind wichtige Verbindungsorte für die Ost-West-Vernetzung der Art. Mit der zunehmenden Sommertrockenheit verliert die Art ihre Standortbedingungen in Sumpfwiesen, Auenwäldern und Flussufern



Bekannte Vorkommen der Sumpf-Windelschnecke

4.3 Schlussfolgerungen zu den Trends

Trend 1:

Steigender Bewässerungsbedarf gefährdet Biodiversität

Trend 2:

Trockenperioden können Fische/ Krebse in Bedrängnis bringen

- a. Bis ca. 2060 bleibt die Situation mit den Niedrigwasserständen ähnlich wie heute. Ein grösserer Bewässerungsbedarf in der Landwirtschaft könnte die Situation für die Biodiversität jedoch verschärfen.
- b. Aufgrund des generellen Druckes auf die Biodiversität und der steigenden Sommertemperaturen dürfte sich die Situation bezüglich Lebensräume für Fische und Krebse dennoch langsam verschlechtern.
- c. Setzt sich der Trend zu rückläufigen Grundwasserständen fort, könnte sich dies evtl. auf die Bewässerungsmöglichkeit aus dem Trink- und Brauchwasserdargebot auswirken. Der Bedarf nach Bewässerungswasser aus Oberflächengewässern könnte sich erhöhen.
- d. Der Druck auf die Landwirtschaft, effiziente Bewässerungstechniken einzusetzen, wird vermutlich zunehmen.
- e. Es ist naheliegend, dass sich die vermehrt austrocknenden kleinen Bäche/Gräben negativ auf die spezialisierten Arten auswirken werden - positive Effekte sind kaum zu erwarten.

5. Handlungsmöglichkeiten

5.1 Von den Erkenntnissen zu den Massnahmen

Für das Ergreifen von Massnahmen sind die folgenden Erkenntnisse aus den Untersuchungen entscheidend:

- Es gilt zu unterscheiden zwischen Problemen, die schon heute akut sind und solchen, die erst mit zunehmendem Klimawandel in 40 Jahren dringender werden. Akute Probleme sind:
 - Austrocknende Wiesengräben und Tümpel
 - Sinkende Grundwasserstände und Austrocknung von Feuchtwiesen
 - Hohe Wassertemperaturen bei Trockenheitsperioden in Önz, Langete, Rot
- Die Klimaprognosen und Ergebnisse aus den Studien des Wasserdargebots zeigen aber ebenfalls klar auf, dass sich die Trockenheitsperioden ab 2060 häufen und auch Lebensräume wie die kleineren Nebenbäche vermehrt von Wassermangel betroffen sein werden.
- Die Bewässerung ist heute kaum ein Thema, aber auch das Bewusstsein für den Klimawandel und seine Auswirkungen ist gering. Als Folge ist heute kaum ein Leidensdruck vorhanden und wenig Verständnis, vorbeugende Massnahmen zu ergreifen. Dennoch erkennen viele Landwirte bereits heute trockenere Bedingungen und reagieren mit dem Anbau von trockenheitsresistenteren Kulturen/Sorten.
- Die Verfahren zur Regelung der Wasserentnahme aus Flüssen und Bächen in Trockenheitsperioden sind definiert, haben aber noch Optimierungsmöglichkeiten auf Ebene Gemeinde und Information.
- Die Studien haben das Wissen zum Wasserhaushalt, der Bewässerung und zur Empfindlichkeiten der Pflanzen und Tiere entscheidend verbessert. Auf dieser Basis lassen sich verschiedene Probleme erkennen und Handlungsfelder ableiten. Die heutigen und zukünftigen Probleme in der Region sind jedoch nicht nur durch den Klimawandel bedingt, sondern werden stark von anderen Faktoren überlagert.

Handlungsbedarf?

In der ursprünglichen Projektplanung ging man davon aus, dass ein unmittelbarer Handlungsbedarf bei Sommertrockenheit besteht, um die Bedürfnisse der landwirtschaftlichen Bewässerung einerseits und der Biodiversität andererseits aufeinander abzustimmen. Die Untersuchungen in den Bereichen Biodiversität und Wassernutzung haben jedoch gezeigt, dass die Wasserentnahme aus Fließgewässern momentan die trockenheitssensitiven Arten und Lebensräume kaum zusätzlich gefährdet.

Ab 2060 nehmen Niedrigwasserstände jedoch zu und diesen Einfluss werden sowohl die Landwirtschaft wie auch die Biodiversität zu spüren bekommen. Wenn dieser Entwicklung zum jetzigen Zeitpunkt also zu wenig Beachtung geschenkt wird, wird

sich der Kampf um limitierte Wasserressourcen in Zukunft zwangsläufig zuspitzen. Statt eines konkreten Massnahmenplans für akute Trockenheitsereignisse sind deshalb viel mehr mittel- und langfristige Anpassungen in verschiedenen Handlungsfeldern gefragt. Diese betreffen zum Beispiel die Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion, die Prioritätensetzung im Naturschutz, aber auch weitere Sektoren wie den Wasserbau, die Abläufe bei Entnahmebewilligungen usw.

Wenn die zuständigen Stellen und Institutionen diese Herausforderungen frühzeitig gemeinsam mit den direkt Betroffenen anpacken, können sie davon ausgehen, dass in Zukunft Bewässerung für die Landwirtschaft und Erhaltung der Biodiversität ohne stärkere Einbussen aneinander vorbeikommen.

Die bisherigen Untersuchungen und Recherchen führen zu verschiedenen Ansätzen, wie sich die Anpassungen an den Klimawandel, insbesondere an die zunehmend auftretende Sommertrockenheit, in der Region Oberaargau gestalten lassen.

Das Ziel muss sein, die zur Verfügung stehende Zeit zu nutzen und die bereits heute sichtbaren Folgen des Klimawandels präventiv anzugehen. Durch die nachhaltige Stabilisierung der Systeme in Landwirtschaft und Biodiversität sind diese in akuten Trockenheitsperioden weniger gefährdet, grösseren Schaden zu nehmen und können sich schneller wieder erholen. Damit ist ein Notfallplan zur Verhinderung grosser Konflikte in Zukunft im besten Fall gar nicht mehr nötig.

5.2 Stossrichtungen für Massnahmen

Aus den Erkenntnissen der drei Teilprojekte lassen sich für die Massnahmenebene die folgenden Stossrichtungen herleiten:

- | | |
|---|---|
| Akute Probleme lösen | <p>1. <i>Heutige Probleme bei Trockenheitsperioden lösen:</i>
Die Wasserführung der Wiesengräben und Wiesenbäche ist schon heute bei längeren Trockenheitsperioden kritisch für die Erhaltung der Biodiversität. Die Wasserführung kann mit geeigneten Massnahmen verbessert werden.</p> |
| Sensibilisieren | <p>2. <i>Bewusstsein stärken und Betroffenheit wecken/auslösen:</i>
Aus dem Akteurdialog und den Befragungen der Landwirte geht hervor, dass das Thema Klimawandel auf grosses Interesse stösst, wenn es konkret auf die Situation vor Ort bezogen ist. Der momentane Informationsstand ist jedoch noch gering. Eine Information, welche Risiken und Chancen des Klimawandels aufzeigt, ist Grundvoraussetzung für die Einsicht, dass Anpassungsmassnahmen etwas bringen.</p> |
| Aus gesamtheitlicher Sicht Prioritäten setzen | <p>3. <i>Wasserhaushalt als Gesamtsystem an den Klimawandel anpassen:</i>
Grundwasser, Trinkwasser, Meteorwasser, Brauchwasser, Wasser der Fließgewässer und Stillgewässer bilden ein Ganzes, das auf verschiedenen Ebenen Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel benötigt. Eine sorgfältige Analyse von Kosten, Wirkung, Effizienz und Akzeptanz ist notwendig, um die</p> |

