

GEO 511 Masterarbeit

Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern im Oberwallis: Eine sinnvolle Klimaanpassungsmaßnahme?



Betreut durch:

Dr. Astrid Bjørnsen Gurung
Eidg. Forschungsanstalt für
Wald Schnee und Landschaft
WSL



Fakultätsvertretung:

Dr. Prof Norman Backhaus
Geographisches Institut
Universität Zürich GIUZ



Geographisches Institut Universität Zürich

Laura Maurer
30.1.2020

Bilderverzeichnis Titelblatt:

- Bild 1: Blick auf Wasserspeicher «Ze Binna» (Quelle: Eigene Aufnahme)
- Bild 2: Schneekanone (Quelle: Swissinfo
<https://www.swissinfo.ch/ger/klimaerwaermung-setzt-schneekanonen-grenzen/6304326>. Zugriff 28.02.2019)
- Bild 3: Bewässerungsanlage auf Feld. (Quelle: Landwirtschaft 2019
<https://www.landwirtschaft.ch/branche/agronews/aktuelles-aus-der-landwirtschaft/detail/news/bauern-muessen-ihre-feldern-bewaessern-so-frueh-wie-noch-nie/>. Zugriff 28.02.2019)

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich herzlich für die zahlreiche Unterstützung bei meiner Masterarbeit bedanken.

Ein grosser Dank geht an meine Betreuerin Dr. Astrid Bjørnsen Gurung, welche mich von Anfang bis Ende bei allen Fragen und Problemen unterstützt und begleitet hat. Die positive und konstruktive Hilfestellung war für das Resultat der Arbeit sehr hilfreich. Auch bei Dr. Norman Backhaus möchte ich mich für die Unterstützung und die Ratschläge während des ganzen Entstehungsprozesses bedanken. Auch Dr. Manuela Brunner möchte ich meinen herzlichen Dank aussprechen. Sie war eine grosse Unterstützung in der Findung der Fragestellung und um die Orientierung im Thema zu finden.

Ein weiterer Dank geht an alle Interviewpartner. Die Gespräche waren sehr interessant und angenehm. Ohne ihren Beitrag wäre die Arbeit nicht möglich gewesen.

Zuletzt möchte ich meiner Familie und meinem Freund danken. Die Unterstützung seit Beginn des Studiums hat mir geholfen, alle Hürden zu meistern. Danke für die zahlreichen Tipps, Diskussionen und die aufmunternden Worte, welche mein Studium einfacher gemacht haben. Ohne euch wäre ich nicht so weit gekommen.

Inhaltsverzeichnis

Bilderverzeichnis Titelblatt:	I
Danksagung	II
Zusammenfassung	V
Abbildungen.....	VII
Tabellen.....	VII
Abkürzungen	VIII
1. Einleitung.....	1
1.1. Fragestellung.....	2
1.2. Ziele.....	2
1.3. Relevanz.....	3
1.4. Aufbau.....	4
2. Forschungskontext.....	5
2.1. Stand der Forschung.....	5
2.2. Wasser in der Schweiz.....	6
2.3. Wassergouvernanz in der Schweiz.....	7
2.3.1. Vor- und Nachteile einer Mehrebenen-Gouvernanz	8
2.3.2. Bemühungen Klimaanpassung	9
2.4. Energiestrategie 2050.....	11
2.4.1. Bedeutung für die Wasserkraft.....	12
2.4.2. Mögliche Auswirkungen auf Mehrzwecknutzungen.....	13
2.5. Nutzung von Wasser	13
2.5.1. Wasserkraft	15
2.5.2. Konzessionen.....	16
2.5.3. Aktuelle Konflikte und Synergien der Wassernutzung von Speicherseen	17
2.6. Zukünftige Entwicklungen im Wasserregime der Schweiz.....	19
3. Nutzungsmöglichkeiten von Mehrzweckspeichern.....	20
3.1. Wirtschaftlichkeit.....	23
3.2. Mehrzwecknutzung vs. Mehrfachnutzung	25
4. Fallstudienregion Oberwallis	26
4.1. Lokale Wassergouvernanz.....	28
4.1.1. Die Wasserstrategie des Kanton Wallis	29
5. Methodisches Vorgehen.....	31
5.1. Das Experteninterview	31
5.2. Die Inhaltsanalyse	31

5.3.	Gütekriterium der Forschungsmethode	32
5.4.	Auswahl Interviewpartner	32
5.5.	Datenerhebung	33
5.6.	Datenauswertung	34
6.	Resultate	36
6.1.	Wahrnehmung des Wasserhaushaltes im Oberwallis	36
6.1.1.	Rolle der Gletscher	39
6.3.	Bestehende Mehrzwecknutzungen	41
6.4.	Potential von Mehrzweckspeichern	45
6.4.1.	Vorteile einer Mehrzwecknutzung	49
6.4.2.	Konflikte und Herausforderungen	51
6.5.	Voraussetzungen für eine Umnutzung zu Mehrzweckspeichern	56
6.5.1.	Politik und Konzessionen	56
6.5.2.	Kosten	61
6.5.3.	Betrieb	62
6.5.4.	Umwelt- und Landschaftsschutz	62
7.	Diskussion	64
8.	Schlussfolgerungen	77
8.1.	Beantwortung der Forschungsfragen	77
8.2.	Empfehlungen	80
8.3.	Reflexion	80
8.3.1.	Thema	80
8.3.2.	Methode	81
8.4.	Weiterer Forschungsbedarf	82
9.	Literatur	83

Zusammenfassung

Die Veränderung der klimatischen Bedingungen in der Schweiz wirkt sich auch auf den Wasserhaushalt aus. So wird es in Zukunft vermehrt zu Sommertrockenheit kommen. Die Mehrzwecknutzung von Speicherseen ist eine mögliche Lösung gegen Wassermangel im Sommer. In dieser Masterarbeit wird die Haltung verschiedener Stakeholder in der Region Oberwallis gegenüber einer Umnutzung von Speichern hin zu einer Mehrzwecknutzung untersucht. Mittels qualitativer Interviews wurden Daten erhoben und anschliessend mit einer Inhaltsanalyse ausgewertet. Die Interviews zeigen, dass die Befragten in Mehrzweckspeichern eine gute Möglichkeit sehen, Trockenheitsphasen zu überbrücken. Durch die Lage in den Alpen ist im Oberwallis vorläufig noch kein zwingender Bedarf an Mehrzweckspeichern vorhanden, da noch genügend Wasser verfügbar ist. Unter anderem durch die zahlreichen Gletscher, welche zurzeit einen starken Abfluss generieren, ist Wassermangel noch kein Thema.

Die Vorteile einer Mehrzwecknutzung sehen die Befragten darin, dass Wasserquellen für mehrere Nutzungen gleichzeitig verwendet werden. So können die Beteiligten Investitionen beim Bau neuer Projekte und Kosten beim Unterhalt teilen. Die Versorgungssicherheit stellt für die Stakeholder einen weiteren wichtigen Vorteil dar. Sie sind der Meinung, dass eine Mehrzwecknutzung von Speicherseen, oder möglicherweise auch von neu entstehenden Gletscherseen, die Akzeptanz bei der Bevölkerung für neue Speicher erhöht.

Trotzdem bringt eine Umnutzung Herausforderungen mit sich. Eine Kompromissfindung bei einer Umnutzung und die Priorisierung der einzelnen Nutzungen sehen viele Befragte als grossen Mehraufwand mit Konfliktpotential. Hinzu kommen Entschädigungsfragen für weitere Nutzungen. Bei neuen Projekten sind der Landschafts- und Naturschutz eine grosse Hürde, da sie den Bau von neuen Speichern beinahe unmöglich machen. Ein weiteres Hindernis für die Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern ist die kleinräumig organisierte Wassergouvernanz. Es gibt allein im Kanton Wallis für jede Nutzung eine andere Dienststelle. Bei der Umsetzung einer Mehrzwecknutzung ist es schwierig, die richtige Behörde zu finden. Die Wasserkraftwerksbetreiber sehen einen Konflikt darin, dass der Speicherseenutzung immer mehr Einschränkungen auferlegt werden, wie zum Beispiel die Erhöhung der Restwassermengen oder die Förderung von Mehrzwecknutzungen, der Bund andererseits aber mit der Energiestrategie 2050 grössere Anforderungen an die Wasserkraft stellt. In welcher Grössenordnung die Nutzungen sind und wie gross folglich der Verlust für die Wasserkraftwerksbetreiber ist, konnte von den Interviewpartnern, ausser von einem Wasserkraftwerksbetreiber, der die Abgaben als minim betrachtet, nicht beantwortet werden.

Schliesslich ist die Haltung der Befragten gegenüber einer Mehrzwecknutzung positiv. Sie sehen es als eine gute Möglichkeit, Trockenheitsphasen zu überbrücken. Diese Haltung

erkennt man auch daran, dass bereits viele Wasserspeicher für verschiedene Zwecke genutzt werden. Häufige Kombinationen dabei sind Beschneidung, Löschwasser und Tränkwasser für Vieh und die Kombination von Wasserkraft, Restwassermenge, Bewässerung, Löschwasser und Hochwasserschutz.

Abbildungen

Abbildung 1: Beurteilung der relevanten Bereiche des Sektors Wasserwirtschaft bezüglich Einfluss des Klimawandels, relativer Wichtigkeit der Veränderungen und des klimabedingten Handlungsbedarfs	10
Abbildung 2: Wasserbedarf der Schweiz nach Nutzungsgruppe	14
Abbildung 3: Graphik zum Heimfall eines Wasserkraftwerkes	17
Abbildung 4: Nutzungsmöglichkeiten eines Wasserspeichersystems	20
Abbildung 5: Pump-, Speicher- und Laufkraftwerke der Region Oberwallis.....	26
Abbildung 6: Walliser Wasserkraftwerke mit einer Produktion von mehr als 25 Mio. kWh/Jahr	28
Abbildung 7: Nachhaltige Entwicklung im Bereich Wasser.....	30
Abbildung 8: Übersicht über die verschiedenen Potenzialbegriffe.....	45
Abbildung 9: Mögliche Geldflüsse bei einem Mehrzweckspeicher	67
Abbildung 10: Wasserzinsen	68
Abbildung 11: Potential neuer Gletscherseen zur Wasserspeicherung.....	71
Abbildung 12: Einflussfaktoren mit den wichtigsten Argumenten und ihr zeitlicher Einfluss auf die Haltung der Stakeholder	75

Tabellen

Tabelle 1: Übersicht der Aufgabenteilung von Bund, Kanton und Gemeinde, eigene Darstellung.....	7
Tabelle 2: Fachbereich der einzelnen Experten	34
Tabelle 3: Vor- und Nachteile einer MZN.....	55

Abkürzungen

BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler
DEWK	Dienststelle für Energie und Wasserkraft
DUW	Dienststelle für Umwelt
DVSV	Dienststelle für Verbraucherschutz und Veterinärwesen
FMV	Forces Motrices Valaisannes
IDA Klima	Interdisziplinärer Ausschuss für Klima
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
MZN	Mehrzwecknutzung
NCCS	National Centre for Climate Services
NFP	Nationales Forschungsprogramm
SWV	Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
VAEW	Verordnung über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung
WSL	Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

1. Einleitung

Klima- und Umweltschutz gewinnt in der Politik zunehmend an Bedeutung. Immer mehr «Climate Pioneers» und Klimaprojekte, setzen sich für alternative Lösungen im Kampf gegen den Klimawandel ein. Ein baldiger Atomausstieg und ein Umstieg auf erneuerbare Energien sind ein grosses Thema in der Schweiz (BFE 2018a). Dieser Fokus auf erneuerbare Energien wirft viele Fragen auf und erfordert hohe Investitionen. In den Kantonen müssen Energiestrategien entwickelt werden und es muss definiert werden, wie die Energiezukunft der Schweiz aussieht. Durch die Erarbeitung der Energiestrategie 2050 vom Bund wurde ein erster Wegweiser gelegt. Der Umbau der nationalen Energiestrategie der Schweiz mit Fokus auf dem Atomausstieg und der verstärkte Fokus auf Erneuerbare Energien führt jedoch auch zu Auswirkungen auf die Ressourcennutzung und somit auf die Wassernutzung.

Dem Wasserreichtum der Schweiz ist zu verdanken, dass die Wasserkraft ein wichtiger Pfeiler der Energieversorgung darstellt. Doch selbst in der wasserreichen Schweiz spürt man den Klimawandel. In Zukunft werden im Sommer die Niederschläge abnehmen, im Winter tendenziell zunehmen. Durch das Abschmelzen der Gletscher verändern sich zukünftig die Abflüsse, was zu tieferen Pegelständen in den Sommermonaten führt. Weiter wird mehr Niederschlag in Form von Regen anstatt Schnee fallen, auch die Schneeschmelze wird früher einsetzen. Dies bedeutet, dass sich Abflussspitzen vom Sommer in den Frühling verschieben und vergleichsweise weniger Abfluss im Sommer stattfindet (NCCS 2018). Aber nicht nur das Wasserdargebot verändert sich, auch die Nachfrage nach Wasser ändert sich aufgrund sozioökonomischer Entwicklungen. Einer wachsenden Nachfrage steht ein verändertes Dargebot gegenüber.

Um auch zukünftig die Nachfrage nach Wasser decken zu können, könnten (i) bestehende Speicher - im Sinne einer Mehrfachnutzung - besser genutzt, (ii) Wasserversorgungssysteme vernetzt, (iii) zusätzliche Speichermöglichkeiten geschaffen, oder (iv) Spar- und Effizienzmassnahmen auf der Nachfrageseite ergriffen werden. Diese Masterarbeit befasst sich in erster Linie mit dem ersten Lösungsansatz der Mehrzwecknutzung (i).

In der folgenden Arbeit geht es um die Frage, wie durch eine Mehrzwecknutzung (MZN) von Speicherseen verschiedene Ansprüche gedeckt werden können, während der Bedarf für die Wasserkraftproduktion ebenso berücksichtigt wird. Besondere Beachtung wird dabei der Umsetzung von möglichen Mehrzweckspeicherprojekten geschenkt. Die Arbeit soll dazu beitragen, die Haltung verschiedener Stakeholder gegenüber dem Thema Mehrzweckspeichernutzung zu verstehen. Wird eine Mehrzwecknutzung der Speicherseen in der Region Oberwallis als realisierbar und erstrebenswert erachtet? Zudem soll aufgezeigt

werden, welchen Einfluss die vermehrte Diskussion der Energiewende auf eine Mehrzweckspeichernutzung hat.

1.1. Fragestellung

Mit den folgenden Fragestellungen wird aufgezeigt, welche sozioökonomischen Faktoren den Betrieb von Mehrzweckspeicherprojekten begünstigen oder erschweren. Anhand der Unterfragen werden zudem die einzelnen beeinflussenden Faktoren, seien sie technisch oder sozioökonomisch bedingt betrachtet, um somit einen weiteren Grundstein für zukünftige Lösungsansätze zu schaffen.

Welche Haltung haben verschiedene Stakeholder gegenüber einer Veränderung von Wassernutzungen hin zu Mehrzweckspeichernutzungen?

- 1) Welche sozioökonomischen Faktoren beeinflussen die Verschiebung von einzelnen Wassernutzungen hin zur Mehrzwecknutzung?*

- 2) Welche Nutzungskonflikte können durch die Mehrzweckspeichernutzungen entstehen? Wie können sie verhindert, vermindert oder gelöst werden?*

- 3) Welche Rolle spielen die Gletscher und ihr verstärktes Abschmelzen bei der Wahrnehmung von Mehrzweckspeicherprojekten?*

1.2. Ziele

Ziel der Arbeit ist das mögliche Potential für die Region Oberwallis im Hinblick auf potenzielle Mehrzwecknutzungen der Wasserspeicher zu betrachten. Dabei geht es nicht um Ressourcenpotenzialbetrachtungen oder die technische Machbarkeit, sondern viel mehr um die gesellschafts-politischen Rahmenbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten. Mittels Interviews soll die Haltung und die Wahrnehmung verschiedener Stakeholder gegenüber Mehrzweckspeichern evaluiert werden. Zusätzlich wird untersucht, welche politischen und wirtschaftlichen Themen die Wahrnehmung gegenüber einer Mehrzwecknutzung positiv oder negativ beeinflussen. Das betrifft die Möglichkeiten, die verschiedene Interessensverbände für die Umsetzung sehen, die wünschenswerten und machbaren Kombinationen von

Mehrwecknutzungen, aber auch die Nachteile für die einzelnen Interessensgemeinschaften. Welche rechtlichen, wirtschaftlichen oder organisatorischen Schwierigkeiten gilt es zu überwinden? Welcher zeitliche Planungshorizont wäre für eine erweiterte Nutzung notwendig? Die Darstellung dieser vielschichtigen Rahmenbedingungen gibt Hinweise auf das Interesse von verschiedenen Stakeholdern für eine Mehrwecknutzung.

Der Fokus der Arbeit liegt somit auf den sozioökonomischen Rahmenbedingungen und den möglichen Auswirkungen der Mehrwecknutzungen von Wasserspeichern. Die Arbeit gibt Hinweise darauf, wie hoch die Akzeptanz der Stakeholder ist, sich auf diese Veränderungsprozesse einzulassen. Gute Ideen und Technologien scheitern oft nicht wegen der technischen Machbarkeit, sondern wegen nicht-technischer Faktoren, wie der mangelnden gesellschaftlichen oder politischen Unterstützung oder Akzeptanz.

Die Bedeutung der Gletscher in der Fallstudienregion wird in der Arbeit ebenfalls betrachtet. Durch das sich ändernde Klimaregime verändert sich auch das Schmelzverhalten der Gletscher. Als natürliche Speicher, sind Gletscher in den Schweizer Bergregionen extrem wichtig, da sie die einzige natürliche Form eines Wasserspeichers darstellen. Bei verstärktem Abschmelzen dieser natürlichen Speicher, wird die Speicherfunktion in Zukunft fehlen. Auf der anderen Seite entstehen neue Gletscherseen, welche als Speicher genutzt werden könnten und so einen Teil des verlorenen Speichervolumens wieder ausgleichen könnten. Die Veränderung im Gletscherhaushalt ist ein wichtiger Punkt in der Debatte über die zukünftige Nutzung von Wasserressourcen, insbesondere Speicherseen.

1.3. Relevanz

Durch die Aktualität des Klimawandels, wie auch des Klimaschutzes, nimmt die Relevanz von erneuerbaren Energien immer stärker zu. Nicht nur global, sondern auch in der Schweiz werden eine Energiestrategie und Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und für den Klimaschutz entwickelt. Eine wichtige Rolle für erneuerbare Energien in der Schweiz spielt die Wasserkraft (BFE 2018a).

Da in Zukunft die Energieproduktion aus Wasserkraft um 10% erhöht werden soll (BFE 2018a), auf der anderen Seite Natur- und Hochwasserschutz jedoch einen immer grösseren Stellenwert einnehmen, wird das Thema Wassernutzung kontrovers diskutiert. Durch die dezentrale und komplexe Regulierung der Wasserkraftnutzung in der Schweiz ist es schwierig gerecht auf alle Interessen einzugehen. Die Wasserkraftnutzung ist durch Konzessionen geregelt. Aktuell verfügen in der Schweiz die Energiewerke über einen Grossteil der Konzessionsrechte für die Nutzung von Speicherseen (Haeberli et al. 2012: 100; Schneider

und Homewood 2013: 231). Viele dieser Konzessionen laufen bis 2050 aus und führen zu der Frage, wie diese Speicherseen in Zukunft genutzt und wem die neuen Konzessionsrechte verliehen werden. Somit wird mit der Konzessionsvergabe auch entschieden, wie stark auf eine ausgeglichene Mehrzwecknutzung der Seen fokussiert wird, und welche Veränderungen dies für die bestehende Wasserkraftnutzung hat.

Im gleichen Zeitraum werden auch vermehrt Gletscherseen entstehen. Es muss untersucht werden, welche Auswirkungen solche neuen Seen auf die Umwelt und Gesellschaft haben. Führen sie zu einem erhöhten Sicherheitsrisiko in dieser Region? Welche Schutzmassnahmen werden nötig sein (Haeberli et al. 2012: 99)? Verschiedene Forschungen zeigen, dass eine mögliche Umfunktionierung solcher Gletscherseen hin zu einer Mehrzwecknutzung sinnvoll ist (Haeberli et al. 2012).

1.4. Aufbau

Die vorliegende Arbeit gibt zuerst einen allgemeinen Überblick über die Geschichte des Wassers und der Wasserkraft. Anschliessend wird auf die Wassergouvernanz der Schweiz eingegangen, um die Zusammenhänge der verschiedenen involvierten Parteien zu beleuchten und gesetzliche und regulatorische Rahmenbedingungen darzustellen. In diesem Zug wird ebenfalls auf aktuelle Veränderungen, die die Wasserkraft betreffen, eingegangen. Anschliessend werden die Region Oberwallis und deren Wasserhaushalt betrachtet.

In einem zweiten Teil werden die Interviewresultate dargestellt. Die Wahrnehmung des aktuellen Wasserhaushaltes als Ausgangspunkt wird betrachtet. Weiter wird das gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Potential der Mehrzweckspeicher angeschaut, wie auch die daraus folgenden Synergien und Konflikte. In einem letzten Teil der Resultate wird auf verschiedene Punkte eingegangen, die eine Umnutzung beeinflussen.

In der anschliessenden Diskussion werden die Resultate diskutiert und analysiert, um dann in einer Schlussfolgerung die Forschungsfragen zu beantworten und das Thema und die Methode zu reflektieren.

2. Forschungskontext

2.1. Stand der Forschung

Erneuerbare Energien, Wasserkraft und multiple Verwendung von Speicherseen sind in der Schweiz in verschiedenen Kontexten ein aktuelles Thema. Das Nationale Forschungsprogramm NFP 61 «Nachhaltige Wassernutzung» hat sich während 4 Jahren mit zentralen Aspekten der Schweizer Wasserkraft beschäftigt. Verschiedene Forschende haben erarbeitet, welche Herausforderungen und Hindernisse auf die Gesellschaft in Bezug auf die Ressource Wasser zukommen, welche Nutzungskonflikte bestehen und entstehen, und es wurden auch Strategien zu einer nachhaltigen Wassernutzung aufgezeigt (NFP 2015). Ein aktuelles Projekt widmet sich den «Hydrologischen Grundlagen zum Klimawandel» (Hydro-CH2018). Das Projekt bildet einen der Themenschwerpunkte des vom Bund neu gegründeten Netzwerkes «National Center for Climate Services» (NCCS) (BAFU 2018a). Im Projekt geht es darum, neue hydrologische Klimaszenarien für die Schweiz zu erstellen. Die Szenarien basieren auf den vom Bund vorgegebenen Richtlinien der Wassernutzung. So wurde bei Berechnungen zum Beispiel eine Restwassermenge von 5% berücksichtigt, da in vielen Konzessionen eine solche Restwassermenge vermerkt ist. Im Hydro-CH2018 Projekt «Wasserspeicher» wurde festgestellt, dass es in Zukunft vermehrt zu Sommertrockenheit kommen kann und somit eine Wasserknappheit in verschiedenen Teilen der Schweiz zu erwarten ist (Brunner et al. 2019a: 36). Eine mögliche Lösung, solche Wasserknappheiten zu überbrücken stellt die Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern dar. Im dritten Schritt des Hydro-CH2018 Projekts «Wasserspeicher» wird daher untersucht, welches Potential Mehrzweckspeicher zur Verminderung von Wasserknappheit in der Schweiz haben (Brunner et al. 2019a).

Die vorliegende Masterarbeit stellt eine Ergänzung zum Wasserspeicherprojekt dar und dient als Fallbeispiel für das Hydro- CH2018 Projekt. Neben dem NFP 61 und dem Hydro-CH2018 Projekt gibt es jedoch auch diverse kleinere Studien zum Thema Mehrzweckspeicher. Jossen und Björnsen Gurung (2018), wie auch Kellner und Weingartner (2018) beschäftigten sich mit den verschiedenen Herausforderungen und Möglichkeiten, die Mehrzweckspeicher bieten. Zudem analysierten Björnsen Gurung et al. (2018) und Thut, Weingartner und Schädler (2016) das Potential von Mehrzweckspeichern zur Erhöhung der Wassersicherheit in der Schweiz. Aus der Sicht der Wasserkraft betrachteten Pfammatter und Piot (2014) die Situation der Schweizer Wasserkraft und Piot (2017) vertiefte dies mit einer Analyse der Wirtschaftlichkeit der Schweizer Wasserkraft.

In dieser Masterarbeit liegt der Fokus auf dem sozioökonomischen Potential von Mehrzweckspeichern in der Region Oberwallis. Sie schliesst somit eine Forschungslücke, da

nicht nur die theoretische Umsetzung von Mehrzwecknutzungen betrachtet wird, sondern auch die gesellschaftlichen Faktoren, wie Kosten, Bedarf oder Aufwand, welche eine theoretische Umsetzung verhindern oder unterstützen. Das sozioökonomische Potential wurde anhand von qualitativen Interviews mit verschiedenen Stakeholdern der Ressource Wasser in der Forschungsregion ermittelt.

In der Studie von Jossen (2017) zu den *Grenzen und Möglichkeiten von Mehrzweckspeichern in der Schweiz und ihr Beitrag zur regionalen Resilienz* identifiziert sie die möglichen Mehrzwecknutzungen der Speicher- und Gletscherseen und prüft, welche Vorteile sich daraus für die lokale Bevölkerung, die Wirtschaft und den Tourismus ergeben können. Für die Region Siders-Crans-Montana im Kanton Wallis beschreibt sie, welche weiteren Nutzen Speicher- und Gletscherseen neben der Energiegewinnung haben können. Dank ihrer ausführlichen Datenerhebung ist es nun möglich, diese Kombinationen von Mehrzwecknutzungen für die Interviews als Grundlage zu nutzen.

2.2. Wasser in der Schweiz

Dank der Lage mitten in den Alpen verfügt die Schweiz über einen grossen Wasserreichtum. Die Alpen fungieren als Wetterbarrieren, sodass viel Niederschlag in der Schweiz fällt (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 6). Trotz des Wasserreichtums und der Position als Wasserschloss Europas, beobachtet man auch in der Schweiz eine Veränderung im Niederschlagsregime. Wärmere Winter bedeuten mehr Niederschlag in Form von Regen. Dies erhöht zum einen die Abflüsse im Winter, zum andern führt es zu einer geringeren Schneedecke und einem geringeren Gletscherzuwachs. Wegen der geringeren Schneedecke gibt es auch weniger Schmelze im Frühling und Sommer. Dieses Defizit wird durch die stärkere Gletscherschmelze im Sommer wieder aufgehoben (Weingartner et al. 2013: 242-246). So verändert sich die Abflussmenge bis 2050 kaum, nur eine Verschiebung der Abflüsse ist zu bemerken. Die Gesamtniederschlagsmenge bleibt bis zum 21. Jahrhundert dieselbe (Kellner und Weingartner 2018: 101; Seibert 2019).

Die Bevölkerungsentwicklung, der wirtschaftliche Wandel, technische Entwicklungen und der geplante Ausbau der Wasserkraftproduktion (BFE 2018a) beeinflussen die Nachfrage nach Wasser. Dies ist ein gutes Beispiel, um die wachsenden Nutzungsansprüche an die Ressource Wasser darzustellen. So prognostizieren Jossen und Björnsen Gurung (2018: 108) bis im Jahr 2045 wegen sozioökonomischem Wandel einen um 23% grösseren Bedarf an Wasser als heute. Durch die gleichbleibende Niederschlagsmenge bedeutet das, dass in Zukunft vor allem die ungleiche Verteilung des Wassers zu Wasserknappheit führen wird, jedoch nicht das Nichtvorhandensein von Wasser (Schneider und Homewood 2013: 230).

2.3. Wassergouvernanz in der Schweiz

Die Wassergouvernanz der Schweiz ist komplex und kleinräumig organisiert. Im Kanton Wallis und dem Kanton Graubünden haben die Gemeinden die Wasserhoheit¹. In den anderen Kantonen jeweils die Kantone selbst (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband, 2016). Innerhalb der Kantone und Gemeinden gibt es verschiedene Dienststellen, welche für einzelne Sektoren der Ressource Wasser verantwortlich sind. Es gibt also keine gemeinde- und kantonsübergreifende Organisation (Schmid et al. 2014: 6).

Der Bund entscheidet über die Erhaltung und die Erschliessung von Wasservorkommen. In seinen Aufgabenbereich fällt die Nutzung von Wasser für die Energieerzeugung und andere Eingriffe in den natürlichen Wasserkreislauf (Art. 76 Abs.2 Bundesverfassung). Ebenfalls bestimmt er über die Vorschriften in Zusammenhang mit der Wassernutzung. Er entscheidet über Gewässerschutz, Restwassermengen und die Sicherheit von Wasserbauten (Art. 76 Abs. 3 Bundesverfassung). In der Bundesverfassung definiert ist zudem, dass die Wasserhoheit bei den Kantonen liegt (Art. 76 Abs. 4 Bundesverfassung). Somit sind die Kantone für die Erteilung von Lizenzen und Konzessionen zur Wassernutzung verantwortlich (Schmid et al. 2014: 13). Die Kantone sind also zuständig für die Umsetzung der vom Bund definierten Vorschriften. So fällt auch Hochwasserschutz in ihren Aufgabenbereich (Schmid et al. 2014: 13). Sie sind wiederum vom Bund befugt gewisse Kompetenzen und Aufgaben an die Gemeinden weiterzugeben. Die nachfolgende Tabelle stellt die einzelnen Aufgaben von Bund, Kanton und Gemeinde im Fall des Kanton Wallis übersichtlich dar:

BUND	KANTON	GEMEINDE
<ul style="list-style-type: none"> • Erhaltung und Erschliessung von Wasservorkommen • Regelung der Wassernutzung für die Energieerzeugung • Gewässerschutz • Restwassermengen • Sicherheit von Wasserbauten 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der Vorschriften des Bundes • Hochwasserschutz • Schutz des Wassers (Dienststelle für Umwelt (DUW)) • Trinkwasser (Dienststelle für Verbraucherschutz und Veterinärwesen (DVSU)) • Wasserkraft (Dienststelle für Energie und Wasserkraft (DEWK)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserhoheit • Vergabe von Konzessionen • Erhebung des Wasserzinses • Koordination zwischen Dienststellen und Konzessionsinhaber • Verwaltung Trinkwasser

Tabelle 1: Übersicht der Aufgabenteilung von Bund, Kanton und Gemeinde, eigene Darstellung

¹ Die Wasserhoheit beinhaltet das Recht auf Wasser Zinsen zu erheben. Durch dieses Recht kann also der Inhaber der Wasserhoheit entscheiden, wer gegen einen Zins das Recht erhält das Wasser zu nutzen.

Diese Aufsplittung der Verantwortung über die Nutzung von Wasser wird bei der Betrachtung der Frage nach einer Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern im Kanton Wallis deutlich. Für eine Umnutzung eines Stausees sind verschiedene Dienststellen und Abteilungen in den Bewilligungsprozess involviert. Durch diese kleinräumig organisierte Wassernutzung entstehen viele Herausforderungen und Bedingungen. Der folgende Abschnitt geht daher genauer auf die Wassergouvernanz im Kanton Wallis ein.

2.3.1. Vor- und Nachteile einer Mehrebenen-Gouvernanz

Die Wassergouvernanz der Schweiz zeichnet sich durch viele verschiedene Entscheidungsebenen und verschiedene Anlaufstellen für Wasseranliegen aus.

Die Struktur ermöglicht, über die Nutzung von Wasser vor Ort zu entscheiden und damit auch die Interessen der lokalen Bevölkerung und der Wirtschaft zu stärken. Die involvierten Dienststellen sind damit betraut, die verschiedenen Bereiche der Wassernutzung, des Wasserschutzes und der Aufbereitung und Verteilung von Wasser optimal zu organisieren. Für jeden Bereich ist ein Experte oder eine Expertin als Ansprechpartner oder Ansprechpartnerin verfügbar. Durch die grosse Anzahl involvierter Parteien in der Planung von Wasser, ist es jedoch schwierig, jeweils den oder die räumlich, zeitlich und funktional richtigen Ansprechpartner oder Ansprechpartnerin zu finden. In der vierten Synthese des NFP61 kamen die Forschenden zum Schluss, dass diese dem Subsidiaritätsprinzip folgende Strukturierung der Wassergouvernanz zu diesen Kongruenzproblemen führt (Schmid et al. 2014: 13,14).

Da eine übergeordnete Abteilung für Wasser auf Bundesebene fehlt, werden schweizweite Interessen durch diese kleinräumig organisierte Struktur vernachlässigt. Die Mehrebenen-Gouvernanz führt zwar zu einer hohen lokalen Souveränität, erschwert aber das Bewilligungsverfahren für komplexe Projekte oder die Durchsetzung von Richtlinien zur Wassernutzung. Schlussendlich ist das Fazit der NFP61 Synthese, dass die aktuellen Wasserrechte zu Hemmnissen für die Anpassung der Gouvernanz führen (Schmid et al. 2014: 18).

Auf der anderen Seite stellt sich die Frage, wie sich eine ganzheitliche Wassergouvernanz auf Bundesebene auswirken würde. Folke et al. (2002: 438) beschreibt dazu folgendes Problem:

«Wenn ein Management, egal welcher Art, natürliche Veränderungsprozesse zu kontrollieren und steuern versucht, kann es anstatt zu einer besseren Resilienz zu einem grösseren Risiko

eines Kollapses führen. Des Weiteren kann eine Gouvernanz das soziale Gedächtnis stören und folglich kreative, adaptive Reaktionen von Leuten verringern oder sogar ganz verhindern.»

Durch die regional unterschiedlich auftretenden Wasservorkommen könnte eine bundesweite Wassergouvernanz nicht zu einem besseren Wassermanagement in der Schweiz führen, sondern mehr Probleme hervorrufen. Die obige Beschreibung von Folke et al. (2002) eines solchen Managements zeigt, wie die Wassergouvernanz durch ein zentrales Management die lokale Resilienz mindern und folglich zu einer schlechten Anpassung an die Veränderungen im Wasserregime führen kann.

Die Resultate dieser Arbeit sollen im Lichte der Wassergouvernanz reflektiert werden und eine neutrale Sicht auf das Thema Mehrzweckspeichernutzung geben.

2.3.2. Bemühungen Klimaanpassung

Im Jahr 2012 hat der Bundesrat eine nationale Strategie zur Anpassung an den Klimawandel herausgegeben. Die Strategie wurde vom Interdisziplinären Ausschuss für Klima (IDA Klima) erarbeitet und vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) angeführt. Die Hauptziele der Strategie liegen darin die Chancen des Klimawandels zu nutzen, die Risiken zu minimieren und so die Bevölkerung, die Lebensgrundlagen und Sachwerte zu schützen und die Anpassungsfähigkeit der Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt zu steigern (BAFU 2018b).

Die Ziele sollten durch besseres Monitoring und Früherkennung, wie auch Minimieren von Unsicherheiten, Schliessen von Lücken und besserer Sensibilisierung, Informieren und Koordinieren erreicht werden (BAFU 2012: 17). Um die Massnahmen umzusetzen, ist eine horizontale und vertikale Zusammenarbeit der Departemente nötig.

Im Aktionsplan der Strategie des Bundes sind 54 von 63 Aktivitäten im Bereich der Wasserkraft (BAFU 2018b). Weil diese durch den Klimawandel betroffen sind und ein klarer Handlungsbedarf besteht. Die nachfolgende Graphik zeigt auf, in welchen Feldern der Wasserwirtschaft ein Handlungsbedarf besonders wichtig ist (BAFU 2012).

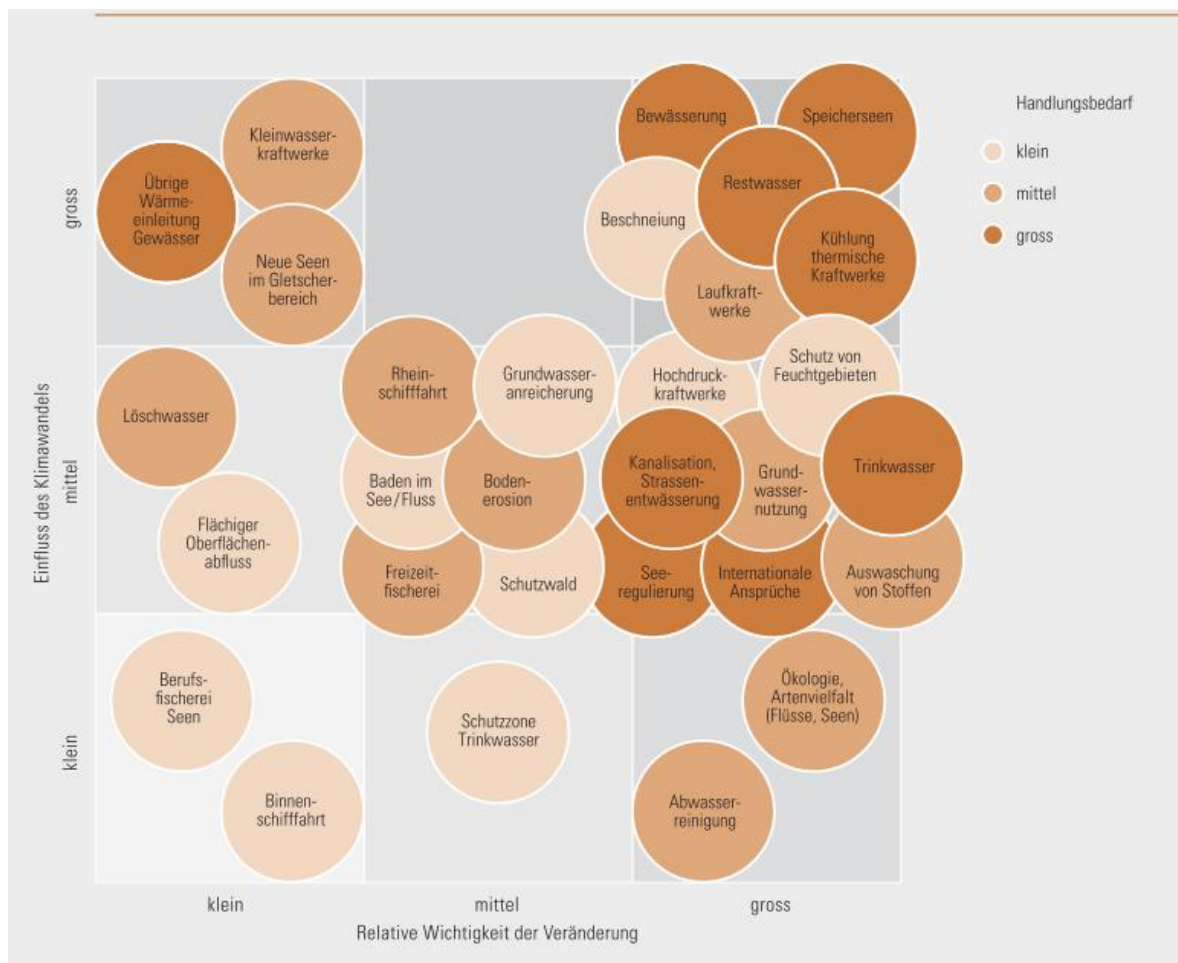


Abbildung 1: Beurteilung der relevanten Bereiche des Sektors Wasserwirtschaft bezüglich Einflusses des Klimawandels, relativer Wichtigkeit der Veränderungen und des klimabedingten Handlungsbedarfs, BAFU (2012).

Die Felder Restwassermengen, Bewässerung, Speicherseen, Trinkwasser und Kühlung thermischer Kraftwerke werden als besonders stark vom Klimawandel betroffen kategorisiert. Die relative Wichtigkeit der Veränderung bei diesen Bereichen wurde vom Bundesrat ebenfalls als gross eingestuft. Viele dieser Themen betreffen auch die Mehrzwecknutzung von Speicherseen.