- richtigen Massnahmen in der richtigen Priorisierung anzupacken. Der heutige Stand dieses Projektes erlaubt eine erste grobe Sichtung, führt aber noch nicht direkt zu einem endgültigen Aktionsplan.
- Nebeneffekte!
z.B. Grundwasserabsenkung
4. *Faktoren, welche den Klimawandel überlagern, mit berücksichtigen:*
Die Studien in den drei Teilprojekten haben gezeigt, dass die Situation heute bereits vorbelastet ist. Als regionale Spezialität ist beispielhaft die bereits erfolgte Grundwasserabsenkung zu nennen, welche aktuell wohl die grössere Auswirkung auf die wassergebundene Biodiversität und die Landwirtschaft der Zukunft hat als der Klimawandel. Die Lösung kann auf verschiedenen Ebenen gesucht werden (siehe Exkurs).
- Partizipation und vorausschauende Planung
5. *Partnerschaftlich umsetzen:*
Jede Massnahme braucht eine partizipative Planung, die über einen ausreichend grossen Zeitraum läuft. Die Analyse in den drei Teilprojekten hat gezeigt, dass eine Anpassung nicht von heute auf morgen erfolgen muss und genügend Zeit da ist. Erst in mehr als 20 Jahren müssen die Massnahmen wirken, wie die Klimaszenarien prognostizieren. Es gilt nun, diese Chance zu nutzen und mit behutsam geplanten Einzelschritten vorzugehen, um die Betroffenen und Beteiligten im Boot zu haben.

*Exkurs:***Grundwasserspiegel wieder auf ursprüngliches Niveau heben?**

Der Grundwasserstand im Raum Langenthal ist gegenüber dem Stand 1950 um mehr als 2 m gesunken. Gleichzeitig hat die Fläche der Wässermatten von rund 600 ha auf unter 30 ha abgenommen. Der Experte Christian Leibundgut sieht hier einen ursächlichen Zusammenhang. Zudem sind weitere Faktoren vermutet:

- Verdichtung der Böden durch schwere Landmaschinen,
- Hochwasserverbauungen und -stollen an den Fliessgewässern,
- Bodenversiegelung in Siedlungsgebieten/Verkehrsflächen, weniger Versickern von Regenwasser,
- Kolmatierung der Böden und Sohlen der Fliessgewässer.

Gemäss dem Leiter der Gruppe Hydrologie der Uni Bern, Rolf Weingartner, sind Massnahmen in der Landwirtschaft, zur Versickerung von Meteorwasser oder der Revitalisierung der Fliessgewässer kaum wirksam, da wegen der verhältnismässig kleinen Flächen nur wenig zur Grundwasserspeisung beigetragen wird. Einzig eine Reaktivierung der Wässermatten trägt Wesentliches zur Erhöhung des Grundwasserstandes bei.

5.3 Entwürfe Massnahmenblätter und Akteurdiallog

Vorgehen:

Aus den vielen Einzelresultaten der Grundlagenarbeiten der drei Teilprojekte Hydrologie, Wassernutzung und Biodiversität entstand eine Sammlung von Problemen und

Handlungsmöglichkeiten, die geordnet in der Form von Massnahmenblättern zusammengestellt sind.

Es handelt sich um erste Entwürfe und ein erstes Feedback der wichtigsten Akteure, die ein heutiges Bild zu den vorgeschlagenen Massnahmen bilden.

Die auf den folgenden Seiten ausgelegten Massnahmen sind in schematischer Kurzform dargestellt. Es geht nicht darum, alle inhaltlichen Analysen und Aspekte vollständig aufzuzeigen, sondern einen Lösungsansatz und Vorschlag in knapper Form zu skizzieren.

Beurteilungskriterien /Angaben auf den Massnahmenblättern:

für die Massnahmen (gemäss Umweltbundesamt 2013):

Wirksamkeit:

Die Massnahme mindert Risiken des Klimawandels dauerhaft bzw. trägt zur Nutzung von Chancen bei.

Robustheit:

Die Massnahme wirkt sich unter verschiedenen Klimaszenarien positiv aus.

Nachhaltigkeit:

Die Massnahme trägt zum Ausgleich aller Interessen (Ökonomie, Ökologie, Gesellschaft) Rechnung und ermöglicht dauerhaft eine umwelt- und sozialgerechte Entwicklung der Gesellschaft.

Finanzielle Tragbarkeit:

Die Massnahme ist für die Umsetzenden mit vertretbarem Aufwand finanzierbar. Alternative Massnahmen weisen keinen höheren Nutzen bei gleichen Kosten auf.

Flexibilität:

Die Massnahme kann mit verhältnismässig geringen Kosten modifiziert werden.

Positive Nebeneffekte:

Die Massnahme hat neben der Anpassung an den Klimawandel weitere positive Effekte auf Umwelt, Gesellschaft oder die durchführende Organisation. Diese Effekte treten auch ohne Klimaveränderung auf.

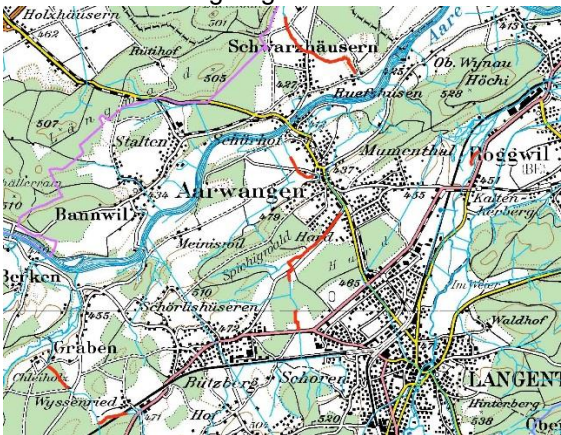
Auf den Massnahmenblättern vermerkte *Priorität*: siehe Kap. 5.4

Bei den Akteuren ist die federführende Institution **fett** dargestellt (Vorschlag).


Erster Akteurdiallog:


Die Ergebnisse der Analyse (Kap. 2-4) und die Massnahmenblätter wurden den regionalen Akteuren und den kantonalen Fachstellen an einem gemeinsamen Workshop am 24.10.16 vorgestellt. Es fand eine angeregte Diskussion und Bewertung der Massnahmenblätter statt. Die Erkenntnisse flossen wiederum in diesen Bericht und die Massnahmenblätter ein.


Details siehe Anhang.