Um ein besseres Wassermanagement in diesen Bereichen zu schaffen, fördert der Bundesrat ein gesamtheitliches Verständnis der Wasserwirtschaft und erarbeitet neue übergreifende Konzepte (BAFU 2012: 24). So strebt er eine integrale Wasserwirtschaft an, welche sektorenübergreifend zusammenarbeitet und Gewässer als ein Gesamtsystem betrachtet (Wasseragenda 21 2011: 4). Gleichzeitig strebt er in dem Sinne einen Paradigmenwechsel im Wassermanagement an, dass es nicht mehr bedürfnisorientiert sein soll, sondern angebotsorientiert (BAFU 2012: 24). Mit dieser Herangehensweise soll die Wasserwirtschaft nachhaltiger gestaltet und zukünftigen Konflikten um die Ressource Wasser vorgebeugt werden. Um diese Ziele zu erreichen, setzt der Bund auf folgende Massnahmen:

- Verbessertes Monitoring und regionale Modellierungen des Klima- und Wasserhaushaltes
- Neue Konzepte in der Wassernutzung
- Integrales Gewässermanagement als Bewirtschaftungsmethode
- Anreize und Förderungen für die Umsetzung von integralem Wassermanagement
- Erstellen von Verteilungsregeln und Vorgehensweisen für Wasserknappheit
- Überprüfen gesetzlicher Regelungen

Die Strategie zur Anpassung an den Klimawandel hat das Ziel bis 2019 vollumfänglich umgesetzt zu sein. Darüber wie weit sie tatsächlich umgesetzt ist, konnte leider keine konkrete Information gefunden werden.

2.4. Energiestrategie 2050

Im Mai 2011, ein Jahr vor der Veröffentlichung der Klimastrategie des Bundes, wurde die Energiestrategie 2050 veröffentlicht, welche einen bedeutenden gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Einfluss auf die Schweiz hat (Pfammatter und Piot 2014: 2). Ein ausschlaggebendes Ereignis für die Entwicklung der Energiestrategie 2050 war die Reaktorkatastrophe in Fukushima im Jahr 2011 (BFE 2018a). Die Energiestrategie 2050 beinhaltet den Ausstieg aus der Atomenergie, das heisst, die Kernkraftwerke werden am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt (BFE 2012:1).

Die Energiestrategie zeigt auf, wie der Atomstrom bis 2050 ersetzt werden soll. Die Schweizer Kernkraft produziert gegenwärtig etwa 40% des inländischen Stroms (Pfammatter und Piot 2014: 2). Verschiedene Massnahmen sollen diese Stromlücke füllen, unter anderem durch eine erhöhte Energieeffizienz. Bis 2035 soll der Energieverbrauch pro Person im Vergleich zu 2000 um 43% verringert werden (BFE 2018b). Ein grosses Augenmerk liegt auf dem Ausbau der Wasserkraft (bis 2050 um 4TWh/a) und der Produktion erneuerbarer Energien (BFE 2012:1). Weitere Massnahmen sind der Rückgriff auf fossile Stromproduktion, wie Wärmekraftkopplungsanlagen und Gaskombikraftwerke, aber auch Import aus dem Ausland. Je nachdem wie stark die Wasserkraft und die erneuerbaren Energien ausgebaut werden können, wird mehr oder weniger auf die letzten beiden Massnahmen zurückgegriffen.

Um diese Massnahmen schnell umzusetzen, setzt der Bund auf den Ausbau der Stromnetze und fördert die Forschung im Bereich der erneuerbaren Energien (BFE 2012:1). Zudem möchte er Bewilligungsverfahren für Projekte und Massnahmen im Bereich der erneuerbaren Energien verkürzen und vereinfachen (BFE 2018b).

Bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 gibt es jedoch Herausforderungen, die den Aktionsplan verlangsamen. So gibt es zum einen Aufklärungsbedarf in der Bevölkerung, da viele Prozesse, die mit der Energiestrategie 2050 zusammenhängen, zu wenig transparent sind. Zudem wird die Umsetzung der Energiestrategie, wie viele andere Projekte auch, begleitet von Interessenskonflikten (BFE 2018b).

Der jährliche Monitoring-Bericht zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 zeigt, dass die Strategie generell auf Kurs der geplanten Richtwerte von 2020 ist (BFE 2018c). Wobei man sieht, dass die Ziele der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien bis im Jahr 2020 bereits zu 75 % erreicht sind. Jedoch wurden bis im Jahr 2017 nur 25.6% der kurzfristigen Stromproduktionsziele der Wasserkraft erreicht (BFE 2018d).

2.4.1. Bedeutung für die Wasserkraft

Wenn der Ausbau von 4 TWh/a nicht erreicht wird, muss mehr importiert oder auf die fossile Stromproduktion zurückgegriffen werden. Ein grosser Teil der Schweizer Gewässer wird bereits für die Stromproduktion genutzt. Nicht genutzte Gewässer liegen meist in Schutzgebieten oder in Regionen, die aufgrund ihrer geographischen Lage für die Wasserkraft-Produktion ungeeignet sind.

Trotz hoher Erwartungen hält sich der Bund in der konkreten Umsetzung der Ziele im Hintergrund. So gehört die Realisierung neuer Kraftwerke an geeigneten Standorten zu den Aufgaben der Stromwirtschaft (BFE 2012: 2).

Die Energiestrategie 2050 fördert die Wasserkraft, durch das neue Energiegesetz. Der von den Verbrauchern bezahlte Netzzuschlag von 2.3 Rp./kWh wird zum Beispiel für die Förderung der erneuerbaren Stromproduktion, der Effizienzsteigerung im Energieverbrauch und für Gewässersanierungen eingesetzt. Darin enthalten sind bereits 0.2 Rp für Marktprämien an bestehende Grosswasserkraftwerke und 1.2 Rp für die neue Einspeisevergütung, welche die Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)² ersetzt (BFE 2018b: 8). Die Einspeisevergütung setzt auf die Direktvermarktung des Stromes und führt so zu einer bedarfsorientierten Stromproduktion. Dadurch sollen Stromproduzenten, welche dann turbinieren, wenn der Bedarf gross ist, und auch der Marktpreis stimmt, belohnt werden. Dieses neue Energiegesetz unterstützt die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftproduktion. Trotzdem haben die Grosswasserkraftwerke wegen den aktuellen Marktpreisen und der KEV für

² Die KEV ist eine Vergütung für die Einspeisung von Erneuerbaren Energien in das Stromnetz. In folge der Energiestrategie 2050 wird die kostendeckende Einspeisevergütung durch eine neue Regelung der Einspeisevergütung im Jahr 2022 abgelöst (BFE 2017: 2)

Kleinwasserkraftwerke einen schwierigen Stand. Obwohl beim Ausbau der Wasserkraft vor allem bei der Grosswasserkraft ein grosses Potential vorhanden ist.

Dass die Ziele von 4 TWh/a Ausbau bis 2050 erreicht werden können ist aktuell nicht sicher. Eine Studie des BFE (2012) hat das Ausbaupotential der Schweizer Wasserkraft analysiert und ist auf einen möglichen Ausbau von maximal 3.2 TWh/a gekommen.

2.4.2. Mögliche Auswirkungen auf Mehrzwecknutzungen

Die Energiestrategie 2050 könnte sich auch auf die Mehrzwecknutzung von Speicherseen auswirken. Viele Mehrzwecknutzungen bestehen nur, weil es den Kraftwerken möglich ist, ihr Wasser auch ausserhalb von Spitzenzeiten zu turbinieren. So können sie zum Beispiel Wasser für Hochwasserschutz auch ausserhalb dieser Zeiten ablassen, beziehungsweise zurückhalten. Auch eine Mehrzwecknutzung von Wasserkraft und technischer Beschneidung funktioniert, da die Wasserkraftwerkbetreiber einen Teil des Wassers für die Beschneidung abgeben können. Wenn nun die Wasserkraft aufgrund der Energiestrategie ausgebaut wird, besteht die Gefahr, dass solche Mehrzweckspeicherlösungen vernachlässigt werden, zum einen, weil das Wasser für die Produktion von Strom vollumfänglich genutzt wird und zum anderen, weil durch die Einspeisevergütung die Wirtschaftlichkeit von Wasserkraft gesteigert werden kann. Wenn nun Kraftwerke mit der Produktion von Strom mehr verdienen können als mit der Abgabe von Wasser für andere Zwecke, wird eine Kompromissfindung zwischen den einzelnen Parteien zukünftig schwieriger. Es stellt sich die Frage, welche Nutzungen sich überhaupt mit der Wasserkraft kombinieren lassen. So kann es sein, dass die Wasserkraft in Zukunft ihr Speicherwasser ausschliesslich für die Stromproduktion verwendet, während andere Nutzungen in Speichern vereint werden, die nicht für die Stromproduktion verwendet werden.

2.5. Nutzung von Wasser

Bei der Wassernutzung muss zwischen dem genutzten Wasser und dem tatsächlich verbrauchten Wasser unterschieden werden. In der Schweiz und im Wallis wird die Ressource Wasser zwar sehr viel genutzt, trotzdem ist der Wasserverbrauch relativ gering. Die Wassernutzung kann jedoch die Wasserqualität stark beeinflussen, sodass es teilweise nicht wiederverwendet werden kann (Lanz et al. 2014: 11). Ein Beispiel für die starke Nutzung von Wasser ist wiederum die Wasserkraft. So nutzen Wasserkraftwerkbetreiber etwa 248-mal mehr Wasser als alle anderen Sektoren zusammen. Das Wasser wird turbinert und ist

anschliessend wieder für den Gebrauch verfügbar (Björnsen Gurung und Stähli 2014). Es wird also nicht verbraucht, sondern lediglich genutzt.

Das Wasser für die Nutzung befindet sich in natürlichen und künstlichen Wasserspeichern. Bis heute sind dies Grundwasserspeicher, Gletscher und Schneedecken, Seen und Speicherseen. Die nachfolgende Graphik zeigt den Wasserbedarf der einzelnen Nutzungsgruppen in der Schweiz.

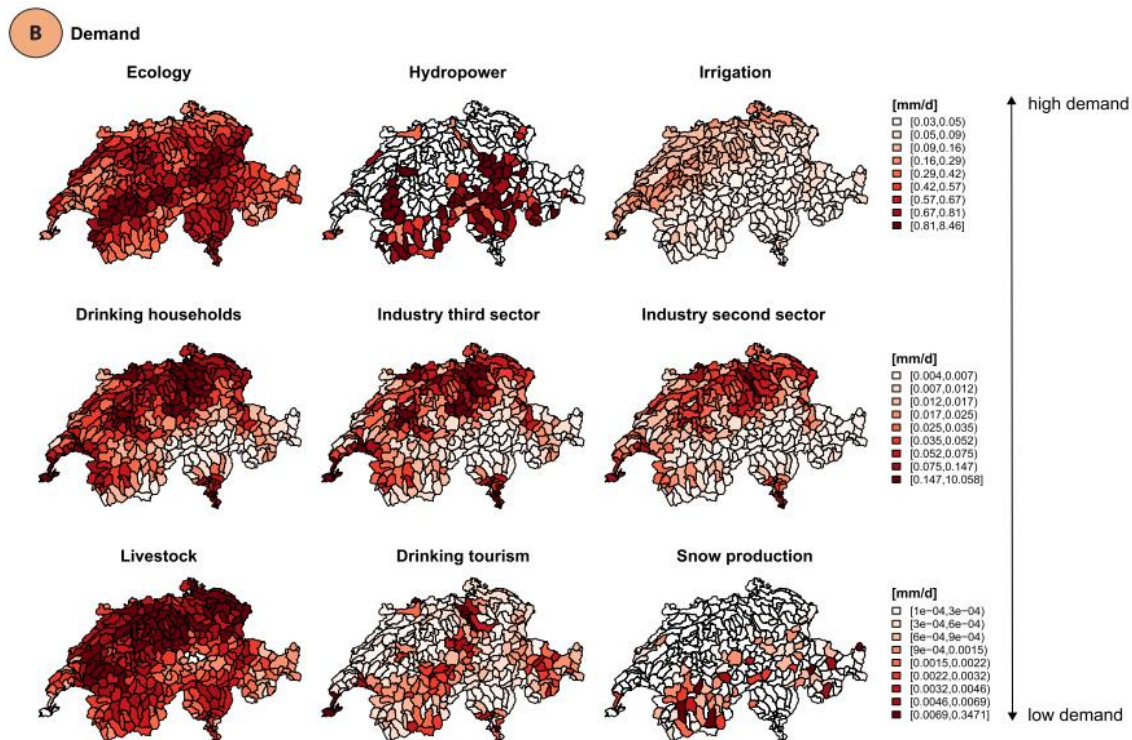


Abbildung 2: Wasserbedarf der Schweiz nach Nutzungsgruppe aufgeteilt. Die Kategorien sind nach abnehmendem Wasserverbrauch sortiert. Brunner et al. 2019b: 14

Die Ökologie hat demnach den grössten Wasserbedarf. Der Trinkwasserbedarf wird zu 84% aus Grundwasser und nur zu 16% aus Seewasser gedeckt (Hoffmann et al. 2014: 12). Speicherseen werden primär für die Energiegewinnung genutzt (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 21; Brunner et al. 2019b). Die Wasserkraftbetreiber stellen eine grosse Nutzergruppe der Ressource Wasser dar. Weiterer Nutzer des Wassers ist die landwirtschaftliche Bewässerung. Aktuell sind jedoch nur rund 5% der landwirtschaftlichen Flächen der Schweiz auf eine künstliche Bewässerung angewiesen (Lanz et al. 2014: 20). Löschwasser und Kühlwasser für die Industrie stellen ebenfalls eine Nutzungsgruppe dar. Auch für die technische Beschneigung in Skigebieten wird Wasser benötigt. Durch längere und wärmere Sommer, wie auch wärmere Winter zieht sich die Schneefallgrenze immer mehr zurück und

grosse Teile von Skigebieten müssen künstlich beschneit werden³. Zuletzt wird Wasser auch in der Freizeit genutzt. So kann man schwimmen, sich im Garten im Pool abkühlen oder eine Bootstour auf einem Fluss machen. Auch solche gesellschaftlichen Ansprüche sind bei der Planung von Wassernutzungen zu berücksichtigen.

Wie, wo und wieviel Wasser für welche Zwecke genutzt wird ist ortsabhängig. Je nach Lage kann das ganze Jahr genügend Wasser vorhanden sein oder es muss je nach Jahreszeit und Wetter die Nutzung des Wassers gut geplant werden. Bei einer Betrachtung der Wassernutzung ist daher immer die lokale Situation miteinzubeziehen (Jossen und Bjørnsen Gurung 2018: 109).

2.5.1. Wasserkraft

Die Schweizer Wasserkraft stellt aktuell den Hauptpfeiler der erneuerbaren Stromproduktion dar (Haerberli et al. 2012:97). So trägt die Wasserkraft mit 54% über die Hälfte zur inländischen Elektrizitätserzeugung bei (Bjørnsen Gurung und Stähli 2014: 22). Hierbei stammen ungefähr 27% allein aus dem Kanton Wallis (Kanton Wallis o.J.). Zahlreiche Speicherseen, Pumpspeicherwerke und die Nutzung von über 90% aller Flüsse in der Schweiz erklären, wie es möglich ist, 54% der Elektrizitätserzeugung mit Wasserkraft zu decken.

Zusätzlich bieten das Wasservorkommen in den Alpen und die damit verbundene Wasserkraft, wie auch mögliche Mehrzwecknutzung der Wasserspeicher, eine Förderung der wirtschaftlichen und finanziellen Situation des strukturschwachen Alpenraumes (Kellner und Weingartner 2018: 101). Somit können ländliche Regionen stark von der Wasserkraft und ihren Auswirkungen profitieren.

Weiter zu erwähnen ist, dass der CO₂-Ausstoss der Wasserkraftwerke sehr gering ist⁴. Durch diese Eigenschaft bietet die Wasserkraft eine gute Anpassung an den Klimawandel und entspricht den Zielen der Energiestrategie 2050 (Kellner und Weingartner 2018: 101).

Unter den gegebenen gesetzlichen Rahmenbedingungen sollte theoretisch ein Ausbau der Wasserkraft bis zum Jahr 2050 um rund 10% möglich sein. Um einen Ausbau der Wasserkraft zu ermöglichen, müssten Hochwasserschutz, Umweltschutz, wie auch gesellschaftliche und wirtschaftliche Faktoren, wie zum Beispiel die Akzeptanz von Wasserspeichern betrachtet und geändert werden (Bjørnsen Gurung und Stähli 2014: 23).

³ Laut dem Naturschutz Schweiz müssen schweizweit über 40% aller Skipisten technisch beschneit werden, wobei rund ein Drittel des Wassers, welches dafür aufgewendet wird, verloren geht (Naturschutz 2017).

⁴ Flury, Frischknecht und Itten (2012) berechnen die Ökobilanz von Wasserkraftwerken. Die zeigt, dass ein Wasserkraftwerk auf eine kWh Strom einen CO₂-Ausstoss von etwa 1.4g hat. Bei der Berechnung wurden die Bau- und Abbaukosten der Wasserkraftwerke miteinberechnet.

Die Wirtschaftlichkeit stellt eine grosse Herausforderung der Schweizer Wasserkraft dar. Durch die relativ hohen Wasserzinsen und dem vergleichbar tiefen Marktwert fällt es vielen Wasserkraftwerksbetreibern schwer, schwarze Zahlen zu schreiben. Die fast seit 10 Jahren wirkende Einspeisevergütung (KEV) subventioniert Kleinwasserkraftwerke, welche im Vergleich zu Grosswasserkraftwerken einen kleinen Ertrag haben. Dies führte zu einer starken Fokussierung auf die Kleinwasserkraftwerke, welches eine zusätzliche Belastung der Grosswasserkraftwerke darstellt. Die Grosswasserkraftwerke mussten hohe Wasserzinsen zahlen, bekamen zusätzlich keine Subventionen und hatten eine der Kleinwasserkraft benachteiligte Einspeisung in das Energienetz (Piot 2017: 5). In den vergangenen 10 Jahren war die Wasserkraft in der Schweiz daher mehrheitlich unwirtschaftlich (Pfammatter und Piot 2014: 4-7).

Mit der Inkraftsetzung der Energiestrategie 2050 wurden jedoch viele Gesetze bezüglich der Wasserkraft angepasst oder geändert. So kann davon ausgegangen werden, dass die Schweizer Wasserkraft in Zukunft keine roten Zahlen mehr schreibt. Ein bestehendes Problem wird jedoch die europaweiten, sehr tiefen Strompreise bleiben, welche eine eigenständige Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftbetreiber in den nächsten Jahren weiter erschweren wird.

2.5.2. Konzessionen

In der Schweiz sind die Wasserrechte durch die Vergabe von Konzessionen geregelt. Diese erteilt die zuständige Behörde an die Wasserkraftproduzenten. Die Konzession wird in der Regel für 80 Jahre erteilt, damit die Anlagen und Investitionen der Konzessionäre amortisiert werden können (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband 2012: 1). Für die Wassernutzung entrichten die Konzessionäre ein Entgelt in Form eines Wasserzinses an die Gemeinde mit der Wasserhoheit. Dieser wird unabhängig des Wertes des produzierten Stromes bezahlt (Piot 2017: 5).

Nach Konzessionsende geht das Wasserkraftwerk zurück an den Konzessionsgebenden, dies wird als «Heimfall» bezeichnet. In den meisten Fällen ist dies die Gemeinde. Dabei werden nur circa 15-20%, was dem trockenen Teil des Anlagewertes entspricht, den Wasserkraftwerksbetreibern vergütet, der Rest fällt unentgeltlich heim (Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband 2012: 1). Es steht den Gemeinden frei, was sie mit dem Wasserkraftwerk machen. So können sie es selbst weiter betreiben, zurückbauen oder eine neue Konzession mit Dritten vereinbaren.