Genügend Wasser für die Wiesengraben		1. Priorität	1						
<p>Ausgangslage/Analyse:</p> <p>Die Wiesengraben/Wiesenbäche sind typische Landschaftselemente im Oberaargau. Die wissenschaftlichen Untersuchungen im eigentlich eher feuchten Sommer 2014 zeigten, dass bereits heute einzelne Abschnitte der Wiesengraben austrocknen. Intakte Kleingewässer sind vor allem für Amphibien und Insekten überlebenswichtig, allen voran für die vom Aussterben bedrohte Libellenart Helm-Azurjungfer. Es ist nicht sicher, dass diese Libellenart langfristig im Oberaargau gehalten werden kann, wenn diese Kleinlebensräume regelmässig austrocknen. Für die Fische spielen die Wiesengraben kaum eine Rolle. Ungeeignete Gerinneprofile, mit der Bahn2000 veränderte Gewässerführungen und ev. Quelfassungen sind vermutete Ursachen für die heutigen Austrocknungstendenzen. Wasserentnahmen (z.B. für Bewässerung) ist für diesen Gewässertyp nicht erlaubt.</p> <p>Neben der Wassermenge sind Gewässerunterhalt und der Umgang mit Gülle in Gewässernähe (Drainagen) Gefährdungsfaktoren. Hier hat das Smaragd-Aufwertungsprojekt 2009-14 bereits eine Minimierung dieser Gefährdungen gebracht.</p>									
									
<p><i>Besonders von der Austrocknung betroffene Kleingewässerabschnitte (rot, Expertenbefunde)</i></p>									
<p>Vorschlag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Wasserführung beginnend bei der Quelle für die Kleingewässer mit hoher Biodiversität und Austrocknungstendenz (z.B. Aarwangen: Risenacher) • Sanierung der Wasserführung, so dass auch in Trockenperioden genügend Wasser fliesst. Gleichzeitiger Einbau von Hochwassersicherungen. • Überprüfung der Drainagesysteme bezüglich der Risiken des Schadstoffeintrags: Gülle, Pestizide • Korrekter Gewässerunterhalt unter den Aspekten des Klimawandels mit Erhaltung der Biodiversitätswerte: Überprüfen heutige Verfahren, Massnahmenbedarf ermitteln 									
<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltige Erhaltung und Förderung der national prioritären Biodiversitätswerte in Wiesengraben. - Die typische Landschaft mit ihrem Erholungswert bleibt erhalten. 		<p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sanierung von Gewässern kann mit hohen Kosten verbunden sein (Landverbrauch, Erdbewegungen, Rückbau Drainagen) - Akzeptanz der Massnahmen bei den betroffenen Landbesitzern? 							
<p>Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oberingenieurkreis IV, Wasserbau - Abteilung Naturförderung - Amt für Wasser und Abwasser - Gemeinden, Werkmeister - Landwirte, Waldbewirtschaftende 		<p>Check:</p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td>? Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	? Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	? Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p>Feedback aus Akteur-Workshop: Massnahme mit der grössten positiven Rückmeldung</p>									

Tümpel und Weiher vor Austrocknung schützen		2. Priorität	2						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i> Aus der Studie zur Biodiversität wissen wir, dass diejenigen Amphibienarten, welche auf kleine und flache Gewässer mit Pioniercharakter angewiesen sind, besonders von der Sommertrockenheit betroffen sind. Einerseits ist eine Erwärmung des Wassers gerade für diese wechselwarmen Tiere erwünscht, da damit die Entwicklungsdauer der Kaulquappen beschleunigt ist. Je nach Monat, in der die Trockenheitsperiode eintritt, kann aber andererseits der Fortpflanzungserfolg eines ganzen Jahres zunichtegemacht werden, wenn die Tümpel und Weiher zu früh austrocknen.</p>									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Landwirte oder Förster, welche bereits einen Bewirtschaftungsvertrag für den Unterhalt der Tümpel/Weiher für Gelbbauchunke oder Kreuzkröte haben, erhalten zusätzlich die Aufgabe, diese Kleingewässer vor Austrocknung zu schützen. Dafür erhalten sie eine faire Entschädigung. • Droht das Fortpflanzungsgewässer zur Unzeit auszutrocknen, füllen sie Wasser nach, z.B. mit Hilfe einer mobilen Viehtränke. • Zusätzlich können neu anzulegende Tümpel in halbschattige Standorte gelegt werden, wo die Austrocknungstendenz geringer ist. Bei schon bestehenden Tümpeln ist die Beschattung zu überprüfen und ev. zu ergänzen mit Pflanzung von Sträuchern/Bäumen. 									
									
<p>Das Nachfüllen von Tümpeln mit einem Viehtränke-Fass kann das Austrocknen zur Unzeit verhindern.</p>									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Fortpflanzungserfolg von Gelbbauchunke und Kreuzkröte auch bei Sommertrockenheit besser gesichert - Dankbare und entschädigte Aufgabe für die Landwirte. 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Sind Landwirte vorhanden, die zuverlässig beobachten und zum richtigen Zeitpunkt eingreifen? Erfordert ein Verständnis dafür, wann das Austrocknen schädlich und wann nützlich ist. - Zusatzaufwand für Landwirte zu einem betrieblich ev. ungünstigen Zeitpunkt. 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirte, Waldbewirtschaftende - kantonale Naturschutzbehörde (Abteilung Naturförderung) 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p>Feedback aus Akteur-Workshop: Mässig beliebte Massnahme mit einigen kritischen Anmerkungen. Als Grundvoraussetzung sind die korrekte Anlage von Amphibiengewässern auf geeignetem Lehmuntergrund und eine teilweise Beschattung genannt.</p>									

Verfahren für Wasserentnahme bei Trockenheit optimieren		2. Priorität	3						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i> Diese Massnahme entspringt den Resultaten der Untersuchungen bezüglich Wassernutzung. In Trockenperioden können Landwirte heute unkompliziert eine temporäre Bewilligung zur Wasserentnahme von der Gemeinde erhalten. Zu diesem Verfahren gibt es bereits Merkblätter und es darf nur Wasser aus bestimmten Gewässern entnommen werden. Die Untersuchung zur Wassernutzung gibt Hinweise, dass dieses Verfahren verbesserungswürdig ist. Wie ist sichergestellt, dass solche Bewilligungen zusammen mit den notwendigen Informationen und ohne Gefährdung der Biodiversität erfolgen? Weiter müssen die Wasserentnahmen am gleichen Gewässer zwischen den verschiedenen Gemeinden koordiniert werden. Es dürfen keine Wasserentnahmen im Oberlauf vorkommen, die zu Wassermangel in Unterlieger-Gemeinden führen. Einzugsgebietsmanagement und regionale Anpassungsstrategie!</p>									
									
<p><i>Nur wenn der Wasserstand über der roten Markierung liegt, darf Wasser entnommen werden.</i></p>									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Kanton prüft, ob die Gemeindebewilligung an Auflagen für die Landwirte geknüpft werden sollen, z.B. bzgl. ressourcenschonende Bewässerungsmethoden (→ hier sind vor allem Landwirte mit Spezialkulturen im Fokus, da diese geringere Wassermengen brauchen und deshalb keine kantonale Konzession haben.) • Die Gemeinden erhalten für ihr spezifisches Gemeindegebiet zugeschnittene Informationen: Auf was ist in Trockenperioden bei der Erteilung von Bewilligungen zu achten? Wie sind Bewilligungen zu dokumentieren? Ziel: Gemeinden sind sich ihrer Verantwortung für die Balance zwischen Biodiversität und Bewässerung bewusst und handeln zielführend für das Gesamt-Wassersystem. • Das Pegellattensystem wird für die Gewässer im Smaragdgebiet überprüft/saniert (ist für die Altache bereits aktuell im Gang) • Die Landwirte werden über die Bewässerungsbewilligungen / Voraussetzungen informiert. 									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - In Trockenperioden laufen die Prozesse koordiniert und fachlich korrekt ab. - Der bessere Informationsstand von Gemeinden und Landwirten führt zu sorgfältigerem Umgang mit der Ressource Wasser. 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Regelungsdichte rund um die Bewässerung nimmt zu und Situation wird unter Umständen komplizierter. Dies könnte zu unbewilligter und damit unkontrollierbarer Wasserentnahme führen. 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kantonales Amt für Wasser/Abwasser (AWA) - Gemeinden - Landwirte mit Land nahe der Fliessgewässer. 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p><i>Feedback aus Akteur-Workshop:</i> Die Massnahme stösst auf wenig Interesse, da sie vor allem die Verwaltung betrifft</p>									

Landwirte gehen bewusst und nachhaltig mit Bewässerungswasser um		2. Priorität	4						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i> Diese Massnahme setzt bei den Erkenntnissen aus der Befragung der Landwirte an. Im Moment ist Bewässerung und der "Kampf ums Wasser" noch kein grosses Thema unter den Landwirten. Dies ist ein günstiger Moment, die zukünftige Entwicklung mit vermehrter Information zu steuern. Das Potenzial ist gross, mit weniger Bewässerungswasser auszukommen, ohne eine wesentliche Einschränkung auf dem Betrieb in Kauf nehmen zu müssen. Schon heute lassen sich ressourcenschonende Technologien vom Bund her fördern. Die wichtigsten Faktoren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahl der Kulturen und Sorten auf dem Betrieb - Bodeneignung, Standorte für die wasserintensiven Kulturen gut auswählen - Bewässerungsmethoden, optimale Nutzung des Wassers: Technik, Zeitpunkt, Ort, Maschinenring... - Boden- und wasserschonende Anbautechniken wählen 									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Weiterbildungskurse oder andere Bildungsveranstaltungen zum Thema boden- und wasserschonende Anbautechniken und Bewässerung durch die regionalen Institutionen (Inforama Waldhof) anbieten und von Gemeinden und kant. Amtsstellen stark unterstützen. • Prüfen, ob ein neues Ressourcenprojekt nach Art. 77 LWG gestartet werden kann, das die Landwirte spezifisch bei Verwendung von wassersparenden Anbaumethoden und Bewässerungen unterstützt (Investitionen unterstützen und Auflagen prüfen) 									
 <p>(Foto: BAFU)</p>									
<p><i>Tröpfchenbewässerung kann viel Ressourcen einsparen</i></p>									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Der Konflikt zwischen Bewässerung und Biodiversität vermindert sich nachhaltig. - Innovation in der Landwirtschaft wird gestärkt, Bewusstsein für Klimawandel verbessert 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Skepsis bei Landwirten? - Leidensdruck bei Trockenperioden ist noch zu gering, um Handeln zu erwirken - Technisch nicht überall möglich 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirte, Lohnunternehmer als Dienstleister - landwirtschaftliche Bildungsinstitutionen: Inforama, agridea 		<p><i>Check:</i></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p><i>Feedback aus Akteur-Workshop:</i> Die Massnahme stösst auf grosses Verständnis, wird aber vorderhand nicht als dringend erachtet.</p>									

Prioritäten bei der Artenförderung setzen?		Priorität 3	5						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i></p> <p>Das Teilprojekt Biodiversität hat aufgezeigt, welche Arten als Klimaverlierer in Zukunft besonders durch Sommertrockenheit gefährdet sind. Es stellt sich damit die Frage, welche Arten langfristig und zu welchem Preis überhaupt in der Region gehalten werden können. Gerade bei der Flaggschiff-Libellenart Helm-Azurjungfer werden Austrocknungserscheinungen in den Wiesengräben zunehmen. Ist die Gesellschaft bereit, die steigenden Kosten für die Erhaltung der Art zu tragen? Ist eine langfristige Sicht auf die Arterhaltung im Smaragdgebiet notwendig, um die Effizienz der eingesetzten Mittel im Naturschutz auch in Zukunft zu ermöglichen? Dieser gesellschaftliche Dialog, der zwischen den Amtsstellen, NGO und Gemeinden geführt werden kann, hat noch in keiner Weise begonnen. Parallel dazu ist das Wissen, welche Massnahmen bei den Biodiversitätshotspots das beste Kosten-Nutzenverhältnis bringen, noch sehr mangelhaft.</p>									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren der klimawandelsensitiven Arten mit hohem Naturschutzwert, welche Gefahr laufen, aus dem Smaragdgebiet langfristig zu verschwinden. Eruieren deren Bedeutung für andere Arten sowie der Synergien mit den Massnahmen für andere Arten. • Führen eines Dialogs der betroffenen und beteiligten Institutionen, um die Bereitschaft der Gesellschaft und der finanzgebenden Institutionen zu ermitteln, steigende Geldmittel in die Erhaltung von bestimmten Arten zu investieren. Aushandeln eines langfristigen "Pakts" zwischen den Partnern, um die Absichten verbindlich zu machen. • Biodiversitätshotspots definieren, bei denen das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis besteht und diese für zukünftige Massnahmen priorisieren. 									
 <p style="text-align: right;">(Foto: C. Hedinger)</p>									
<p><i>Kann die Helm-Azurjungfer trotz des Klimawandels im Smaragdgebiet langfristig überleben?</i></p>									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Realistische Sicht auf langfristige Arterhaltung - Erstmaliger Dialog und Verständigung zum Thema 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abstrakt, nicht dringlich, kein Leidensdruck - genügt das heutige Wissen? 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - kantonale Naturschutzfachstelle (ANF) - NGO - Gemeinden, kantonale Amtsstellen - Fachleute für Klimafragen - Medien 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p><i>Feedback aus Akteur-Workshop:</i></p> <p>Die Massnahme wird als zielführend beurteilt, aber nicht als dringlich eingestuft.</p>									

Feuchtwiesen nicht austrocknen lassen		2. Priorität	6						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i> Feuchtwiesen spielen im Lebensraumspektrum des Smaragdgebietes Oberaargau eine wichtige Rolle und sind als Ziellebensraum ausgeschieden. Ihre Artenzusammensetzung und ihr Wert für Pflanzen und Tiere sind direkt von den Bodenfeuchte- und Luftfeuchteverhältnissen abhängig. Es ist zu erwarten und in div. Studien auch prognostiziert, dass mit zunehmender Sommertrockenheit diese Lebensräume am stärksten unter Druck sind. Die Standorte der biologisch wertvollen Feuchtwiesen sind weitgehend aus den Arbeiten für den Managementplan bekannt.</p>									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Für die wichtigsten Standorte von Feuchtwiesen ein Szenario mit Massnahmen entwickeln, das für genügend Feuchtigkeit auch bei längeren Trockenheitsperioden sorgt. Dabei sind individuelle Vorkehrungen zu prüfen: Regulierung der Drainagen, Wasserführung der Wiesengräben und weiterer Fließgewässer erhöhen usw. 									
		<p><i>Sumpfschrecke, eine Zielart des Smaragdgebietes, die auf Feuchtwiesen angewiesen ist.</i></p>							
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - langfristige Wirkung, die verschiedenen Arten hilft - Sicherer Ertrag auf diesen Dauerwiesen 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe Dringlichkeit - Wird von Landwirten eher als Auflage denn als Chance wahrgenommen 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirte - Landwirtschaftsbehörde, Naturschutzbehörde - Gemeinden 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p><i>Feedback aus Akteur-Workshop:</i> Die Massnahme stösst auf sehr grosse Akzeptanz und wird als mittel dringlich eingestuft. Sie kann mit der Massnahme 1 kombiniert werden. Auch mit Massnahme 10 ergeben sich Synergien.</p>									