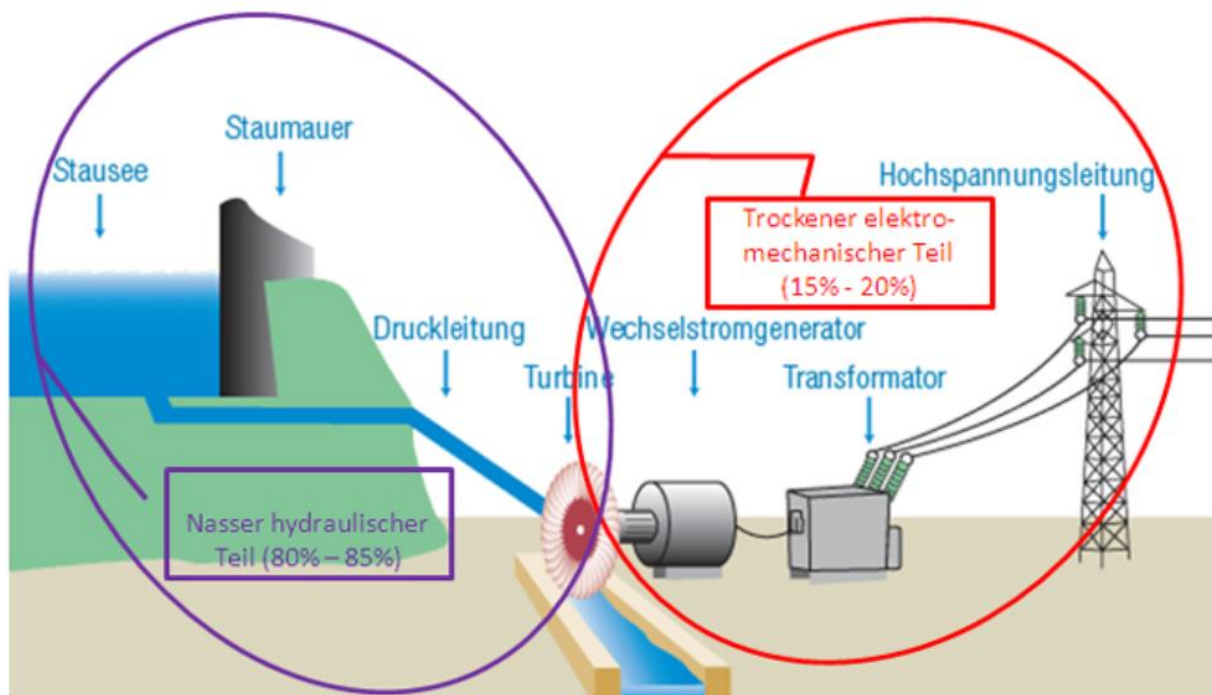


Abbildung 3: Graphik zum Heimfall eines Wasserkraftwerkes, Energyforum Valais (2020)

Je nach Kanton und Gemeinde gelten bei einer Konzessionsvergabe spezifische Bedingungen und Abgaben. So gibt es zum Beispiel viele private und informelle Vereinbarungen, welche so alt sind, dass niemand sie anzweifelt (Schneider und Homewood 2013: 227). Im Kanton Wallis gelten ferner die ehehaften Rechte⁵, welche den Konzessionen übergestellt sind. Die Landwirtschaft zum Beispiel hat bei allen Gewässern das Recht auf Wasser. So steht die Bewässerung für landwirtschaftliche Zwecke von April bis September über der Nutzung des Wasser für die Stromproduktion (Clarvis et al. 2013: 6). Wenn eine Konzession erteilt wird, sind die ehehaften Rechte darin enthalten und im Fall von Wasserknappheit der Konzessionsvereinbarung überzuordnen (Druey Just und Caviezel 2013: 1633).

Da im Kanton Wallis in den nächsten dreissig Jahren viele Kraftwerke heimfallen, werden in diesem Zeitraum neue Weichen gestellt. Sollten die neuen Konzessionen mit möglichen Mehrzwecknutzungen ergänzt werden, könnte dies eine Chance für Gemeinden sein, um zukünftiger möglicher Wasserknappheit entgegenzuwirken.

2.5.3. Aktuelle Konflikte und Synergien der Wassernutzung von Speicherseen

Durch den vielseitigen Nutzen von Wasser gibt es häufig Situationen, bei welchen Nutzungskonflikte bei der Wassernutzung auftreten. Diese können sich räumlich und zeitlich unterscheiden. Diverse Nutzungen lassen sich gut miteinander kombinieren, jedoch kommt es

⁵ Die ehehaften Rechte sind Rechte zur Wassernutzung, die vor Erlass der kantonalen Wasserrechtsgesetze entstanden sind (Eawag & SGS 2007: 7).

auch zu Konflikten, vor allem, wenn eine Nutzung zu Lasten einer anderen ausgedehnt wird (Lanz et al. 2014: 12). Durch die Ausdehnung der einen Nutzung kann eine andere Nutzung auch profitieren. In diesem Fall spricht man von einer Synergie. Lanz et al. (2014) evaluierten solche Konflikte und Synergien.

Die Ansprüche der Ökologie stehen mit der stark genutzten Wasserkraft in der Schweiz häufig in Konflikt. Durch das Stauen und Speichern von Wasser in Speicherseen wird der Zufluss in Fließgewässer zeitlich reguliert und unterbrochen. Dies führt zu einer Veränderung im Geschiebehalt in den Gewässern. Ebenfalls entsteht ein Schwall-Sunk Effekt. Er beschreibt einen unregelmässigen Wasserabfluss, welcher bis zu einer Ratio von 30:1 variieren kann. Durch diese Schwankungen im Abfluss können Pflanzen und Tiere bei Schwall mitgerissen werden und bei Sunk stranden (Lanz et al. 2014: 15).

Die Speicherung des Wassers und die Turbinierung bei erhöhtem Bedarf führen auch zu anderen Konflikten. Ein Wasserbedarf für die technische Beschneidung wäre zum Beispiel nicht gleichzeitig mit der Turbinierung von Wasser möglich. Weiter führt auch der nötige Rückhalt für den Hochwasserschutz zu einer verminderten Nutzungsmöglichkeit seitens der Wasserkraftwerksbetreiber. Diese Konflikte werfen die Frage der Priorisierung der Wassernutzung auf. Sie sind meist sozioökonomischen Ursprungs, da es häufig vor allem für die Partei, die die Konzession für den Speichersee besitzt, ein finanzielles Defizit bedeutet.

Eine gute Organisation der verschiedenen Interessen ergibt auch Synergien. So kann ein Kraftwerk durch Absprache mit der Gemeinde Hochwasserschutz betreiben, indem Wasser zum richtigen Zeitpunkt zurückgehalten oder abgelassen wird. Die Gemeinde erhält so einen Beitrag zum Hochwasserschutz und das Wasserkraftwerk kann trotzdem Strom erzeugen. Weitere Synergien mit der Wasserkraft können landwirtschaftliche Bewässerung, künstliche Beschneidung oder Löschwassernutzung darstellen (Lanz et al. 2014: 16).

Grundsätzlich könnte man viele Nutzungen durch einen Speichersee abdecken. Das Problem liegt, wie bereits erwähnt, bei dem gleichzeitigen Anspruch auf das Wasser und der Priorisierung dieser Nutzungen. Da Konzessionen für die Nutzung der Speicherseen an einzelne Interessensgruppen vergeben sind, ist die Priorisierung der Nutzungen bereits zu einem grossen Teil definiert. Bei einer zukünftigen Neukonzessionierung können solche Nutzungskonflikte und Synergien durch eine neue Konzessionsgebung geändert werden. Da eine multiple Nutzung von Speicherseen in Zukunft vermehrt auftreten wird, ist es wichtig vor allem auch das sozioökonomische Potential der Mehrfachnutzung zu betrachten, was in dieser Arbeit der Fall ist.

2.6. Zukünftige Entwicklungen im Wasserregime der Schweiz

Die Niederschlagsmenge in der Schweiz wird sich bis Ende des Jahrhunderts nicht stark verringern. Lediglich die zeitliche und räumliche Verteilung ändert sich und führt zu lokalen Engpässen. Durch die anhaltende Temperaturzunahme bis Ende Jahrhundert wird jedoch das Speichervolumen der natürlichen Speicher, Schnee und Gletscher stark abnehmen. Durch das Abschmelzen von Gletschern entstehen neue Bäche und kleine Seen, welche für die Wasserkraft, wie auch für den Tourismus neue Chancen und Möglichkeiten bieten (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 34-37). Da die Schmelzwassermenge von Gletscher und Schnee bis Ende 2100, stark abnehmen wird, ist der Zufluss von Schmelzwasser durch Gletscher und Schneedecken in eine langfristige Planung immer weniger miteinzurechnen.

Wie sich die Verfügbarkeit von Wasser weiterentwickelt ist vor allem von der Politik, der Demographie und der Wirtschaft abhängig. Jedoch auch das individuelle und kollektive Verhalten der Bevölkerung haben Auswirkungen auf die Wasserverfügbarkeit (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 45).

3. Nutzungsmöglichkeiten von Mehrzweckspeichern

Ein Mehrzweckspeicher ist ein Stausee, der nicht nur für einen Zweck, meistens die Energiegewinnung, genutzt wird, sondern der verschiedene Nutzen in einem vereint. Er dient also nicht nur der Energiegewinnung, sondern kann gleichzeitig für den Hochwasserschutz, technische Beschneidung oder Trinkwasser genutzt werden.

Ein Speichersee-System kann verschiedene Zwecke vereinen. Jossen (2017) hat in ihrer Arbeit die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten evaluiert, beschrieben und in der nachfolgenden Grafik dargestellt:

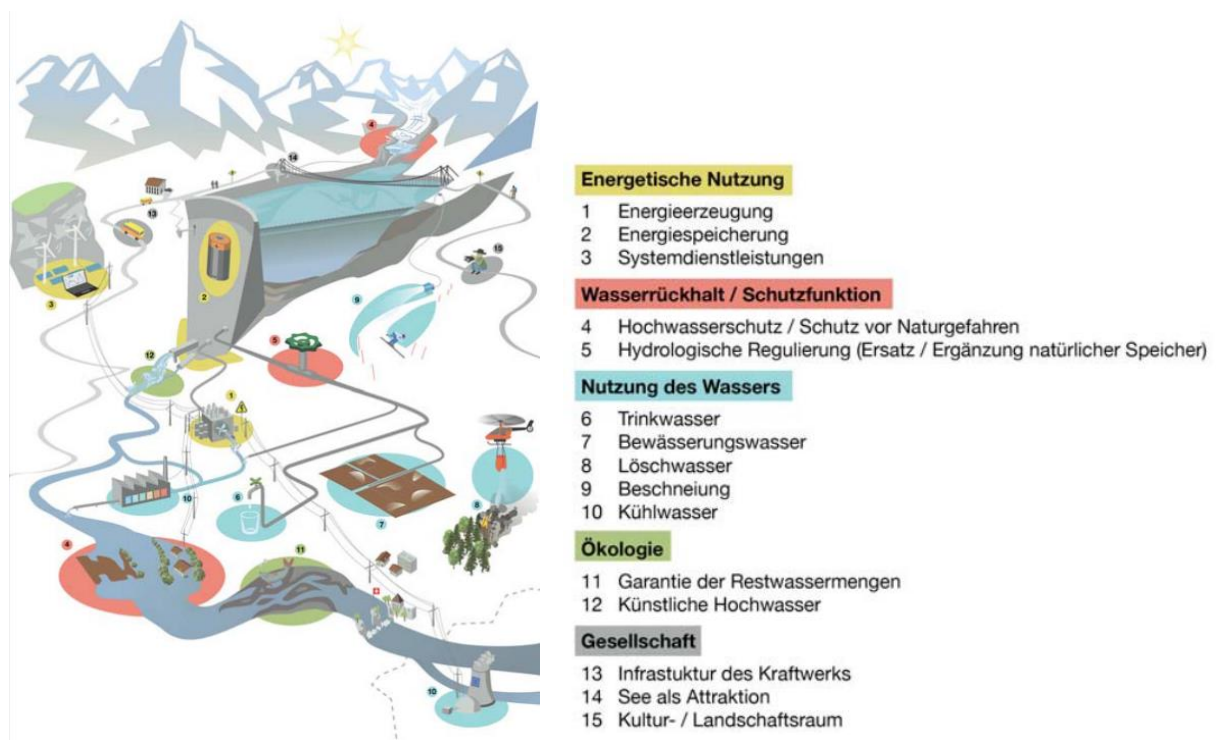


Abbildung 4: Nutzungsmöglichkeiten eines Wasserspeichersystems, Jossen (2017)

Die Abbildung zeigt die Vielfalt der verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten eines Wasserspeichersystems.

Energetische Nutzung

Speicherseen dienen typischerweise der Stromproduktion. Bei fast allen Speicherseen ist sie auch der Primärnutzen. Mit der von der Energiestrategie 2050 bewirkten Stärkung der Wasserkraft wird die Energiegewinnung auch in Zukunft einer der Hauptaufgaben von Speicherseen bleiben.

In den Bereich der energetischen Nutzung fällt auch die Funktion des Stausees als künstlicher Energiespeicher (Jossen 2017: 41). Als solcher vermag er Schwankungen im Stromnetz auszugleichen. Pumpspeicherkraftwerke können überschüssige Elektrizität über Stunden und Tage speichern und verzögert wieder ins Netz einspeisen. Mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien in der Zukunft wird diese Speichereigenschaft der Stauseen sicher an Bedeutung gewinnen, da die Wasserkraft die einzige erneuerbare Energie mit dieser Speicherfunktion ist.

Hochwasserschutz

Vor allem in Zukunft wird die Schutzfunktion und der Wasserrückhalt der natürlichen und künstlichen Speicherseen immer wichtiger. Bedingt durch den Klimawandel treten vor allem im Sommer vermehrt Starkniederschläge und zusätzliche Gletscherschmelze auf (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 13; Jossen und Björnsen Gurung 2018:109). Die grossen Wassermengen können durch die Speicherseen zurückgehalten und verzögert abgegeben werden. Wenn die Wettervorhersagen also starke Niederschläge prognostizieren, turbinieren die Wasserkraftwerke vor dem Unwetter, um Stauraum für die zu erwarteten Abflüsse zu schaffen. Diese Zweitnutzung eines Speichersees als Hochwasserschutzfunktion wird bereits praktiziert. Sie könnte für die Wasserkraftwerke eine alternative Einnahmequelle bieten, da der Hochwasserschutz von der Gemeinde oder dem Kanton finanziert wird (Kellner und Weingartner 2018: 102).

Der Schutz vor Flutwellen, ausgelöst durch Lawinen und Hangrutschungen ist eine weitere Funktion von Speicherseen. Auch haben sie Potential zur Minimierung des Risikos von Sedimentrutschungen und Murgängen (Jossen 2017: 43; Kellner und Weingartner 2018: 101).

Künstliche Beschneigung

Seit 1980 gehen die Schneemengen in der Schweiz zurück. Dies hat zur Folge, dass ungefähr 40% aller Skipisten technisch beschneit werden. Vor allem in den Monaten Dezember, Januar und Februar wird so in Skigebieten enorm viel Wasser und Energie aufgewendet, um eine reibungslose Skisaison zu garantieren (Brunner et al. 2019a: 16; Kellner und Weingartner 2018: 102). Das Wasser wird meistens aus Speicherteichen oder Stauseen bezogen.

Bewässerung

Das Pendant der saisonalen Wassernutzung stellt die Bewässerung im Sommer dar. Neben landwirtschaftlichen Flächen werden auch Gärten und Golfplätze bewässert, vor allem

zwischen April und September (Brunner et al. 2019a: 17; Kellner und Weingartner 2018: 103) wird ein grösserer Wasseranteil für die Bewässerung aufgewendet.

Trinkwasser

Die Trinkwasserversorgung stellt eine eher untergeordnete Rolle in der Mehrzwecknutzung von Speicherseen dar. In der Schweiz wird Trinkwasser zu 84% aus Grundwasser und zu 16% aus Seewasser bezogen (Björnsen Gurung und Stähli 2014: 21). Falls zukünftig Wasser für die Trinkwasserversorgung knapp werden würde, stellen die Speicherseen eine realistische Alternative für die Trinkwasserversorgung dar, die allerdings mit hohem technischem Mehraufwand verbunden wäre. Aktuell ist dies jedoch noch nicht nötig.

Ökologie

Der Speichersee hat auf den Gewässerraum einen grossen Einfluss. Er ist immer ein Einschnitt in die Natur und hat daher eine überwiegend negative Auswirkung auf diese. Ein grosser Konflikt zwischen Ökologie und Speichersee stellen jedoch seit langem die Restwassermengen dar, da an vielen Orten die Vorgabe für das minimale Restwasser von 5% nicht eingehalten wird (Brunner et al. 2019a: 17). Trotzdem kann er bei Trockenheit die nahegelegenen Oberflächengewässer speisen und allenfalls verhindern, dass die vorgeschriebene Restwassermenge unterschritten wird. Auch Flora und Fauna können von der Wasserreserve in Trockenphasen profitieren (Jossen und Björnsen Gurung 2018: 110; Kellner und Weingartner 2018: 101). Diese nötigen Restwassermengen kann man somit als die Nutzung durch die Natur definieren.

Touristische Nutzungen

Der Tourismus ist eine weitere Interessensgruppe von Speicherseen. So kann der Speichersee eine Attraktion darstellen. Durch Führungen, Wanderungen um den See und durch die Nutzung des Stausees für Boote und zum Fischen kann er als Freizeitaktivität genutzt werden (Jossen und Björnsen Gurung 2018: 110). Vor allem bei der Umsetzung neuer Projekte spielt die Haltung der Bevölkerung eine wichtige Rolle und könnte durch solche Attraktionen positiv beeinflusst werden.

Jedoch hat ein Stausee auch hier einen negativen Aspekt. Viele Touristen stören sich an einem «verbauten» Landschaftsbild und suchen in ihrem Urlaub eine idyllische Landschaft.

Weitere Nutzungen des Wassers können Löschwasser und Kühlwasser sein, wobei Löschwasser vor allem in Bergregionen mit viel Waldvorkommen eine wichtige Rolle spielt. Die Funktion von Kühlwasser ist im Gegensatz eher in urbanen Regionen mit Industrie von Bedeutung.

3.1. Wirtschaftlichkeit

Bisherige Studien stellen selten eine Verbindung zwischen der Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftwerken und dem Thema Mehrzweckspeicher her. In diesem Abschnitt wird der wirtschaftliche Einfluss der Mehrzwecknutzung auf die Wasserkraftwerke und vice versa betrachtet. Ausserdem wird betrachtet, ob durch eine Mehrzwecknutzung die Wirtschaftlichkeit von Wasserspeichern verbessert werden könnte. Die Mehrzwecknutzung würde einen Wasserspeicher so für ein breiteres Publikum attraktiv machen. Zudem bietet die Mehrzwecknutzung alternative Option zur Stromproduktion an, welche je nach Marktpreisen für die Wasserkraftwerksbetreiber einen interessanten Nebenverdienst darstellen. Die Mehrzweckspeicher können daher die Wirtschaftlichkeit eines Wasserspeichers stark beeinflussen.

Strompreiserfall

Seit der Wirtschaftskrise im Jahr 2009 sind die Strommarktpreise rapide gefallen. Um diesem Preiserfall entgegen zu wirken, hat der Bund im gleichen Jahr beschlossen, die Wasserkraft zu subventionieren. Wozu auch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) eingeführt wurde. Allerdings wurden damit ausschliesslich Kleinwasserkraftwerke subventioniert. Ab 2020 wird die KEV neu definiert, weil die Ertragsmöglichkeiten der Wasserkraftwerke ebenfalls berücksichtigt werden. So wird zum Beispiel eine Prämie von 1Rp./kWh bezahlt, wenn das Wasserkraftwerk seinen Strom unter den Gestehungskosten verkauft. Bei neuen Projekten gibt es zudem Investitionshilfen von maximal 40% der anrechenbaren Investitionskosten (BFE 2018b: 13). Diese finanziellen Hilfen werden über den Netzzuschlag, also den privaten Stromkunden, finanziert.

Erneuerbare Energien

Auch die Förderung von Erneuerbaren Energien beeinflusst die Wirtschaftlichkeit von Wasserspeichern. Im Unterschied zum Wasser, sind Wind und Sonne kostenlos verfügbare Ressourcen. Somit sind hierbei die Produktionskosten tiefer als bei der Wasserkraft. Wenn

also Photovoltaik- Strom und Windenergie auf dem Markt sind, bestimmen sie die Preise (Pfammatter und Piot 2014: 5). Diese Marktverzerrung, bei welcher die erneuerbaren Energien zum einen stark subventioniert werden und die Wasserkraft zum anderen noch zusätzlich für die Nutzung des Wassers bezahlen muss, führt zu einer schlechten Wirtschaftlichkeit der Wasserkraft, insbesondere der Grosswasserkraft, was vom Wasserwirtschaftsverband klar kritisiert wird.

Auswirkungen auf die Mehrzweckspeichernutzung

Durch die neuen Prämien des Bundes wird die Wasserkraft zwar wieder attraktiver, doch eine Mehrzweckspeichernutzung könnte dadurch eher negativ beeinflusst werden. Dies, da momentan eine alternative Nutzung des Wassers in Form von technischer Beschneidung oder Hochwasserrückhalt dank Entschädigungszahlungen für die Wasserkraftwerke nicht schlechter war, als den alleinigen Fokus auf die Stromproduktion zu legen. Die Prämien für den Verkauf von Strom unterhalb der Gestehungskosten könnte eine Mehrzwecknutzung andererseits wieder fördern. So können Wasserkraftwerksbetreiber zum einen Hochwasserschutz betreiben und erhalten durch die Subvention bei schlechtem Marktpreis indirekt eine Prämie für den Hochwasserschutz. Das bedeutet, dass der Gewinnverlust für die Wasserkraftwerke beim Betreiben von Hochwasserschutz durch die Prämienzahlungen bei schlechten Marktpreisen verringert wird.

Die Prämie könnte auch die Marktverzerrung zwischen Solar- und Windenergie und der Wasserkraft etwas abschwächen.

Andere Mehrzwecknutzungen sind nur indirekt von der Wirtschaftlichkeit eines Speicherkraftwerkes betroffen. Da die landwirtschaftliche Bewässerung und Trinkwasser ausserhalb der Konzession geregelt sind, macht bei diesen beiden Nutzungen die Wirtschaftlichkeit keinen Unterschied.

Wenn in Zukunft vermehrt auf eine Mehrzweckspeichernutzung von Speicherseen gesetzt wird, wird die Regelung, insbesondere die finanzielle Kompensation, dieser Mehrzwecknutzung einen entscheidenden Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraft haben. Wenn nach dem Heimfall Bedingungen für Wasserrückhalt, Restwassermengen und andere Nutzungen in die Konzession integriert werden, könnte dies je nach finanzieller Entschädigung zu einer verschlechterten oder besseren Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftwerken führen. Je nach geforderter Entschädigungshöhe kann es jedoch auch zu einer Unwirtschaftlichkeit bei einzelnen Nutzungen führen. Dass es sich zum Beispiel dann für ein Skigebiet mehr lohnen würde, ein eigenes Speicherbecken zu bauen.

3.2. Mehrzwecknutzung vs. Mehrfachnutzung

Bei der Diskussion über Mehrzweckspeicher wurde häufig die Mehrzwecknutzung mit der Mehrfachnutzung von Stauseen und Wasserressourcen verwechselt oder als dasselbe betrachtet. Jedoch handelt es sich um zwei unterschiedliche Möglichkeiten die Wassernutzung zu optimieren.

Bei einer Mehrzwecknutzung spricht man wie oben erklärt von verschiedenen Nutzungen des gleichen Wasserspeichersystems. Im Gegensatz dazu nutzt man bei einer Mehrfachnutzung das Wasser mehrmals nacheinander. Es wird zum Beispiel entlang eines Flusslaufs oder eines Speichersystems mehrmals turbinieren.

Beides ist eine Möglichkeit, um ein bestimmtes Wasservolumen bestmöglich zu nutzen. Kombinationen von Mehrzweck- und Mehrfachnutzungen könnten ein weiterer Schritt in Richtung einer effizienten Wassernutzung sein, jedoch wird in dieser Arbeit von einer Mehrzwecknutzung ausgegangen.

4. Fallstudienregion Oberwallis

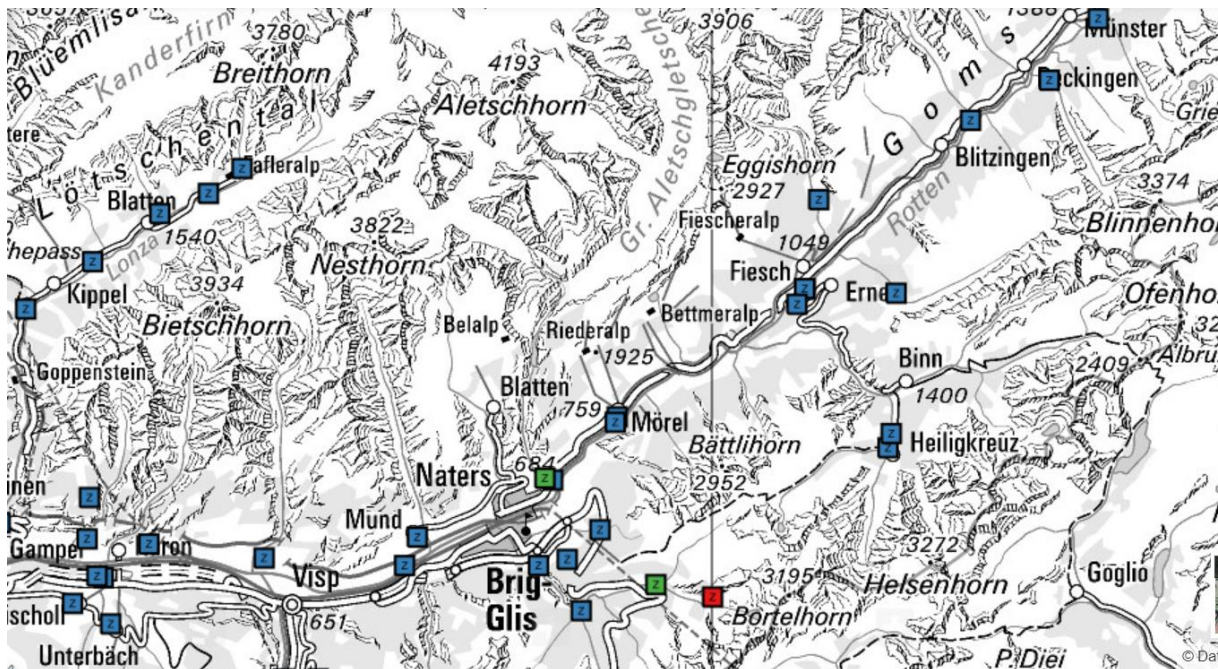


Abbildung 5: Pump-, Speicher- und Laufkraftwerke der Region Oberwallis, Swisstopo (o.J.)

Als einziger Kanton der Schweiz, welcher bereits eine langjährige Wasserstrategie entwickelt hat, eignet sich der Kanton Wallis besonders für diese Studie (Umwelttechnik Schweiz 2015). Die Wasserstrategie legt fest, dass die Gemeinden für die Nutzung der Gewässer und die Vergabe der Konzessionen verantwortlich sind, während die Verwaltung der Rhône beim Kanton bleibt. Durch viele langjährige, private Vereinbarungen ist im Wallis die Wasserkontrolle nicht durchgehend definiert, sondern auch viele inoffizielle und ehehafte Rechte bestimmen die Nutzung des Wassers (Schneider und Homewood 2013: 226-227). Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Region Oberwallis, weil zu den grossen Speicherseen, wie zum Beispiel in der Region Siders-Crans-Montana, bereits viele Forschungsergebnisse vorliegen (Jossen 2017; Reynard und Bonriposi 2012; Schneider und Homewood 2013; Schneider 2015). Andererseits ist es interessant zu sehen, welche Mehrzwecknutzungen auch mit kleineren Wasserspeichern möglich sind.

Die Region eignet sich ausserdem, weil sie zu den wasserreichsten Regionen der Schweiz gehört, Wasserknappheit lokal aber durchaus auftreten kann (Lanz et al. 2014). Zudem laufen bereits verschiedene Projekte zur Thematik erneuerbare Energien, Wasserkraft und Mehrzwecknutzung von Speicherseen.

Die Fallstudienregion ist relativ gross, dies aus dem Grund, da das Potential von Mehrzweckspeichern zur Überbrückung von Trockenheitsphasen vor allem für eine regionale Resilienz gegenüber Wasserknappheit betrachtet wird. Um die Resilienz lokal zu erhöhen,

eignen sich Wasserspeicher eher schlechter, da sie meistens in einem Gebiet mit eher geringer Wasserknappheit stehen oder die nutzbare Wasserverfügbarkeit und örtliche Nachfrage nicht übereinstimmen (Brunner et al. 2019a: 151).

Geographisch gesehen zeichnet sich der Kanton Wallis durch seine Lage in den Alpen aus. Dies führt zu einem positiven Einfluss auf das Niederschlagsregime im Kanton. Ausschlaggebend für den Wasserhaushalt im Wallis ist die Rhône, welche sich durch den Kanton zieht. Sie wird durch verschiedene Seitenbäche gespiesen. Markant ist, dass 27 Prozent des Einzugsgebietes der Rhône vergletschert sind, was zu einem hohen Schmelzwasserbeitrag in der Rhône führt (Blanc und Schädler 2013: 7).

Wasserkraft im Kanton Wallis

Für die Region Oberwallis ist die Wasserkraft neben dem Tourismus ein wichtiger Sektor. Durch die Alpenlage verfügt der Kanton über sehr viel Wasser und über passende Orte, für den Bau von Wasserspeichern. Die Wasserkraft schafft viele Arbeitsplätze in der Region und fördert oftmals auch die wirtschaftliche Entwicklung im Alpenraum (Kellner und Weingartner 2018: 101). Die Wasserzinse sind zudem ein markanter Beitrag zu den Einnahmen der Gemeinden. Die Wasserkraft hilft folglich bessere Lebensbedingungen in der Fallregion zu schaffen (Wyer 2008: 240).

Walliser Wasserkraftwerke mit einer Produktion von mehr als 25 Mio. kWh/Jahr

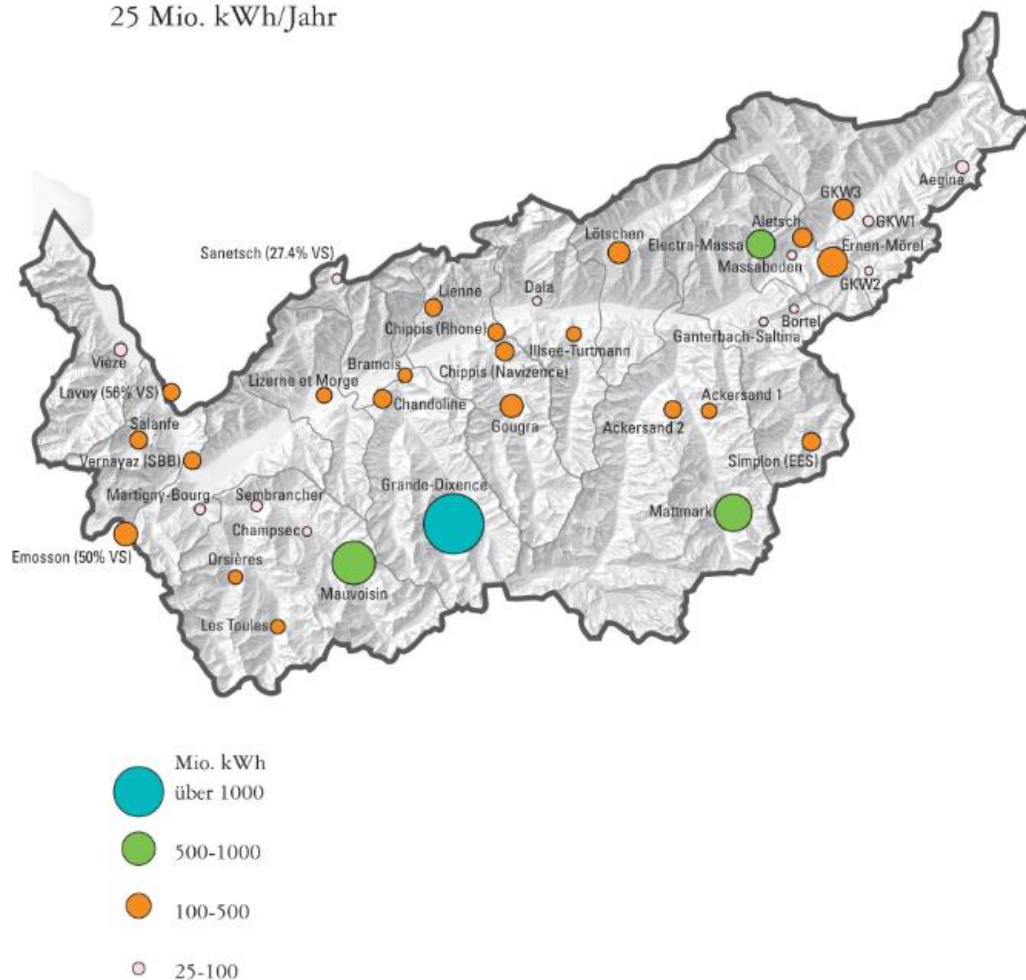


Abbildung 6: Walliser Wasserkraftwerke mit einer Produktion von mehr als 25 Mio. kWh/Jahr, Wyer (2008:130)

4.1. Lokale Wassergouvernanz

Die Wasserhoheit im Kanton Wallis liegt bei den Gemeinden. Lediglich die Rhône verwaltet der Kanton (FMV 2019). Die Gemeinden haben somit freie Hand. Viele geben die Verwaltung auch an Dritte weiter. So liegen die Nutzungsrechte der Walliser Wasserkraft zu 80% bei ausserkantonalen Akteuren (FMV 2019), und nur 20% in Walliser Hand. Hiervon betreut die Forces Motrices Valaisannes (FMV)⁶ 10% der Produktion. Durch eine Änderung der Gesetzgebung ist der Kanton Wallis bestrebt, bei Neukonzessionierungen der Wasserkraftnutzung mehr in eigener Hand zu behalten. Bei der Änderung des Gesetzes der

⁶ Die FMV ist eine kantonale Firma in der Region Oberwallis. Sie ist für die Stromproduktion aus Wasserkraft und der überregionalen Verteilung des Stroms im Kanton Wallis zuständig. Als kantonale Firma ist die FMV zudem Ansprechpartnerin in Energie- und Stromfragen bei den Stromverteilern und weiteren grossen Akteuren in der Strombranche (FMV 2019).

Nutzbarmachung der Wasserkraft festigte der Kanton im Artikel 1, Absatz 1b), dieses Interesse:

«...eine im Interesse von Gemeinden, Gemeindevereinigungen und Kanton stehende Wasserkraftnutzung, indem der Grossteil der Energie und der Erträge aus der Wasserkraft dem Wallis zukommt und diese Erträge solidarisch im Kanton aufgeteilt werden.»

Wenn die Wasserkraft in Zukunft in der Hand des Kantons bleibt, ändern sich die Bedingungen für eine Mehrzwecknutzung. Interessen werden viel lokaler definiert und Entscheidungen werden eher zu Gunsten der Gemeinden und der Bevölkerung getroffen als bei einem auswärtigen Akteur. Da Mehrzwecknutzungen sehr lokal ausgerichtet sind, könnte dies eine solche begünstigen. Die Reduktion der Anzahl Akteure würde die Zusammenarbeit und Kompromissfindung vereinfachen (Schneider und Homewood 2013: 227). Wenn zum Beispiel das Skigebiet in den gleichen Händen liegt, wie das Wasserkraftwerk, ist es naheliegend, eine funktionierende Kombination von technischer Beschneidung und Stromproduktion zu finden.

4.1.1. Die Wasserstrategie des Kanton Wallis

Die Wasserstrategie ist ein umfassender Bericht, der die beeinflussenden Faktoren auf das zukünftige Wassermanagement erläutert. So geht der Bericht auf Themen wie den Klimawandel und seine Bedeutung für den Kanton Wallis ein, aber auch auf die Entwicklung in der Gesellschaft, der Umwelt und der Wirtschaft und die möglichen Auswirkungen auf die Ressource Wasser (Kanton Wallis 2013: 8). In einem weiteren Schritt werden die Herausforderungen basierend auf den beeinflussenden Faktoren beschrieben.



Das Wassermanagement des Kantons wird grob in drei Hauptbereiche unterteilt: Wasser schützen, Wasser nutzen und sich selbst vor Naturgefahren, die einen Bezug zum Wasser haben, schützen (Kanton Wallis 2013: 6). Um diese unterschiedlichen Herausforderungen zu meistern, stützt sich der Kanton Wallis auf einen koordinierten Umgang mit der multifunktionalen Ressource Wasser (Kanton Wallis 2013: 10). Hierfür hat die Steuerungsgruppe der Wasserstrategie eine SWOT-Analyse⁷ mit Herausforderungen und den dazugehörigen Massnahmen erstellt. Die Massnahmen sind sehr detailliert beschrieben. Unter anderem sollte ein/e Delegierte*r für Wasserfragen ernannt werden, der/die sich auf Kantonsebene um komplexe Wasserfragen kümmert. Auch soll ein neues Rahmengesetz zum Umgang mit Wasser erlassen werden, welches die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Sektoren erleichtert (Kanton Wallis 2013: 25ff.).

Mit der Umsetzung der Strategie soll erreicht werden, dass es in Zukunft genug Wasser für alle hat, die Multifunktionalität der Wasserressource berücksichtigt wird, das Wasser nach der Nutzung in hoher Qualität in die Gewässer zurückgeführt wird und dass zum Wasser Sorge getragen wird, damit auch künftige Generationen genug haben (Kanton Wallis 2013: 20).

Inwiefern die Strategie bis heute umgesetzt und genutzt wird, ist schwierig zu sagen. Es wird aktuell ein Pilotprojekt für ein integrales Wassermanagement im Einzugsgebiet Val de Bagnes durchgeführt, welches anschliessend als Grundlage für eine kantonale Informationsplattform dienen soll (Die Volkswirtschaft 2019: 27). Wie weit die anderen Massnahmen bereits umgesetzt sind, kann im Rahmen dieser Arbeit nicht beantwortet werden.

Eine Mehrzwecknutzung von Speicherseen wurde in der Strategie nicht diskutiert. Jedoch wird immer wieder darauf aufmerksam gemacht, dass die Ressource Wasser ein multifunktionales Gut ist. Lediglich in einer Massnahme zur Optimierung des Wassermanagements für die künstliche Beschneidung wird vorgeschlagen, Synergien mit anderen Nutzungen zu suchen, wie zum Beispiel mit Löschwasser, Trinkwasser oder landwirtschaftlicher Bewässerung (Kanton Wallis 2013: 52).

⁷ Die SWOT-Analyse ist eine Strategie, in welcher die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken einer Aktivität analysiert werden (Gabler Wirtschaftslexikon o.J.).

5. Methodisches Vorgehen

Um die Forschungsfrage zur Haltung verschiedener Stakeholder in der Region Oberwallis gegenüber veränderten Wassernutzungen hin zu Mehrzweckspeichernutzungen zu beantworten, wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt. Die Datengrundlage basiert auf leitfadengestützten Interviews, welche nach der Inhaltsanalyse von Stephan Mayring (2002) ausgewertet wurden. In diesem Teil werden die einzelnen Methodenschritte vorgestellt und begründet.

5.1. Das Experteninterview

Für die Datenerhebung wurde der qualitative Ansatz des Experteninterviews nach Bogner und Menz (2005) und Mey und Mruck (2010) gewählt. Als Experten und Expertinnen bezeichnet man Leute, die *«über ein Wissen verfügen, dass sie zwar nicht notwendigerweise allein besitzen, das aber doch nicht jedermann in dem interessierenden Handlungsfeld zugänglich ist»* (Meuser und Nagel 2009: 467). Somit wird bei dieser Arbeit von einem sogenannten voluntaristischen Expertenbegriff ausgegangen, wonach jeder mit einem Wissensvorsprung im thematisierten Feld als Expert*in gilt (Bogner und Menz 2005: 39).

Für die Interviews wurde ein Leitfaden mit 9 Hauptfragen und dazugehörigen Unterfragen formuliert. Durch die Ausformulierung der Fragen im Leitfaden konnte bereits beim Erstellen des Leitfadens das inhaltliche Potential der jeweiligen Fragen besser überprüft werden, als wenn für die Fragen lediglich Stichworte notiert worden wären (Laudel und Gläser 2004). Weil sich die Fragen, alle auf das Thema Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern bezogen, handelt es sich um ein fokussiertes Interview (Mey und Mruck 2010: 425). Die Fragen bildeten einen roten Faden und halfen Abschweifungen zu minimieren. In Kapitel 5.4. und 5.5. wird genauer auf die Auswahl der Interviewpartner und Interviewpartnerinnen und die Datenerhebung eingegangen.

5.2. Die Inhaltsanalyse

Die Inhaltsanalyse nach Mayring (2002) ist eine qualitative Methode der Datenauswertung. Durch die strukturierte und regelgeleitete Vorgehensweise führt sie zu intersubjektiven Resultaten, welche auch von Dritten nachvollzogen werden können.