<p>Eine Klimadimension für landwirtschaftliche Vernetzungsprojekte</p>		<p>3. Priorität</p>	<p>7</p>						
<p>Ausgangslage/Analyse: Der Managementplan für das Smaragdgebiet hat gezeigt, dass viele Biodiversitätswerte (Arten/Lebensräume) im Oberaargau nur noch kleinflächig als Relikte vorkommen. Die zunehmenden Trockenheitsperioden können sich so als Extremereignisse fatal auf die kleinen Populationen auswirken: Das Risiko für ein lokales Aussterben ist gross, weil Ausweichmöglichkeiten fehlen. Mit einem Biotopverbund, der auf Wanderachsen für die Zielarten ausgerichtet ist, kann dieses Risiko vermindert werden. Denn auch bei Trockenheit gibt es kleine Nischen, die als Rückzugsgebiet dienen können, wenn die entsprechenden Korridore vorhanden sind. In Hessen liegen zu diesem Ansatz Erfahrungen vor (Klamis 2011)</p>									
<p>Vorschlag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vernetzung der trockenheitsempfindlichen Biodiversitätshotspots unter dem Aspekt des Klimawandels in Anlehnung an den Ansatz in Hessen (D). <div data-bbox="212 757 754 1144" data-label="Figure"> <p>Ausschnittkarte Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (Macronea telata) in Funktionsraumstufe IV und V (Pflanzengesellschaften)</p> <p>• Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling</p> <p>Natürliche Einheiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Neuchâtel-Gorland (BFS Pa) 1-4 (GMAu I) 4-18 (GMAu II) 18-36 (GMAu III) 36-126 (GMAu IV) 126-189 (GMAu V) <p>Schwerpunkträume des Biotopverbundes (blau) und Vorkommen des Ameisenbläulings (rote Punkte) in Hessen (Klamis 2011)</p> </div>									
<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - langfristige Wirkung, die verschiedenen Arten hilft - Mehrwert von Vernetzungsprojekten - Pilotprojekt für die ökologische Infrastruktur 		<p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe Dringlichkeit - komplexe wissenschaftliche Anforderungen, nicht immer genügendes Wissen. 							
<p>Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirte - Landwirtschaftsbehörde, Naturschutzbehörde, Raumplanung, Gemeinden - Regionalkonferenz Oberaargau 		<p>Check:</p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p>Feedback aus Akteur-Workshop: Die betroffenen Akteure warnen vor einem voreiligen Ergreifen von Massnahmen, da die Vernetzungsprojekte gerade reformiert werden und demnächst weniger hohe Beiträge ausgeschüttet werden.</p>									

Betroffenheit wecken, Gefährdungen erkennen		1. Priorität	8						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i></p> <p>Die Gefährdungssituation mit dem Klimawandel und der zunehmenden Trockenheit wird weder in Landwirtschafts- noch in Naturschutzkreisen bewusst wahrgenommen. Kurzfristige Probleme des „Alltags“ sind immer vordringlich, langfristiges Denken schon wegen der mangelnden finanziellen Ressourcen ausser Reichweite.</p> <p>Die Klimawandel-Kampagnen in Deutschland (z.B. http://www.umweltbundesamt.de/klimalotse) zeigen, dass eine Wirkung in Richtung klimaverantwortliches Handeln über die folgenden Schritte erfolgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Betroffenheit wecken 2. Gefährdungen erkennen und bewerten 3. Kommunizieren und Beteiligen 4. Massnahmen entwickeln und evaluieren <p>Der Schlüssel liegt oft in der Vermittlung unter der gleichen Bevölkerungsgruppe, z.B. eine Austauschgruppe unter Landwirten unter dem Motto „fit für den Klimawandel“</p>									
<p>Vorschlag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbauend auf den Erfahrungen aus den umliegenden Ländern im Smaragdgebiet eine Kampagne führen, welche beispielhaft aufzeigt, wie eine Region sich an den Klimawandel anpassen kann. 									
<p><i>Ausschnitt aus den Kampagnenunterlagen des Projektes „Klimalotse“ in Deutschland</i></p>									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - langfristige Wirkung, die auch hilft, finanzielle Mittel bereit zu stellen - Aktivierung der Basis-Bevölkerung statt Expertenumsetzung - Pilotprojekt mit einfacheren Finanzierungsmöglichkeiten 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe Dringlichkeit - Skepsis zur Wirkung und Teilnahme von und an Kommunikationskampagnen 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Landwirte, breitere Bevölkerung - Landwirtschaftsbehörde, Naturschutzbehörde - Region Oberaargau / Verein Smaragdgebiet 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p>Feedback aus Akteur-Workshop:</p> <p>Für fast alle Akteure ist für die Umsetzung der Klimaanpassung in erster Linie bei dieser Massnahme anzusetzen. Doch es gibt auch warnende Stimmen, die direkt Umsetzungen vorziehen.</p>									

Fließgewässer für den Klimawandel fit machen		3. Priorität	9						
<p>Ausgangslage/Analyse:</p> <p>Dieser Aspekt betrifft vor allem die grösseren Gewässer (zu den Wiesengräben siehe Nr. 1). Der Klimawandelaspekt fliesst zum Teil bereits heute in den Gewässerunterhalt ein. Die Bewirtschaftung setzt auf Beschattung der Gewässer mit Sträuchern und Bäumen, damit sich diese im Sommer weniger stark erwärmen. Im Smaragdgebiet existieren im Besonderen für viele Gemeinden sehr ausführliche und räumlich präzise Gewässerunterhaltskonzepte für die kleinen Wiesengräben und -bäche. Das Potenzial für die Optimierung des Wasserhaushaltes im Hinblick auf den Klimawandel und die Sommertrockenheit ist noch längst nicht ausgeschöpft, zum Beispiel bei der Revitalisierung. Mit verstärkten Anstrengungen auf diesem Gebiet können gute Nebeneffekte für Grund- und Trinkwasser erzielt werden. Ziel müsste sein, möglichst viel Wasser im Gebiet in den Austausch mit dem Grundwasser zu führen. In den Nachbarländern gibt es Beispiele für klimawandel-spezifische Gewässerentwicklungskonzepte als Vorbilder.</p>									
<p>Vorschlag:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysieren des Gesamt-Wasserhaushalts im Smaragdgebiet und der Optimierung der Wasserrückhaltekapazität: Einzugsgebietsmanagement unter dem Aspekt des Klimawandels • Identifizieren der wichtigsten Hebel, mit denen eine hohe Effizienz der zu investierenden Mittel erreicht wird: Z.B. Verbesserung der Siedlungsentswässerung, gezieltes Versickern aus Fließgewässern bei Hochwassersituationen, Gestaltung der Gerinnesohle für Niedrig-/Hochwasser • Umsetzen von Massnahmen, um die grösseren Gewässer Önz, Langete, Rot resistenter gegen negativen Effekte von Erwärmung und Sommertrockenheit zu machen. 									
<p>Biologische Durchgängigkeit wiederherstellen Ufer punktuell abtragen Mindestwasser abgeben Abwurf in Sohlrampen umbauen Gewässer bzw. Auerinne anbinden Ufer punktuell abtragen</p> <p>Grundinformation - Bearbeitungsgebietsgrenze - Isar mit Flusskilometer - Kiesbank - Stiltgewässer - Wehr - Verrohrung, Bach oder Kanal</p> <p>Flächen erhalten - Auwald erhalten - Halbtrockenrasen auf Deichen pflegen</p> <p>Flächen entwickeln und gestalten - Auwald begründen - Auwald naturnah umbauen - Abbauflächen naturnah gestalten</p> <p>Beispiel für ein Gewässerentwicklungskonzept. Quelle: Dr. A. und I. Wagner, Unterammergau</p>									
<p>Gewässerentwicklungskonzept aus Deutschland / Revitalisierungsprioritäten des Kantons Bern</p>									
<p>Chancen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - langfristig wirkende Planung - vielen Vorteile für verschiedene Politikbereiche, kaum Opposition zu erwarten 		<p>Risiken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wenig dringlich, kein Leidensdruck - Vermutlich mit Massnahmen verbunden, die neue Finanzmittel brauchen und oft auch Land. 							
<p>Akteure:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserbau-Behörden - Landwirtschaft, Fischerei-, Naturschutzbehörden - Gemeinden 		<p>Check:</p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td>? Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	? Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	? Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p>Feedback aus Akteur-Workshop:</p> <p>Die Massnahme stösst auf mässige Akzeptanz, bekommt jedoch nur eine geringe Priorität zugeschrieben. Eine Kombination mit Massnahme Nr. 10 ist anzustreben.</p>									

Wasserrückhalt stärken, Grundwasser anreichern		1. Priorität	10						
<p><i>Ausgangslage/Analyse:</i></p> <p>Die Analyse im Teilprojekt Hydrologie/Biodiversität zeigt, dass neben der Niedrigwassersituation die Biodiversität und wohl auch die Landwirtschaft durch niedrige Grundwasserstände bedroht sein kann. Da der Grundwasserstand seit den Messungen von 1950 um mehr als 2 m gesunken ist, ist eine Steigerung der Grundwasser in Richtung ursprüngliche Verhältnisse anzustreben. Dabei spielen die Wässermatten eine entscheidende, auch kulturhistorische Bedeutung (siehe auch Exkurs S. 17). In der Wässermattenstiftung sind die Beteiligten organisiert. In den letzten Jahren konnte die Stiftung jedoch die finanziellen Beiträge für die Erhaltung der Wässermatten kaum noch aufbringen. Auch ein neuer Finanzbeschluss der Berner Regierung kann nicht alle Probleme lösen.</p> <p>Für die Absenkung des Grundwasserstandes werden verschiedene Faktoren vermutet wie Bodenverdichtung, Abnahme der Wässermattentätigkeit, Versiegelung/Verdichtung der Böden, Rasches Ableiten des Meteorwasserers in Fliessgewässer, Hochwasserstollen usw.</p> <p>Auch als Massnahme für die Klimaanpassung sollen verschiedene Massnahmen entwickelt werden, um den Grundwasserstand mittelfristig wieder anzuheben und generell dem Wasser mehr Rückhaltungsmöglichkeiten zur Versickerung zu bieten.</p>									
<p><i>Vorschlag:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse der hydrologischen Untersuchungen und Festlegen der wichtigsten Hebel, um den Trend der Grundwasserabsenkung umzukehren. • Möglichkeiten zur Umsetzung von mehr Wasserrückhalt prüfen: Wasserrückhaltezone zur Versickerung bei Starkniederschlägen, Ausdehnung der Wässermatten, Revitalisierung der Fliessgewässer usw. • Weitere Massnahmen gemäss der hydrologischen Analyse können erst nach Vorliegen derselben evaluiert werden. 									
									
<p><i>Rückgang der Grundwasserstände (rot). Periode 1986-2014 (AWA 2015) / Wässermatte</i></p>									
<p><i>Chancen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Langfristiges Anheben der Grundwasserstände - Trinkwassersicherung - Wasserrückhaltung 		<p><i>Risiken:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Geringe Dringlichkeit - Kaum Leidensdruck bei den Beteiligten und Betroffenen 							
<p><i>Akteure:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserbau (Tiefbauamt, OIK IV) - Amt für Wasser und Abwasser (AWA) Kt. Bern - Landwirte - Gemeinden 		<p><i>Check:</i></p> <table border="0"> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Robustheit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt</td> </tr> </table>		<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität	<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar	<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt
<input checked="" type="checkbox"/> Wirksamkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Flexibilität								
<input checked="" type="checkbox"/> Robustheit	<input checked="" type="checkbox"/> Finanziell tragbar								
<input checked="" type="checkbox"/> Nachhaltigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Positiver Nebeneffekt								
<p><i>Feedback aus Akteur-Workshop:</i></p> <p>Die Massnahme ist weitgehend unbestritten, hat aber keine grosse Dringlichkeit.</p>									

5.4 Umsetzung, Ausblick

Aus den Erkenntnissen der thematischen Studien zur Hydrologie, zur Wassernutzung und zur Biodiversität lassen sich Handlungsfelder auf drei Zeitachsen identifizieren:

- **Priorität 1: Akute Probleme lösen, Anpassungsprozess auslösen**
Diese Massnahmen entstanden direkt aus den Studien zum Wasserhaushalt, die Probleme treten schon heute auf, werden sich aber mit dem Klimawandel noch verstärken. Sie sollen heute angepackt werden.
- **Priorität 2: Sich heute vorbereiten, um dem Klimawandel zu begegnen**
Diese Massnahmen können heute ergriffen werden, haben aber erst mittelfristig eine Wirkung. Sie bereiten uns auf den Klimawandel vor.
- **Priorität 3: Anpassungsmassnahmen auf die lange Sicht**
Diese Massnahmen haben ihre Wirkung erst langfristig und brauchen eine grössere Vorbereitungs- und Planungsphase.

Aus den Diskussionen mit den Fachleuten und den Stakeholdern am Workshop im November 2016 ergeben sich die ersten, provisorischen Prioritäten:

Nr.	Titel	Bereich / Kategorie	Priorität
1	Genügend Wasser für Wiesengräben	Biodiversität und Kulturlandschaft erhalten	1
8	Betroffenheit wecken, Gefährdung erkennen	Bevölkerung sensibilisieren	1
10	Wässermatten aufwerten, Grundwasser anreichern	Wasserhaushalt steuern	1
2	Tümpel und Weiher vor Austrocknung schützen	Biodiversität und Kulturlandschaft erhalten	2
3	Verfahren für Wasserentnahmen bei Trockenheit optimieren	Wasserhaushalt steuern	2
4	Landwirte gehen bewusst und nachhaltig mit Bewässerungswasser um	Landwirtschaft weiter entwickeln	2
6	Feuchtwiesen nicht austrocknen lassen	Biodiversität und Kulturlandschaft erhalten	2
5	Prioritäten bei der Artenförderung setzen?	Biodiversität und Kulturlandschaft erhalten	3
7	Klimadimension für landw. Vernetzungsprojekte	Biodiversität und Kulturlandschaft erhalten	3
9	Fliessgewässer für den Klimawandel fit machen	Wasserhaushalt steuern	3

Eine oft genannte Kritik aus dem Workshop mit den Akteuren betrifft die Umsetzung der Erkenntnisse dieses Pilotprojektes: Die Analyse und die Folgerungen können zwar nachvollzogen werden und seien fachlich verständlich. Dennoch sei fraglich, ob die in erster Linie angesprochenen kantonalen Behörden angesichts knapper finanzieller Ressourcen von sich aus die Umsetzung in die Hand nehmen.

Ein Follow-Up zu dieser Studie wird nötig sein, um zu verhindern, dass die Anregungen in den Schubladen verschwinden.

6. Anhang

6.1 Literatur, Quellen

Hier sind nur die in diesem Dokument erwähnten Hinweise aufgeführt. Weitere Quellen sind in den Detailberichten der Teilprojekte Biodiversität, Hydrologie und Wassernutzung ersichtlich.