Diese Methode wurde gewählt, da es bei der Arbeit um eine Fragestellung geht, bei welcher keine neuen Theorien und Konzepte gebildet werden, sondern vorhandene Informationen und Ansichten von Befragten kategorisiert und zusammengefasst werden. Ferner soll analysiert

werden, welche Faktoren und Meinungen für die Lösungsfindung wichtig sind. Um die Haltung der verschiedenen Stakeholder zu erfassen, eignet sich zudem eine Kombination von deduktiver und induktiver Vorgehensweise.

Bei der Inhaltsanalyse wird zwischen der zusammenfassenden, explizierenden oder strukturierenden Inhaltsanalyse unterschieden. In dieser Arbeit wurde eine Mischung aus der zusammenfassenden und strukturierenden Inhaltsanalyse angewendet (Mayring 2010: 602).

5.3. Gütekriterium der Forschungsmethode

Dank dem Gütekriterium soll die Qualität der Arbeit nachvollzogen werden können. Das Gütekriterium dieser Forschungsmethode besteht darin, dass durch die vergebenen Kodierregeln und Kategorien gut nachvollziehbar ist, wer beim Kodieren wie vorgegangen ist und wieso. Daher zeichnet sich die strukturierende Inhaltsanalyse durch eine hohe Transparenz aus. Es lässt sich validieren, ob der Forscher sieht, was er zu sehen glaubt (Flick 2010: 397). Zudem lässt sich durch eine gute Dokumentation des Forschungsprozesses die Nachvollziehbarkeit der Forschung erhöhen (Flick 2010: 398).

Aufgrund der geringen Anzahl von Interviews, insgesamt 16, wird in Kapitel 5.4 dargelegt, welche Verallgemeinerungen und Aussagen gemacht werden können, ohne falsche Tatsachen darzustellen.

Gütekriterien werden vor allem in der quantitativen Forschung angewendet. In der qualitativen Forschung sind sie mit Vorsicht zu verwenden. So geht man zum Beispiel von einer hohen Validität einer Forschung aus, wenn die Erhebungsmethoden so weit wie möglich standardisiert werden, was in der qualitativen Forschung nicht immer einfach ist. In dieser Arbeit kann man trotzdem von einer Validität ausgehen, da ein einheitlicher Interviewleitfaden genutzt wurde und alle Interviews nach den gleichen Regeln transkribiert und kodiert wurden. Im Allgemeinen wurden für die qualitative Forschung noch keine allgemein gültigen Gütekriterien definiert (Flick 2010: 397).

5.4. Auswahl Interviewpartner

Nach dem Vorgehen der Inhaltsanalyse nach Mayring (2002) wurden die Interviewpartner nach ihrem Wissenshintergrund ausgewählt. Es wurde nicht wie bei quantitativen Befragungen ein Querschnitt der Bevölkerung befragt, sondern spezifisch ausgewählte Personen angefragt. Geeignet für die Interviews waren Personen, welche sich mit der Ressource Wasser in der Fallstudienregion Oberwallis beschäftigen und damit als Experten gelten. Das Ziel war,

Personen aus allen Bereichen, welche mit der Ressource Wasser zu tun haben, zu interviewen. Anhand dieser breiten Sampling Strategie sollte vermieden werden, dass eine einseitige Betrachtung der Haltung der verschiedenen Stakeholder dargestellt wird. Somit wurde für diese Arbeit ein theoretisches Sampling durchgeführt (Glaser und Strauss 1967), das heisst, die Stichprobengrösse wurde nicht im Vorfeld bestimmt, sondern im Laufe der Interviewerhebung mit einer Informationssättigung definiert. Nach insgesamt 16 geführten Interviews trat eine häufige Wiederholung der Antworten ein und nur wenig neue Erkenntnisse konnten gewonnen werden. Trotzdem sind die Aussagen nur auf die Forschungsregion zu beziehen, da 16 Interviews eine zu schwache Aussagekraft haben, um sie auf die Allgemeinheit zu beziehen.

5.5. Datenerhebung

Für die Durchführung der leitfadengestützten Interviews wurden 23 Personen angefragt, welche in einem Sektor arbeiten, der direkt oder indirekt mit Wasser zu tun hat. Von diesen 23 Personen haben zwei nicht auf die Anfrage geantwortet, weitere 5 haben die Interviewanfrage abgelehnt. Insgesamt wurden 16 Experten- Interviews durchgeführt, welche zwischen 22 und 67 Minuten dauerten. Für alle Interviews wurde derselbe Leitfaden benutzt.

Die Interviews wurden alle in Restaurants oder den Büros der Interviewpartnern durchgeführt. Vor Beginn des Interviews wurden die jeweiligen Interviewpartner über die daraus resultierende Forschungsarbeit, über die Freiwilligkeit des Interviews und der anschliessenden Anonymisierung der Informationen informiert.

Insgesamt waren es 17 Interviewpartner aus 8 verschiedenen Bereichen, wobei die Wasserkraft mit 4 Experten am häufigsten vertreten war. Weiter waren der Kanton und die Gemeinden mit je 3 Interviews vertreten. Der Grund für 17 Interviewpartner liegt darin, dass bei einem Interview mit dem Kanton zwei Personen für das Interview anwesend waren. Ein Merkmal aller Interviewpartner ist, dass sie männlich und mittleren Alters sind, daher wurde auch auf eine weibliche Form der Schreibweise verzichtet. Zudem arbeiten alle Befragten seit langer Zeit im Sektor Wasser. So kennen sie die Region, Politik und Wirtschaft im Kanton Wallis sehr gut. Aber auch kennen sich viele untereinander, da sie bei diversen Projekten und Meetings bereits aufeinandergetroffen sind. So konnten viele der Experten Aussagen machen, welche nicht nur ihren Sektor betrafen, sondern allgemein für die Region und den Kanton wichtig sein können. Nachfolgend findet man zudem eine Tabelle mit der spezifischen Expertise der Interviewpartner, womit deren Aussagen in einen Kontext gestellt werden können. Die Bezeichnung von E1 bis E16 wird auch im Resultate-Teil zur Markierung der Zitate aus den Interviews verwendet.

Bezeichnung	Fachbereich
Experte 1 (E1)	Tourismus
Experte 2 (E2)	Wasserkraft, Kanton
Experte 3 (E3)	Wasserkraft
Experten 4 (E4a und E4b)	Kanton
Experte 5 (E5)	Kanton
Experte 6 (E6)	Landschaftsschutz
Experte 7 (E7)	Landschaftsschutz
Experte 8 (E8)	Gemeinde
Experte 9 (E9)	Wasserkraft
Experte 10 (E10)	Wasserkraft
Experte 11 (E11)	Tourismus
Experte 12 (E12)	Landwirtschaft
Experte 13 (E13)	Ingenieurwesen
Experte 14 (E14)	Landwirtschaft
Experte 15 (E15)	Gemeinde
Experte 16 (E16)	Tourismus, Gemeinde, Politik

Tabelle 2: Fachbereich der einzelnen Experten

5.6. Datenauswertung

Für die Datenauswertung wurden die Interviews mit einem Diktiergerät aufgenommen. Das Ziel war es, alle Interviews unmittelbar nach dem Gespräch zu transkribieren und zu reflektieren, um mögliche Probleme und neue Anregungen im nächsten Interview aufzugreifen. Das Transkribieren erfolgte mit dem Transkribier-Programm Express Scribe und die Interviews wurden wortwörtlich transkribiert. Die Redebeiträge der Befragten und der Interviewerin wurden zeilenweise abwechselnd dargestellt. Im Transkriptionskopf sind formale Informationen wie Name und Beruf des Befragten, Dauer und Ort des Interviews festgehalten. Für die Arbeit werden diese Informationen jedoch anonymisiert.

Da es bei der Arbeit um die Haltung verschiedener Stakeholder geht, wurden auch nachdenkliche Laute wie hmm, mhm und ähm im Transkript übernommen. Ebenfalls wurden Notationszeichen definiert für die Darstellung von Pausen, für eine erhöhte Lautstärke, eine Wiederholung und für den Abbruch von Wörtern (Dresing und Pehl 2010: 727). Bei der Verwendung von Zitaten in der Arbeit wurden solche Notationen aus Gründen der Lesbarkeit weggelassen.

Anschliessend wurden die Transkripte kodiert. In einem ersten Schritt wurden die Kernaussagen zusammengefasst, indem induktiv gebildete Kategorien vergeben wurden, wie zum Beispiel die Kategorien Idee/ Lösungsansätze, Geographie, oder Ansprechpartner. In einem zweiten Schritt wurden die induktiven Kategorien, beziehungsweise die wichtigen Aussagen der Interviews anhand von deduktiv gebildeten Hauptkategorien, wie zum Beispiel Bedarf, Kosten oder Herausforderungen, zusammengefasst. Dieses Vorgehen diente dazu, Querauswertungen vorzunehmen, um so die Forschungsfragen beantworten zu können (Mayring 2010: 602). Die Kombination der zusammenfassenden und der strukturierenden Inhaltsanalyse half zudem, den Fokus auf den Forschungsfragen zu behalten und gleichzeitig interessante Nebeninformationen festzuhalten.

Für die Darstellung der Resultate in der Arbeit wurden anonymisierte Zitate aus den Interviews genutzt. Sie sollen die Meinung und Haltung der einzelnen Befragten wahrheitsgetreu wiedergeben.

6. Resultate

6.1. Wahrnehmung des Wasserhaushaltes im Oberwallis

Durch den Klimawandel, die Bevölkerungszunahme und den zunehmenden Anspruch an die Ressource Wasser hat sich die Wassersituation in der ganzen Schweiz verändert. Die zu erwartenden Veränderungen im Wasserhaushalt geben Anlass, die zukünftige Nutzung neu zu überdenken. Die Mehrzwecknutzung stellt dabei eine mögliche Option dar. Wenn Wasser knapp wird, muss eine Lösung gefunden werden, wie die Ressource nachhaltig und sparsam genutzt werden kann.

In einem ersten Teil der Resultate geht es nun darum, wie die Befragten den Wasserhaushalt im Wallis wahrnehmen. Welche Bedingungen, die im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt hängen sind ihnen bewusst? Diese Kontextinformationen sind wichtig, um die Aussagen der Experten zu den anschliessend diskutierten Forschungsfragen einordnen zu können. Je nach Stand des Wissens und der jeweiligen Wahrnehmung über die Wassersituation wurden Fragen aus einem anderen Blickwinkel und mit einem anderen Hintergrundwissen beantwortet.

Wahrnehmung von Wasserknappheit

Die Interviews machen deutlich, dass in der Fallstudienregion Wasserknappheit bisher kein grosses Thema war. Für die meisten Befragten ist es selbstverständlich, für ihre Nutzungsansprüche jederzeit genug Wasser zu haben. Durch die Selbstverständlichkeit der ausreichenden Verfügbarkeit des Wassers, setzen sich die Verbraucher fast gar nicht mit einer möglichen Einschränkung oder Effizienzmassnahmen auseinander. Ein Beispiel wurde von einem Befragten aus dem Bereich Landwirtschaft gebracht:

«Der Bauer stellt im Winter das Trinkwasser [in der Zuleitung] nicht ab, damit ihm die Leitung nicht gefriert. Es hat ja genug und es kostet nichts.» (E3)

Solange das Bewusstsein für die Wassernutzung bei den einzelnen Nutzergruppen nicht vorhanden ist, wird es schwierig, eine nachhaltige Nutzung überhaupt anzustreben. In einem ersten Schritt muss die Einsicht gestärkt werden, dass Wasserknappheit in Zukunft ein Thema sein wird, um anschliessend eine nachhaltige Wassernutzung fördern zu können. Dieses Bewusstsein zu erzeugen, funktioniert jedoch nur, wenn die einzelnen Nutzungsgruppen die Notwendigkeit, also die ursächlichen Bedingungen einer nachhaltigeren Nutzung von Wasser verstehen. Hierzu muss zuerst das Verständnis der Zusammenhänge zwischen den einzelnen

Nutzungen und der Knappheit und anschliessend konkrete Massnahmen zur Minimierung von Wassernutzung geschaffen werden.

Wenn dieses Bewusstsein vorhanden ist, fällt auch eine Umsetzung einer Mehrzwecknutzung einfacher. Diese Meinung wurde auch in den Interviews stark vertreten.

«Also wenn es knapp wird, dann wird sowieso reagiert, oder? Die Frage ist, wie viel man jetzt antizipieren kann. Bis jetzt sind die Leute der Meinung, dass wir kein Wasserproblem haben.» (E4b)

Das Problem dabei ist, dass viele erst einen Handlungsbedarf sehen, wenn die Knappheit bereits ein Problem darstellt. Jedoch müssen Mehrzweckspeicherprojekte von langer Hand geplant werden, was bedeutet, dass bereits heute, wo noch keine Wasserknappheit besteht, mit einer Planung begonnen werden müsste.

Obwohl die allgemeine Meinung vertreten wird, dass genug Wasser für alle Interessen vorhanden ist, wurden vereinzelt auch Engpässe geschildert:

«Aber jetzt im Moment ist im Sommer teilweise der Talgrund knapp, obwohl man genug Wasser hat.» (E1)

Auch wenn grundsätzlich keine Wasserknappheit besteht, berichtet der Befragte von einer Knappheit im Sommer mit der Betonung, dass momentan noch «genug» Wasser vorhanden sei. Ein weiteres Beispiel hierfür ist die Diskussion zweier Befragten vom Kanton über das Rekordjahr 2018, welches aber gleichzeitig als Trockenjahr gegolten hat:

«A: Also für die Wasserkraft, da hat es sehr viel Schmelzwasser gegeben. Fast ein Rekordjahr.

B: Es ist ein Rekordjahr gewesen, wahrscheinlich ist es bei sämtlichen Messungen der Spitzenwert.

A: Und komischerweise war es trotzdem ein Trockenjahr. Und was wir hier wahrscheinlich ansprechen ist, dass es im Sommer auch eine starke Gletscherschmelze hatte, hier im Wallis haben wir den Wassermangel, bzw. die Trockenheit daher natürlich weniger gemerkt.» (E4a und E4b)

Trotzdem sind sich die Befragten einig, dass Wasserknappheit, auch im Sommer, kein grosses Thema in der Region ist. Dies vor allem durch die Lage in den Alpen, welche verhältnismässig zu viel Niederschlag im Kanton Wallis führt.

Wasserknappheit in Zukunft

Auf die Frage nach einer möglichen zukünftigen Wasserknappheit waren die Antworten differenzierter. Alle Experten waren der Meinung, dass die Region Oberwallis auch in Zukunft kein kritisches Gebiet für Trockenheit sein wird.

«Ich habe das Gefühl, wir sind nicht gerade ein kritisches Gebiet im Oberwallis, da wir ein grosses Gebirge und viele Gletscher haben. Auch ohne Gletscher haben wir noch viel Niederschlag auf die Fläche des Gebirges. Insgesamt wird es sicher Engpässe geben, teilweise schweizweit und teilweise im Oberwallis, oder Wallis, aber ich glaube nicht kurzfristig.» (E2)

Mögliche temporale oder räumliche Knappheiten für die Zukunft wurden nicht pauschal ausgeschlossen. Die Befragten sind sich einer Veränderung im Wasserregime sehr wohl bewusst, erwarten diese Veränderung jedoch erst langfristig.

Einzelne Experten der Wasserkraft und des Kantons schätzten die Wassersituation für die Zukunft trotzdem etwas kritisch ein:

«Das wird ein Riesenthema. Aber noch viel extremer wird es mit dem Hochwasser. Aber das ist alles Zukunftsmusik. Meine persönliche Meinung ist, unsere Strukturen und unsere Gesellschaft sind überfordert mit solchen Themen. Auf das sind wir nicht vorbereitet. [Die Themen sind] übergreifend, umfassen geographisch grosse Einzugsgebiete und sind zeitlich langfristig. Es gibt kein Politiker und keine Behörde, die sich um dieses Thema kümmern kann.» (E3)

Ein Experte spricht die Komplexität der Nutzung der Ressource Wasser dabei an. Selbst wenn die Bevölkerung die Veränderungen im Wasserhaushalt wahrnehmen, gibt es keine passende Instanz, welche sich diesem Thema vollumfänglich annehmen kann.

In Anbetracht zukünftiger Wasserknappheit, werden Mehrzwecknutzungen als gute Lösung betrachtet. Die Ansichten, in welchen Bereichen der Wasserbedarf steigen wird, waren sehr unterschiedlich. So war ein Wasserkraftwerkbetreiber der Meinung, dass in allen Bereichen der Wasserbedarf steigen wird, jedoch besonders stark in der Landwirtschaft. Ein anderer Interviewpartner sieht das Problem der Wasserknappheit vor allem bei einem Wandel in der Industrie:

«Ich glaube nicht, dass wir ein Brauchwasserproblem haben für die Gesellschaft. Viel eher sehe ich einen höheren Bedarf durch die Industrie. Gerade eine Industrie wie die Lonza mit einer hohen Qualität. Sie müssen schauen, dass sie mit genügend gutem Wasser beliefert werden.»(E3)

Vor allem in Bezug auf die schmelzenden Gletscher wird eine alternative Speichermöglichkeit in Zukunft nötig sein. Folgendes Zitat zeigt, dass Befragte dafür in den Mehrzweckspeichern grosses Potential sehen:

«Wir müssen schauen, dass wir unbedingt neue Speicher bauen können, um die Gletscher mit der Zeit ersetzen zu können und dass man das Wasser auch besser verteilen und brauchen kann.» (E4a)

Neben der Möglichkeit verschiedene Nutzungen in einem Wasserspeichersystem vereinen zu können, stellen die Wasserspeicher somit einen weiteren möglichen Nutzen dar, und zwar den Ersatz eines natürlichen Wasserspeichers.

Wasserstrategie und ihre Auswirkung

Die vom Kanton Wallis verfasste Wasserstrategie zur zukünftigen Nutzung der Ressource Wasser wird in der Realität eher selten genutzt.

Ein Experte der Wasserkraft beschreibt die aktuelle Relevanz der Wasserstrategie wie folgt:

«Das Papier ist quasi vorbereitend, eine Grundlage, wenn man die Wasserknappheit dann spürt. Wenn die Leute merken, «oh, jetzt müssen wir etwas ändern», dann würde so ein Papier eine höhere Bedeutung bekommen.» (E3)

Der Befragte betrachtet die Wasserstrategie als nützlich, jedoch erst, wenn die Leute auch die Notwendigkeit einer Veränderung in der Wassernutzung erkennen. Viele der Befragten waren sich auch nicht klar darüber, welche Aktionen für eine nachhaltige Wassernutzung bereits umgesetzt werden, von wem und in welchem Rahmen sie umgesetzt werden.

Durch das mangelnde Bewusstsein über zukünftige Veränderungen im Wasserhaushalt und auch der vorliegenden Hilfsmittel im Umgang mit der Wassernutzung, wie der Wasserstrategie des Kanton Wallis sind Bemühungen hin zu einer nachhaltigen Entwicklung des Wassermanagements schwierig. Dies betrifft auch die Umsetzung von Mehrzweckspeichernutzungen.

6.1.1. Rolle der Gletscher

Die Interviews unterlegten die bedeutende Rolle der Gletscher für die Wasserversorgung der Region Oberwallis. Viele Interviewpartner hoben die Bedeutung der Gletscherabflüsse für den positiven Wasserhaushalt in der Region hervor. Auch sehen sie die veränderten Abflussregime der Gletscher als Hauptursache, der eine Anpassung des Wassermanagements verlangt. Die folgende Aussage fasst die Ansichten der Interviewten gut zusammen:

«Wenn die Gletscher wahrscheinlich in 50 Jahren nur noch minim vorhanden sind, wird sich die Wasserproblematik, also Versorgung mit Wasser, massiv verschärfen. Das muss in den nächsten 20,30 Jahren geklärt werden.» (E7)

Obwohl die meisten Befragten die Relevanz der Gletscherabflüsse erkennen und richtig einschätzen, betrachten sie die Thematik als ein Zukunftsproblem. So antwortet ein Informant auf die Frage, ob man die sich ändernden Gletscherabflüsse bei einer Neuvergabe von Konzessionen nicht miteinbeziehen müsste, dass man dies sehr wohl müsste, es jedoch niemand macht (E3).

Trotz dem aktuell sehr hohen Abfluss und der genügenden Wasserverfügbarkeit ist den Befragten bewusst, was der Gletscherschwund für die Wassernutzung im Kanton Wallis bedeutet, wie dieses Beispiel des Aletschgletschers zeigt:

«Das ist einfach mit dem Aletschgletscher, der irgendwann mal nicht mehr da ist. Das ist die ganze Trinkwasserversorgung, die dann nicht mehr da ist. [...] Weil im Moment gibt es beim Aletschgletscher Trinkwasser, Strom wird da produziert, es wird Schnee hergestellt. Irgendwann ist dieser Gletscher nicht mehr da und dann wird es ein Problem geben.» (E16)

6.2. Definitionen

Mehrfachnutzung oder Mehrzwecknutzung

Eine häufige Verwechslung gab es zwischen der Mehrzwecknutzung und der Mehrfachnutzung von Wasser. Wie in Kapitel 3.1. beschrieben, hatten mehrere Befragte Probleme, eine klare Unterscheidung zwischen Mehrzweck- und Mehrfachnutzung zu sehen. Dies hatte nicht nur zur Folge, dass das Wort in gewissen Schilderung falsch verwendet wurde, sondern auch, dass nachhaltige Beispiele einer Mehrfachnutzung von Wasserressourcen gemacht wurden. Vor allem bei Fliessgewässern wurde eine mehrfache Turbinierung als ein Beispiel gebracht, so wie bei diesem Beispiel:

«Das Kraftwerk Aegenen, das ist ganz speziell. Da wird das erste Mal im Wallis turbinert, dann geht das unterirdisch ins Tessin und wird anschliessend bei der Maggia noch drei Mal turbinert und das gleiche Wasser wird also vier Mal turbinert, ohne einmal zu pumpen.» (E8)

Solche Beispiele, wobei das Wasser eines Flusses in mehreren Etappen turbinert wurde, wurden häufig genannt. Sie scheinen daher eine gute Lösung zu sein, für eine nachhaltige Nutzung von Wasser. In dieser Arbeit werden aber die Mehrzwecknutzungen betrachtet und keinen Fokus auf eine Mehrfachnutzung gelegt.

6.3. Bestehende Mehrzwecknutzungen

Der Begriff Mehrzwecknutzung ist für viele Personen neu. Trotzdem werden Mehrzwecknutzungen in der Praxis bereits vielerorts umgesetzt. In den Interviews nannten die Interviewpartner diverse Mehrzwecknutzungen von Wasserspeichern. Manche davon waren bewusste Entscheide, andere haben sich mehr oder weniger per Zufall ergeben. In diesem Kapitel werden bereits vorhandene Mehrzwecknutzungen in der Region Oberwallis dargestellt, woraus sich einiges über das Potential solcher Speicher, aber auch über das Bewusstsein der einzelnen Interviewpartnern ableiten lässt.

Die hohe Anzahl von Mehrzwecknutzungen in der Region Oberwallis überraschte. Häufig werden zwei bis maximal vier verschiedene Nutzungen in einem Wasserspeicher vereint. Diese werden als so selbstverständlich betrachtet, dass sie oft gar nicht als Mehrzwecknutzung definiert werden.

Eine häufig genannte Kombination von Nutzungen ist die der Wasserkraftproduktion und dem Hochwasserschutz. Ein bekanntes Beispiel, ist der Mattmark Stausee, der zwar nicht in der Fallstudienregion liegt, in den Interviews aber oft genannt wurde. Für den Betreiber ist der Hochwasserschutz Pflicht und strikt geregelt. Als Gegenleistung erhalten die Kraftwerke eine finanzielle Entschädigung für den Ertragsausfall, welchen der Hochwasserschutz mit sich bringt. Auch folgender Experte sieht den Mattmark Staudamm als Vorbildfunktion für die Mehrzwecknutzung von Speicherseen:

«Mattmark ist heute ein Energiespeicher, welcher eine zusätzliche Verpflichtung hat. Er macht auch Hochwasserretention. Und für das wird er entschädigt. Diese Modelle sind heute schon da, die sind auch schon praktikabel. Und man müsste sie nur noch in die ganze Thematik integrieren. Aber der Ausgangspunkt ist der Wasserspeicher, welcher nachher in diesen Einzugsgebieten eine Funktion erfüllt und das können verschiedene Aufgaben sein.» (E3)

Weitere Mehrzwecknutzungen sind die Kombination von Wasserkraft und landwirtschaftlicher Bewässerung. Die Landwirtschaft bezieht ihr Wasser für die Bewässerung häufig direkt aus dem Grundwasser (E16) oder aus naheliegenden Bächen. Wenn dies nicht möglich ist, wird auf Wasserspeicher zurückgegriffen.

«Ansonsten haben wir bei unseren Kraftwerken, abgesehen von der Abgabe von Restwasser, und Berieselungswasser, eigentlich keine Mehrfachnutzung [Mehrzwecknutzung].» (E10)

Wie in diesem Interviewausschnitt zu lesen ist, wird hier Berieselungswasser abgegeben. Eine zweite Mehrzwecknutzung stellt die zu garantierende Restwassermenge dar. Obwohl sie gesetzlich reguliert ist und die Wasserkraftwerksbetreiber daher dazu verpflichtet sind die Restwassermengen zu garantieren, gilt es als eine weitere Nutzung der Ressource Wasser. Ohne die Restwassermenge wäre ein intakter Gewässerraum unterhalb eines Speichersees

nicht möglich. Was in diesem Zitat weiter zu erkennen ist, ist die Selbstverständlichkeit, mit welcher der Befragte über die Mehrzwecknutzung spricht. Durch die übergeordnete Regelung von Restwassermengen und die ehehaften Rechte der Landwirtschaft wird diese Kombination als ein Muss und nicht als eine Mehrzwecknutzung gesehen.

Die Kombination der technischen Beschneigung mit einer anderen Nutzung ist in der Fallstudienregion ebenfalls verbreitet. Viele Skigebiete bauen ihre eigenen Speicherbecken für die technische Beschneigung. Diese Becken werden häufig für Löschwasser zur Verfügung gestellt. Zudem können sie für das Vieh im Sommer, welches Wasser aus den Speicherbecken trinkt, genutzt werden. Ein Beispiel dieser Kombination ist ein Speicherteich eines Skigebietes (E11). Interessant war, dass der Interviewpartner betont hat, dass nur diese zwei Nebennutzungen des Speicherbeckens vorgesehen sind. Eine Mehrzwecknutzung des Speicherbeckens jedoch momentan aber kein Thema sei. Diese Aussage lässt erkennen, dass für ihn diese zwei weiteren Nutzungen des Speicherbeckens keine Mehrzwecknutzung darstellen.

Diverse Wasserspeicher, welche Wasserkraftwerke betreiben, werden auch für die technische Beschneigung genutzt.

«Der Bettmersee wird für beides genutzt. Für die Energieproduktion und [um das Skigebiet] Unterbäch zu beschneien. Und das Wasser, dass sie nicht dazu nutzen turbinieren sie anschliessend.» (E5)

Die Nutzung des Speichersees zur technischen Beschneigung ist zudem nicht offiziell geregelt, daher gibt es nur «informelle» Abmachungen zwischen Kraftwerksbetreibern und den Skigebieten. Ein Beispiel ist ein Kleinwasserkraftwerk, das von den Betreibern im Dezember kurzfristig ausgeschaltet wird, damit mit dem Wasser beschneit werden kann. Bei dieser Abmachung ist jedoch die Gemeinde beim Skigebiet und dem Wasserkraftwerk beteiligt (E10).

In der Fallregion Oberwallis hat es jedoch auch komplexere Mehrzwecknutzungen. Ein Beispiel ist das Kraftwerk Electra Massa. Neben der Stromgewinnung wird das Wasser sowohl für die Bewässerung wie auch den Hochwasserschutz genutzt. Ein weiterer Nutzen wird durch die Zusammenarbeit mit einem Kieswerk generiert:

«Wir brauchen das Wasser schon, als sogenanntes Bewässerungswasser für die Landwirtschaft, für die Region. Und indirekt profitiert zum Beispiel auch das Kieswerk. Wir koordinieren mit ihnen, um Sedimente und Spülungen durchzuführen, so dass sie profitieren können. Und ein wesentlicher Faktor, den man auch viel vergisst, [...] ist der Hochwasserschutz.» (E2)

Es gibt auch weitere interessante Mehrzwecknutzungen in der Fallstudienregion:

«Man hat eine riesige Leitung über die Fiescheralp gezogen, hier durch den Bettmersee bis auf die Riederalp. Damit in diesem Bereich Wasser für den täglichen Gebrauch zur Verfügung steht, aber auch für die Bewässerung. In dieser Zeit hat man nicht an die technische Beschneigung gedacht. Doch Gott

sei Dank hat man die Leitungen relativ gut dimensioniert und so konnte man die letzten 15 Jahre auf der Seite Riederalp das Wasser für die Beschneigung gut nutzen.» (E11)

In diesem Fallbeispiel findet die Mehrzwecknutzung nicht direkt im Wasserspeicher statt. Es wurde eine Leitung gebaut, die vom Speichersee wegführt. Das Wasser, welches in die Leitung gepumpt wird, wird anschliessend für den täglichen Gebrauch, aber auch für die Bewässerung genutzt. Mittlerweile wird das Wasser ebenfalls für die technische Beschneigung genutzt. Diese Leitung und der Speichersee wurden ursprünglich gebaut, um Gemeinden, welche keine eigene Quelle hatten, mit Wasser zu versorgen. In wie weit die Gemeinden noch auf das Wasser aus diesem Ameliorationsprojekt angewiesen sind, wurde aus dem Interview nicht ersichtlich.

Ein weiteres Beispiel einer bereits existierenden Mehrzwecknutzung in der Region stellt dieses Zitat vor:

«Das Wasser kommt vom Sulzgletscher. Und der See hat ein Stauvolumen von 550'000 m³. Von da geht es weiter durch den Dällengrat. Das ist der Ostgrat vom Eggishorn. Von da weiter zur Fiescheralp, wo es aufbereitet und dann in Trinkwasser und in Wässerwasser sortiert wird. Darum eben Mehrfachnutzung [Mehrzwecknutzung]. Mit dem Wasser wird die Bevölkerung bedient, mit Trinkwasser. Das Vieh, mit Wässerwasser; Brandschutz wird betrieben und für die Beschneigung im Aletschplateau. Nicht gebraucht wird dieses Wasser für die Energieproduktion.» (E15)

Dieses Beispiel zeigt eine mehrstufige Mehrzwecknutzung der Ressource Wasser. Die Mehrzwecknutzung findet auch hier nicht direkt im Speichersee statt. Ebenfalls interessant ist, dass viele Nutzungen miteinander kombiniert werden, aber keine der Energienutzung dient. Dies war in den Beispielen aus den Interviews häufiger der Fall. Speicherseen wurden oft alleinig zur Energiegewinnung unterhalten, während zusätzliche kleinere Speicherbecken für unterschiedliche Zwecke errichtet und betrieben wurden.

Ein letztes Beispiel einer komplexen Mehrzwecknutzung in der Region stellt folgendes dar:

«Bei einem Wasserkraftwerk haben wir eine Quelle am Eggishorn gefasst. Die in Rohren über das Dorf gebracht wurde und unterwegs gab es ab der Druckleitung Zapfstellen für Waldbrandbekämpfung. Anschliessend geht das Wasser ins Kraftwerk, um Strom zu produzieren. Nach dem Turbinieren geht es in das Reservoir als Trinkwasser. Und der Überlauf, den wir nicht brauchen geht weiter als Tränkewasser für das Vieh und für die Bewässerung. Also auch eine Mehrfachnutzung [Mehrzwecknutzung].» (E15)

Es ist ein vorbildliches Beispiel einer Mehrzwecknutzung, der einzige Unterschied ist, dass es nicht eine multiple Nutzung eines Speichersees ist, sondern einer gefassten Quelle.

Die Trinkwasserversorgung wurde selten mit weiteren Nutzungen kombiniert. Ebenso selten war die touristische Nutzung des Speichersees, z.B. für Bootfahren, Fischen oder als Ausflugsziel. Die nachfolgende Tabelle stellt die genannten Nutzungskombinationen der Befragten dar. Die gelben Felder zeigen mögliche Kombinationen, welche schlecht (hellgelb) und sehr schlecht (dunkelgelb) kombinierbar sind. Die grünen Felder zeigen gut kombinierbare (hellgrün) und sehr gut kombinierbare (dunkelgrün) Nutzungen dar. Die Kreuze stehen bei Kombinationen, die von den Befragten nie genannt wurden.

Nutzung	Wasser- kraft	Trink- wasser	Freizeit	Rest- wasser	Bewässer- -ung	Hoch- wasser- schutz	Lösch- wasser	Industrie	Beschnei- ung
Wasser- kraft	X								
Trink- wasser		X	X	X		X			
Freizeit		X	X	X	X	X	X	X	X
Restwasser		X	X	X					
Bewässer- ung			X		X			X	
Hochwass- erschutz		X	X			X			
Lösch- wasser			X				X		
Industrie			X		X			X	
Beschnei- ung			X						X

Tabelle 3: Nutzungskombinationen aus Sicht der Interviewpartner. Grün gefärbte Felder zeigen gut kombinierbare Nutzungen, gelb gefärbte schlecht kombinierbare Nutzungen, eigene Darstellung.

6.4. Potential von Mehrzweckspeichern

In diesem Kapitel wird das gesellschaftliche, wirtschaftliche und ökologische Potential von bestehenden, aber auch neuen, möglichen Mehrzwecknutzungen betrachtet. Das technische Potential wurde nicht erfragt, da grundsätzlich technisch vieles möglich ist, wenn es wirtschaftlich und gesellschaftlich akzeptiert ist.

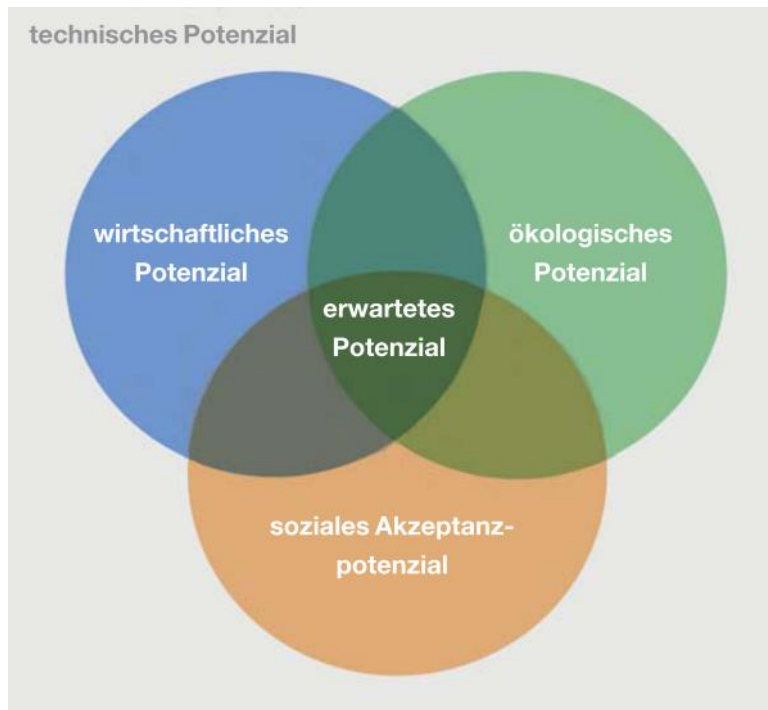


Abbildung 8: Übersicht über die verschiedenen Potenzialbegriffe, BFE 2007

In den Interviews wurden die Interviewpartner gefragt, wie sie das Potential von Mehrzweckspeichern für die Region einschätzen, und welche Vor- und Nachteile sie in einer Mehrzwecknutzung sehen.

Grundsätzlich waren die Befragten unterschiedlicher Meinung. Gewisse sehen ein eher geringes allgemeines Potential, da sie denken, dass auch in Zukunft Wasserknappheit in der Region Oberwallis kein Thema ist. Andere sehen in einer Mehrzwecknutzung kein Potential, sondern eher ein «Muss», so dieser Interviewte:

«Für mich ist eine Mehrzwecknutzung fast die einzige intelligente Nutzung wenn man Knappheit hat oder erwartet. Momentan haben wir noch keine Knappheit, aber wenn man sie schon erwartet, muss man doch die Möglichkeit das Wasser so zu speichern, auch zusammen nutzen. Es wird auch nicht zur gleichen Zeit genutzt.» (E1)

Gesellschaftliches Akzeptanz-Potential

Es waren alle Befragten der Meinung, dass die gesellschaftliche Akzeptanz für eine Mehrzweckspeichernutzung in der Fallstudienregion vorhanden ist, hauptsächlich wegen des vielseitigen Nutzens. So wird zum Beispiel nicht mehr nur die Wasserkraftindustrie vom Speichersee profitieren, sondern auch viele lokale Nutzer. Folgendes Beispiel eines Interviews zeigt diese Haltung bezüglich der Akzeptanz:

«Unter dem Aspekt einer Mehrzwecknutzung, die vielleicht auch Hochwasserschutz beinhaltet, Trinkwasser für die Zukunft sichert, der Bewässerung und der Berieselung dient, habe ich natürlich eine ganz andere Akzeptanz in der Region und in der Bevölkerung. Damit können Mehrzweckspeicher allenfalls auch neu entwickelt werden. Wenn ich aber nur mit «ich will ein Kraftwerk und das produziert X GWh und das gibt dir so viel Geld» argumentiere, dann ist das sehr partikular und nur auf einem Standbein.» (E3)

Dieser Interviewpartner beschreibt, wie die Mehrzwecknutzung die Speicherseenutzung stabiler machen kann. Dass die vielseitige Nutzung auch einen Vorteil für die Wasserkraft mit sich bringen kann, da Speicherseen dann besser akzeptiert sind.

Ein Interviewpartner der Tourismusbranche sieht auch ein hohes soziales Akzeptanzpotential in einem Mehrzweckspeicher. Jedoch mehr mit dem Fokus auf eine mögliche Wasserknappheit und einer gerechten Verteilung der Wasserressource:

«Ich denke, es bringt den Vorteil, dass nachher alle davon leben können. Denn wenn man um das Wasser streitet und das verfügbare Wasser nur einmal nutzt, dann haben wir zu wenig.» (E1)

Der Befragte sieht es jedoch nicht nur als eine Frage der Akzeptanz, sondern viel mehr als eine Notwendigkeit in der Zukunft, wie er im Interview weiter ausführt.

Die Haltung der Befragten betreffend der sozialen Akzeptanz ändert sich jedoch in Anbetracht der Frage nach dem Bau neuer Mehrzweckspeicher. Viele sehen ein Problem bei der ökologischen Akzeptanz, also der Bau eines Mehrzweckspeichers als Eingriff in die Natur, und der gesellschaftlichen Akzeptanz neuer Speicherseeprojekten. Ein Befragter beschreibt, wieso die gesellschaftliche Akzeptanz nicht so gross ist. Denn durch einen Neubau wird nicht nur das Erscheinungsbild der Region verändert. Eine Staumauer verändert das Landschaftsbild, was auch zu einer Veränderung im Tourismus führen kann:

«Wo es die Probleme geben wird, ist ob die Bevölkerung bereit dazu ist, so etwas zu akzeptieren. Sehr egoistisch gesagt, wenn das im Binnental wäre, betrifft das Ernen nicht. Aber das ist sehr kurzfristig gedacht, weil Ernen natürlich auch vom Tourismus lebt. Und der Feriengast, kommt nach Ernen und in den Landschaftspark Binnental, weil es schön ist und man hier wandern kann.» (E16)

Jedoch meint derselbe Befragte, dass es in Zukunft gut möglich ist, dass neue Mehrzweckspeicher umgesetzt werden. Er ist der Meinung, dass sich die Bevölkerung eher für den Fortschritt, als für die Natur entscheidet. Alle Befragten denken, dass es im Fall von Neubauten eine Frage der Zeit ist und zuerst eine akute Wasserknappheit vorhanden sein muss. Trotzdem erkannten Befragte aus dem Sektor Wasserkraft und des Kantons, dass eine solche Umsetzung bereits heute diskutiert und geplant werden muss.

Die soziale Akzeptanz einer Mehrzwecknutzung ist bei den Interviewpartnern vorhanden. Sie denken sogar, dass sich die soziale Akzeptanz von Wasserspeichern, welche aktuell nur zur Stromproduktion genutzt werden, durch eine Mehrzwecknutzung verbessern könnte. Ebenfalls sehen sie dank einer Mehrzwecknutzung eine grössere Akzeptanz für die Umsetzung neuer Mehrzweckspeicherprojekte.