Amt für Wasser und Abfall Kanton Bern: Vorgaben, Anleitungen und Merkblätter zum Thema Trockenheit:

<http://www.bve.be.ch/bve/de/index/wasser/wasser/wassernutzung/Trockenheit.html>

Jaberg Sebastian 2016: (Arbeitstitel: Grundwasser und Wasserqualität im Smaragdgebiet Oberaargau). Masterarbeit an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. Publikation Gewässerkunde Nr. XXX (Publikation erfolgt Frühjahr 2017)

Gysel Natalie 2016: Bewässerungsbedarf im Smaragdgebiet Oberaargau: Ist-Zustand und künftige Wassernutzung in der Landwirtschaft. Masterarbeit an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. XXX

Klamis 2011 (Klimaanpassung in Mittel- und Südhessen): Entwicklungsstrategien für den Biotopverbund im Grünland unter Berücksichtigung des Klimawandels. Modellvorhaben der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“. 45 S.

Leibundgut Ch. 1976: Zum Wasserhaushalt des Oberaargaus und zur hydrologischen Bedeutung des landwirtschaftlichen Wiesenbewässerungssystems im Langetental. 1976 (Beiträge zur Geologie der Schweiz – Hydrologie Nr. 23)

Leibundgut Ch. 1980: Wässermatten und Grundwasserspeisung. Jahrbuch des Oberaargaus. S. 205 - 234

Umweltbundesamt (Hrsg.) 2013: Handbuch zur guten Praxis der Anpassung an den Klimawandel. 88 S. Download:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/handbuch-zur-guten-praxis-der-anpassung-an-den>

Von Wattenwyl Natascia 2015: Niedrigwasser im Smaragdgebiet Oberaargau. Masterarbeit an der Philosophisch-naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Bern. Publikation Gewässerkunde Nr. 657. 144 S.

Von Wattenwyl Natascia 2015b: Abschlusspräsentation Hydrologie vor der Projekt-Begleitgruppe. unveröffentlicht.

Zollinger Fischer Annina 2016: Gefährdung der gewässergebundenen Biodiversität in Trockenheitsperioden. IST-Zustand und Schlussfolgerungen für das Smaragdgebiet Oberaargau (Region Langenthal). Technischer Bericht. 77 S.

Download:

http://www.smaragdoberaargau.ch/download/masterarbeiten/Bericht_Teilbereich_Biodiversitaet_160314.pdf

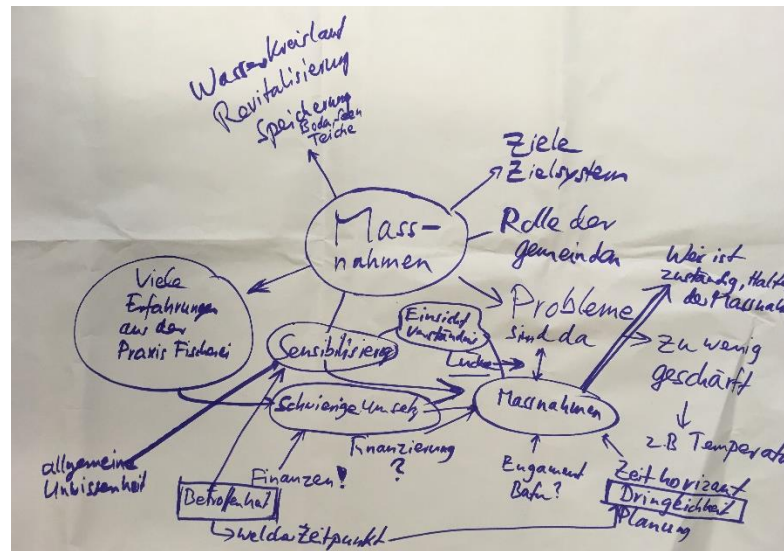
6.2 Workshop

Teilnehmende

<i>Vorname</i>	<i>Name</i>	<i>Institution</i>
Christopher	Bonzi	WWF Schweiz
Ulrich	Fahrni	lobag - Oberaargau, Berner Bauernverband
Adrian	Glur	Roggwil, Landwirt
Christian	Gnägi	Vorstand Smaragdgebiet, Pro Natura Oberaargau
Petra	Graf	Kanton Bern, LANAT, Abteilung Naturförderung
Nathalie	Gysel	Centre for Development / Environment (CDE), Uni Bern
Hans	Gränicher	Berken, Landwirt
Christian	Hedinger	UNA, Bern (Projektleitung)
Markus	Ischi	Wässermattenstiftung
Sebastian	Jaberg	Gruppe Hydrologie, Geogr. Institut, Uni Bern
Simon	Jöhr	Vorstand Smaragdgebiet, Inforama
Christoph	Keller	Vogelschutz Aarwangen
Karina	Liechti	Centre for Development / Environment (CDE), Uni Bern
Nadine	Masshardt	Vorstand Smaragdgebiet, Nationalrätin
Tihomir	Prevendar	Fischereiaufseher
Ueli	Salvisberg	FB Meliorationen, BLW
Hans C	Salzmann	Stiftung Wasserland Oberaargau
Manfred	Steffen	Verein Karpfen pur Natur, Lebendiges Rottal
Werner	Stirnemann	Trägerverein Smaragdgebiet Oberaargau
Timon	Stucki	Amt für Wasser und Abfall (AWA), Kt. Bern
Nataschia	Von Wattenwyl	Gruppe Hydrologie, Geogr. Institut, Uni Bern
Samuel	Zahner	Abt. Wasser, BAFU
Annina	Zollinger Fischer	UNA, Bern

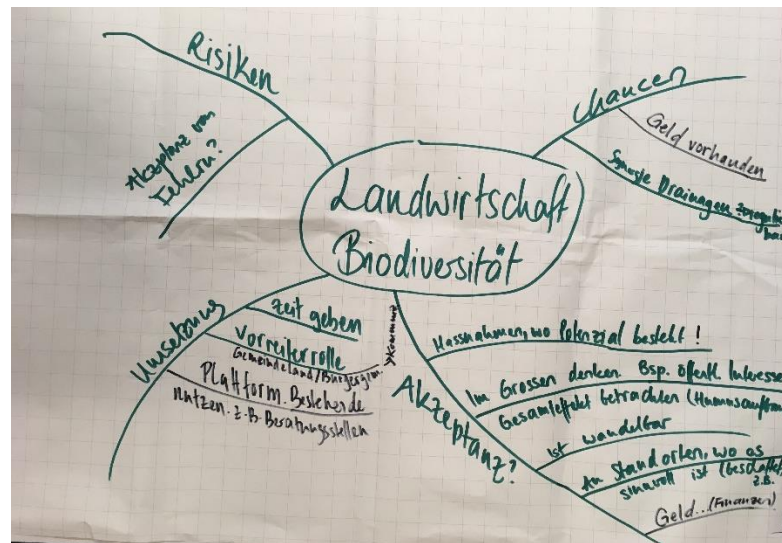
Feedbacks

Gruppe „Gesamtprojekt und Produkte“



- Massnahme 10 Wässermatten erweitern und auf den Aspekt Wasserrückhaltung allgemein inkl. Karpfenteiche, Speicherseen etc. ausdehnen
- Jede Massnahme aus den Erkenntnissen der Studien herleiten
- Für jede Massnahme eine zuständige Person/Institution definieren und damit die Umsetzung verorten
- Massnahmen mit Dringlichkeit und Zeit-/Umsetzungsplan versehen
- Wie kann man der allgemeinen Unwissenheit und der mangelnden Betroffenheit begegnen angesichts der langen Zeit, bis sich der Klimawandel stärker zeigt. Sensibilisierung ist das Allerwichtigste.
- Bei den heute schon auftretenden Problemen ansetzen und diese zuerst lösen.
- Betroffene und Beteiligte müssen Massnahmen verstehen und Einsicht gewinnen, dass sie notwendig sind. Erst dann mit der Umsetzung beginnen
- Das Bundesamt für Umwelt finanziert Pilotprojekt und lässt alle Beteiligten dann bei der Umsetzung stehen, da keine Finanzen mehr.
- Massnahmen noch konkreter formulieren.
- Bericht auf der Metaebene ergänzen: Projektverlauf, Entscheide des Projektmanagements, Aussichten und Schwierigkeiten der Umsetzung, Finanzen.

Gruppe „Schnittstelle Landwirtschaft / Biodiversität, praktische Aspekte“



- Die grösste Chance sehen die TeilnehmerInnen darin, dass es in Zukunft allenfalls Synergien zwischen den Bedürfnissen der Landwirtschaft und denen der Biodiversität geben könnte. Das Aufheben von Drainagen z.B. könnte bei zunehmender Trockenheit beiden nützen. Ideal wäre eine regulierbare Drainage!
- Risiken: bei vielen diesen Massnahmen werden wohl auch Versuche gemacht werden müssen, wie das Ziel am besten zu erreichen ist. Es besteht die Gefahr, dass nicht alle Akteure Verständnis für solche ersten Misserfolge haben werden und damit die Massnahmen als Ganzes für untauglich ansehen könnten.

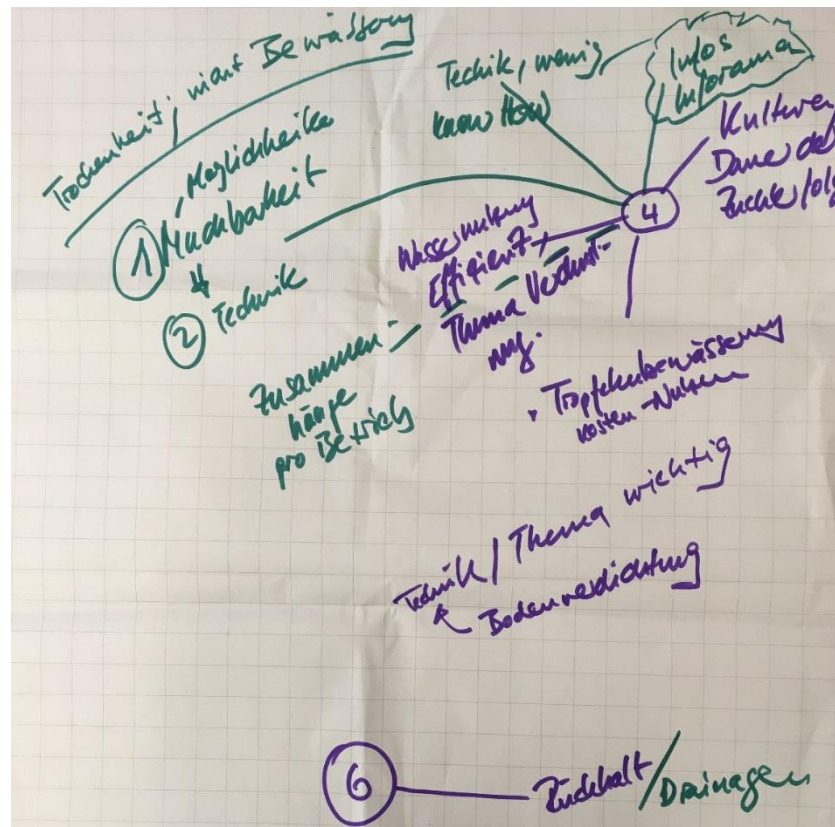
Akzeptanz:

- Um die Akzeptanz der Akteure zu erreichen ist es zentral, dass die Massnahmen im grossen Rahmen/Bild betrachtet werden. Es ist schwer verständlich, wenn den Landwirten wasser-sparende Massnahmen aufgezwungen werden und gleichzeitig im öffentlichen Interesse grosse Mengen an Wasser «verschwendet» werden. Bsp Wynau.
- Allenfalls sollten verschiedene Massnahmen zusammengenommen werden. Die Feuchtigkeit kann im Boden besser gespeichert werden, wenn genügend Rückhaltekapazität vorhanden ist. Wie kann man diese verbessern? Humus aufbauen?
- Verhältnismässigkeit: Massnahmen für die Biodiversität müssen an Standorten angelegt werden, wo sie sinnvoll sind. Es kann nicht sein, dass z.B. ein Tümpel an sonnenexponierter oder zur Versickerung neigenden Standorten angelegt werden und dann wöchentlich Wasser zugeführt werden muss, wenn es etwas trockener wird.
- Die Akzeptanz wächst mit den zur Verfügung stehenden Finanzen...

Hinweise für die Umsetzung:

- Akzeptanz ist wandelbar. Was heute nicht akzeptiert ist, kann schon morgen anders da-stehen. Deshalb sollte man sich bei der Umsetzung nicht allzu sehr von der momentanen Akzeptanz beeinflussen lassen. Und es ist wichtig, diesem Prozess und den Leuten genügend Zeit zu geben, um diese Akzeptanz aufzubauen.
- Vorreiter sind wichtig! Gemeinden und Bürgergemeinden sollen eine Vorreiterrolle einnehmen und Massnahmen auf ihren Grundstücken umsetzen.
- Für die Umsetzung sollte es eine gute Plattform geben. Ähnlich wie Smaragdverein oder aber auch Beratungsstellen, IP Suisse etc.

Gruppe Schnittstelle Landwirtschaft / Hydrologie, technische Aspekte



Die Teilnehmenden haben auf Massnahme 4 fokussiert "Landwirte gehen bewusst und nachhaltig mit Bewässerungswasser um".

- Verdunstung: wichtiges Thema sind die Verluste bei der landwirtschaftlichen Bewässerung. Es sollten vermehrt Techniken zum Wassersparen zur Anwendung kommen; Stichwort: Tröpfchenbewässerung -> sinnvoll und realisierbar?
- Kulturen: Kulturen/Sorten sinnvoll wählen und weiterentwickeln
- Technik Synergien: Bodenverdichtung ist Problem für Grundwasserneubildung aber auch für den Boden als Ressource selber -> Bodenschonende Anbaumethoden (z.B. Direktsaat) können positiv für Ressource Boden direkt sein und indirekt für Ressource Wasser (Anreicherung Grundwasser, Rückhalt Oberflächengewässer).
- Potential Drainagerückhalt / Drainageregulierung -> Kosten Nutzen Verhältnis?
- Know-How Landwirte bez. Bewässerung / Wasser: Bewässerung ist offensichtlich kein Thema (Inforama Oberaargau, dies im Gegensatz z.B. Seeland mit seinem Gemüse- und intensivem Kartoffelanbau)
- Beratung wird als wichtig eingeschätzt: aber nicht einfach für Bewässerungsmethoden, sondern auf Stufe Machbarkeit/Möglichkeiten im Sinne: "Ich bin Landwirt XY und habe ein Problem mit Trockenheit (Konkret; bei Kartoffelernte und austrocknende Kleingewässer mit toten Tieren) - was kann ich tun? Antwort ist nicht einfach alles Bewässern, sondern vielleicht: Verlegen Kartoffeln nach Standort XY durch Landabtausch, bestehender Standort zu 20 % BFF zur Optimierung ÖLN-Nachweis, dort baust Du noch Vernetzungstümpel für angrenzenden Bach mit Beiträgen Smaragd... -> Ganzheitliche Beratung
- Hinsichtlich Trockenheit und Bewässerung (auch Bewässerung ohne explizite Trockenheit, bsp. Gemüsebau): erst die 1) Machbarkeit und Alternativen anschauen und erst dann auf Stufe 2) Bewässerungstechnik, Wassersparen, etc...