Ökologisches Potential

Das Bundesamt für Energie (BFE 2007: 126) beschreibt das ökologische Potential als solches, welches den Lebensraum von Lebewesen und die Wechselwirkung zwischen Lebewesen und Umwelt nicht beeinträchtigt. Ein Eingriff in die Natur ist immer eine Beeinträchtigung des Lebensraums. Viele Speicher sind jedoch so konzipiert, dass Lebensräume erhalten bleiben und Flora und Fauna in dem Gebiet bleiben können. Unter gewissen Umständen führt ein Bau eines Wasserspeichers sogar dazu, dass sich neue Flora und Fauna in dem Gebiet ansiedelt.

Das ökologische Potential von Mehrzweckspeichern betrifft vor allem die Umsetzung neuer Wasserspeicherprojekte, bei welchem bis jetzt unberührtes Land verbaut wird.

Die Vertreter der Natur- und Umweltverbände sind kompromissbereit. Jedoch stehen sie dem Bau neuer Speicherseen skeptisch gegenüber:

«Das würde dann einfach bedeuten, dass links und rechts nur noch Staumauern zu sehen sind. Und irgendjemand müsste das finanzieren. Aber auch wenn das finanziert werden würde, da muss ich dann schon sagen, das sähe ich gar nicht, dass man das macht.» (E6)

Schlussendlich ist alles eine Frage der Umsetzung. Ein Befragter eines Natur- und Umweltverbandes beschrieb ein Projekt im Kanton Bern, bei welchem eine Staumauer erhöht wird. Jedoch wurde bei diesem Projekt sehr eng mit den lokalen Naturverbänden zusammengearbeitet und gemeinsam nach Lösungen und Verbesserungen gesucht, um das Projekt möglichst umweltfreundlich zu gestalten.

Ein Faktor, welcher das ökologische Potential von Neubauten von Mehrzweckspeichern minimiert, sind die VAEW (Verordnung über die Abgeltung von Einbussen bei der Wasserkraftnutzung) Verträge. Diese Verträge dienen dem Schutz von Landschaften mit einer

speziellen Biodiversität oder einem speziellen Kulturgut. Sie beeinträchtigen die Wasserkraftproduktion und entschädigen den entgangenen Wasserzins an die Konzessionsgebende Instanz (Der Bundesrat 1995). Ein Interviewpartner beschreibt die Bedeutung der VAEW- Verträge, indem durch Verträge die Landschaft unter Schutz gestellt wird und der Wasserkraftwerksbetreiber durch den Landschaftsrappen eine Entschädigungszahlung für dieses Land bekommt (E6). Um nun neue Mehrzweckspeicherprojekte umsetzen zu können, müsste man häufig Land aus diesen Schutzverträgen nutzen, was jedoch meistens auch nicht erstrebenswert ist. Die VAEW-Verträge stellen daher eine starke Verkleinerung des ökologischen Potentials dar.

Bei einer Umnutzung von Wasserspeichern hin zu Mehrzwecknutzungen verändert sich das ökologische Potential weniger. Die ökologischen Anforderungen wurden bereits bei dem Bau des Speichers austariert und verändern sich bei einer veränderten Nutzung des Speichers nicht. Durch die verschiedenen Nutzungen eines Speichers können jedoch Einflüsse auf die Umwelt entstehen. Die Auswirkungen auf die Umwelt müssen bei einer Umnutzung daher für jede einzelne Nutzung betrachtet werden. Was auch dazu führen kann, dass eizelne Nutzungen in gewissen Gebieten nicht möglich sind.

Wirtschaftliches Potential

Das wirtschaftliche Potential ist für die Umsetzung von Mehrzweckspeichern wesentlich, sei es ein Neubau, oder auch eine Umnutzung eines vorhandenen Speichers. Das BFE definiert das wirtschaftliche Potential dadurch, dass es hinsichtlich der Kosten im Rahmen der konkurrierenden Systeme liegt (BFE 2007: 126).

Die Meinung zum wirtschaftlichen Potential einer Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern ist bei den meisten ambivalent. Vor allem für die Kraftwerksbetreiber kann eine Mehrzwecknutzung zu finanziellen Einbussen führen, wenn nicht mehr alles Wasser für die Stromproduktion turbinieren werden kann, oder zum Beispiel aufgrund einer Hochwassergefahr zu ungünstigen Zeitpunkten turbinieren werden muss. Solche Kompromisse führen bei den Betreibern oft zu Verlusten:

«Wir sind darauf fokussiert, dass Wasserkraft einen Preis hat, die Wasserkraft ist ein Gut. Die Allgemeinheit profitiert enorm. Das Wallis hat allein 150 Millionen pro Jahr wegen den Wasserzinsen verdient. Das hole ich alles nicht über die Wassernutzung in Form von Trinkwasser, Berieselung und so. Ich muss das komplette System ändern und ich muss das Wasser übergeordnet in neue Nutz- und Schutzgebiete teilen.»(E3)

Die Mehrzwecknutzung hat folglich nur ein kleines wirtschaftliches Potential. Durch die diverse Nutzung des Wassers wird mehrheitlich die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraft vermindert.

Wiederrum sehen verschiedene Befragte eine Chance für die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit, insbesondere der Wasserkraft. Zwar nicht bei den bereits bestehenden Wasserspeichern, aber sie sehen eine Mehrzwecknutzung als eine mögliche Legitimierung für den Bau neuer Speicherseen und somit einem Ausbau der Wasserkraft. Dies führt zu einer positiven Rückkopplung auf die allgemeine Wirtschaft in der Fallstudienregion, mitunter die Attraktivität des Oberwallis. In den ländlicheren Gebieten ausserhalb der Wirtschaftszentren Brig, Visp und Naters fördern die Wasserkraftwerke viele Arbeitsstellen und allgemein die Attraktivität der Bergdörfer als Wohnort:

«Es ist nicht gerade einfach dort Leute anzusiedeln. Jedoch profitieren sie von dem Wasserzins und können durch ihn in der Gemeinde einen günstigen Strompreis haben, günstiges Trinkwasser und weitere Vergünstigungen, sodass es sich für die Leute rentiert.» (E10)

Zusammenfassend bringt eine Umstellung auf einen mehrzweckgenutzten Speicher kein grosses wirtschaftliches Potential. Jedoch könnte es eine Legitimation für den Bau neuer Wasserspeicher sein und so die Wirtschaftlichkeit der Region erhöhen.

6.4.1. Vorteile einer Mehrzwecknutzung

Welche möglichen Vorteile Mehrzwecknutzungen für die Region bringen können, wird in diesem Kapitel betrachtet. Es wurden nur Vorteile aufgelistet, die in den Interviews genannt wurden, die Auflistung erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Umwelt

Die meisten Interviewpartner sahen durch die Mehrzweckspeichernutzung vor allem für die Umwelt einen Vorteil. So wurde die mögliche Regulierung von Wasserabfluss im Zusammenhang mit der Ökologie häufig genannt. Die Möglichkeit zur Regulierung der Natur wird in diesem Sinne als Vorteil betrachtet. Ein Vertreter eines Naturschutzverbandes fasst die möglichen Vorteile wie folgt zusammen:

«Je nach dem kann man für die Natur auch gewisse natürliche Schwankungen in den Gewässern simulieren. Und das kann durchaus auch gut sein für gewisse Biotope, oder Flachmoore. Der Wasserbau hat sich massiv entwickelt. Und mit den Wetterprognosen kann man relativ gut vorhersagen, wann es ein Hochwasserereignis mit einer Katastrophe geben kann und kann entsprechend Wasser ablassen. Die technischen Möglichkeiten sind massiv gestiegen in den letzten 20 Jahren.» (E7)

Ein weiterer Interviewpartner nennt ein konkretes Beispiel des Stausees Mattmark. Dieser liegt ausserhalb der Fallstudienregion und macht die Synergie zwischen Ökologie und Stausee deutlich:

«Weil die Stauseen nicht nur negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Zum Beispiel die Vispa, beim Mattmark Stausee, ist ein sehr gutes Fischgewässer, aber das nur dank dem, dass der Stausee da ist. Wäre der Stausee nicht da, hätten es jedes Jahr ein Hochwasser, welches alles ausräumen würde.» (E4b)

Die Stauseen haben also nicht nur negative Auswirkungen auf die Umwelt, sondern können durchaus gewisse Vorteile für Flora und Fauna bieten. Dass ein Hochwasser verhindert wird, hat jedoch nicht nur Vorteile. Dank den Hochwassern werden Ablagerungen und Sedimente aus dem Flussbett gespült, was ein wichtiger natürlicher Vorgang ist. Durch den Bau eines Speichersees müssen solche Spülungen anschliessend künstlich durchgeführt werden.

Sicherheit

Viele der Befragten nannten eine verstärkte Sicherheit vor Naturgefahren für die Bevölkerung als grossen Vorteil einer Mehrzwecknutzung. Der erste Aspekt der Sicherheit war die Kombination von Wasserkraft und Hochwasserschutz. Durch die Stauseen können Hochwasser verhindert oder verringert werden. Zur Verdeutlichung, ein Beispiel eines Vorfalles im Lötschental, bei welchem dank dem Stausee ein schlimmeres Schadensausmass verhindert werden konnte:

«Also man hat in den letzten Jahren gemerkt, dass die Naturereignisse sehr lokal passieren und extreme Einflüsse haben können. 2011 hatten wir im Lötschental ein Gewitter. Da ist innert kurzer Zeit Unmengen an Niederschlägen gefallen. Die Bäche haben sehr viel Material mitgenommen. Das ist alles bei uns in den Stausee gekommen. Das Kraftwerk ist anschliessend vom Netz gegangen und das ganze Wasser ist über das Bachbett hinaus nach Steg, dort haben sie vor ein paar Jahren einen Geschiebesammler installiert.» (E10)

Ein weiterer grundlegender Sicherheitsaspekt bezieht sich auf die Wasserkraft, ein Interviewpartner nennt so die Nutzung von Erneuerbaren Energien zur Stromproduktion. Er fühlt sich wohler, wenn keine Atomenergie erzeugt wird (E16). So wird Strom aus Wasserkraft als sicherer empfunden als Atomstrom. Auch wenn sich diese Aussage nicht direkt auf das Thema Mehrzwecknutzungen bezieht, kann sie für eine Legitimation neuer Speicher herangezogen werden.

Der letzte Aspekt ist die Wasserversorgungssicherheit. Vor allem in Trockenperioden stellt ein Wasserspeicher eine Sicherheit dar, da eine grosse Menge Wasser gespeichert werden kann. Ein Befragter zeigt auf, wie wichtig ein Mehrzweckspeicher für die lokale Bevölkerung sein könnte:

«Das ist natürlich die Bedarfsdeckung [...] auch für den Tourismus, die Landwirtschaft und möglicherweise für die Industrie, und für die Trinkwasserversorgung. Und vielleicht sind Speicher eine Alternative zum Grundwasser, weil Grundwasser auch belastet sein kann.» (E2)

Bewilligungsfähigkeit und Finanzierung

Die Kostenverteilung auf verschiedene Parteien und die bessere Bewilligungsfähigkeit, sehen Befragte der Wasserkraft und des Tourismus als grossen Vorteil eines Mehrzweckspeichers:

«Ein Vorteil solcher Speicherteiche ist die Tatsache, dass sie eher bewilligt werden, da mehrere Parteien oder Institutionen Interesse daran haben. Dieser Umstand vereinfacht die Bewilligungsprozesse. Neben dem singulären Nutzen besteht ein übergeordneter Nutzen, was ein grosser Vorteil ist. Darüber hinaus können die Kosten verteilt werden.» (E11)

Ein befragter Wasserkraftwerksbetreiber sieht neben der Kostenverteilung auch die Möglichkeit, ergänzend zur Stromproduktion durch den Verkauf von Wasser für andere Nutzungen Geld zu verdienen. Dies würde eine ökonomische Absicherung bedeuten:

«Am Ende wird es vielleicht sogar ein ökonomischer Vorteil sein. Einerseits wird es Möglichkeiten geben, Wasser an weitere Nutzer zu «verkaufen». Es hätte den Vorteil, dass man nicht nur ein Standbein (Stromproduktion), sondern eine grössere Palette an Produkten verkauft, was in anderen Ländern bereits so gemacht wird.» (E3)

6.4.2. Konflikte und Herausforderungen

Eine Mehrzwecknutzung von Wasserspeichern bringt nicht nur Vorteile. Viele der Befragten konnten, ohne lange zu überlegen, diverse Konflikte und Herausforderungen nennen, die aus der Mehrzwecknutzung hervorgehen können.

Priorisierung der Wassernutzung

Allein die Priorisierung der Wassernutzung birgt viele Konflikte. Für die Priorisierung der Nutzungen, so der allgemeine Grundton, müsste miteinander gesprochen werden, um eine Lösung zu finden. Wenn man jedoch genauer nachgefragt hat, wie diese Lösung aussähe, unterschieden sich die Meinungen:

«Wenn das Wasser wirklich knapp wird, werden die bisherigen Strukturen wahrscheinlich nicht diese Rangreihenfolge haben. «Du kriegst jetzt zuerst, weil Trinken ist für jenen wichtig, der hier wohnt. Zweitens der Tourist, drittens die Kühe, viertens die Schafe und fünftens die Ziege» und so weiter. Das wird nicht so funktionieren. Das braucht ein übergeordnetes Regime, welches das Wasser gesamthaft

managet. Aber nochmals, wir haben Wasser im Überfluss, wir leben im Überfluss und die Wahrnehmung ist nicht da.» (E3)

Um die Nutzungen gerecht regeln zu können, ist ein übergeordnetes Regime notwendig, so die Befragten. Mehrere sahen diese Aufgabe sogar bei Kanton oder Bund, und nicht bei der Gemeinde oder beim Betreiber des Speichersees.

In Bezug auf die Priorisierung häufig thematisiert wurden die ehehaften Wasserrechte und die Kosten. So sollte die Landwirtschaft, welche das Wasser bisher kostenlos bezieht, zukünftig für das Wasser bezahlen.

«In Zukunft wird das Wasser für die Landwirtschaft nicht mehr kostenlos sein. Die Landwirtschaft muss sich an den Kosten für die Installation, den Betrieb und den Unterhalt beteiligen.» (E12)

Ein weiterer Befragter erklärt, wie die allgemeine Wassernutzung in der Wasserstrategie des Kanton Wallis geregelt ist, bei welcher klar die Priorisierung des Trinkwassers hervor geht. Jedoch kommt an zweiter Stelle die Landwirtschaft, welche die ehehaften Rechte besitzt. Erst an dritter Stelle steht die Wasserkraft, obwohl praktisch alle Konzessionen an Wasserkraftwerksbetreiber vergeben wurden (E4b). Diese Priorisierung ist sehr nahe an der aktuellen Wasserverteilung. Auch heute hat die Landwirtschaft der Wasserkraft gegenüber eine übergeordnete Position. Die Trinkwasserversorgung konnte zudem bis heute immer durch Trinkwasserverbände gewährleistet werden.

Nutzungskonflikte

Ein Konfliktpotenzial liegt nicht nur in der Priorisierung der Wassernutzungen innerhalb eines Speichersees, sondern auch in der Kombination verschiedener Nutzungen, z.B. die Kombination von Wasserkraft und Freizeitangebot:

«Wir haben im Lötschental eine Anfrage bekommen, ob wir Gummiboote auf dem See, als Freizeitmöglichkeit zulassen. Das ist aber schwierig, weil es sich um einen Wochenspeicher mit relativ grossen täglichen Schwankungen handelt. [...] Der Pegel kann schnell ein paar Meter hinauf und hinunter gehen. Hinzu kommen Haftungsfragen.» (E10)

Es ist bei dieser Kombination schlicht nicht möglich, eine sichere Freizeitaktivität zu bieten. Die Kombination zwischen Freizeitaktivität und Wasserkraft wurde von den Befragten wegen Sicherheitsfragen meistens als negativ eingestuft.

Obwohl im vorhergehenden Kapitel die Wasserspeicher als positiven Einfluss auf die Umwelt genannt wurden, entsteht andererseits zwischen Landschaft und Wasserspeicher häufig ein Konflikt. Vor allem, bei der Planung neuer Wasserspeicher:

«Neue Speicher muss man zuerst bauen, aber dann hat man ein Umweltproblem, ein Landschaftsschutzproblem.» (E4b)

Kompromissbereitschaft

Viele mögliche Konflikte wären mit der Bereitschaft Kompromisse einzugehen lösbar. Jedoch ist es schwierig Kompromisse einzugehen, welche dem eigenen Geschäft schaden. Ein Beispiel war aus einem Interview, bei welchem der Befragte einer Mehrzwecknutzung gegenüber sehr positiv eingestellt war, jedoch nur solange die eigene Nutzung nicht darunter leidet. Bei nachfolgender Aussage wurde vom Speicherteich gesprochen, der von dem Skigebiet Betreiber für die technische Beschneigung gebaut wurde. Er ist somit einer Mehrzwecknutzung nicht abgeneigt, aber an erster Stelle steht für ihn immer die Beschneigung.

«Ich bin bereit zu helfen, aber ich bin nicht bereit, dass meine Beschneigung darunter leidet.» (E1)

Auch ein weiterer Interviewpartner sah in der Kompromissfindung eine der grössten Herausforderungen:

«Ich glaube die Planung ist heute machbar, der Betrieb ist auch machbar. Ich glaube die grösste Herausforderung wird sein, sich untereinander zu finden, wenn verschiedene Player an Bord sind.» (E8)

Häufig wird auch betont, dass es aktuell nicht notwendig ist, das Wasser zu teilen, da genug für alle vorhanden ist. So argumentieren viele, dass es für sie einfacher ist, selbst ein kleines Speicherbecken zu bauen, als mit jemandem das Becken teilen zu müssen:

«Und wenn ich mit jemandem Verhandlungen führen muss, wie machen wir es dann? Das kostet Zeit, Nerven und Ärger. Es ist viel einfacher, wenn ich unabhängig bin und machen kann was ich will.» (E14)

Umsetzung Mehrzwecknutzungen

Die Umsetzung neuer Mehrzweckspeicherprojekte sehen viele Befragte als grosse Herausforderung. Dies fängt bei den langwierigen und aufwendigen Bewilligungsverfahren an, weil jede Wassernutzung eine andere Anlaufstelle hat:

«Die Bewilligungsverfahren sind komplex, auch innerhalb des Kantons. Hier in unserem Departement sind wir nur für die Wasserkraftnutzung zuständig. Da sind wir die Bewilligungsbehörde. Aber beim Trinkwasser funktioniert es ganz anders. Das ist ein kantonsinternes Problem. Es gibt kein Gremium, welches eine solche MZN jetzt bewilligen könnte. Das wäre die erste Frage, wenn man einen neuen Stausee für die Mehrzwecknutzung bauen wollte.» (E4b)

Neben Fragen zum Bewilligungsverfahren stellen sich auch Fragen zur Haftung oder zur Hauptverantwortung für den Speicher:

«Also die Haftungsfrage habe ich schon mehrmals erwähnt. Dann die Einschränkungen, die man hätte als Betreiber eines Kraftwerkes. Wenn ich viel mehr Auflagen hätte, wie ich das Wasserkraftwerk betreibe, wird es natürlich nicht mehr ein so lukratives Geschäft. Auch die ganzen Instandhaltungen sind bei solchen Anlagen hoch und sehr aufwendig. Die sind alle langfristig. Und das funktioniert nur, wenn man das Wasser auch zu genüge nutzen kann. Wenn nicht, muss das irgendwie entschädigt werden. Sonst gibt es einen ziemlichen Konflikt zwischen den Parteien.»(E10)

Dieses Beispiel wirft wieder die Kostenfrage auf. Wenn nun ein Wasserspeicher mehrzweckgenutzt wird und eine Nutzungsgruppe, in diesem Fall die Wasserkraft, den Unterhalt gewährleistet, wie wird das entschädigt? Wie wird entschädigt, wenn anschliessend eine Nutzung zu kurz kommt? Für solche Fragen hatten die Interviewpartner selbst noch keine Antwort.

In der nachfolgenden Tabelle werden alle genannten Vor- und Nachteile nochmals aufgelistet. Die Tabelle macht ersichtlich, dass es zu fast allen Aspekten einen Vor- und einen Nachteil gibt.

Thema	Vorteil	Nachteil
Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> • Regulierung von Hochwasser • für gewisse Flora und Fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Einhalten von Restwassermengen • Eingriff in die Natur • Für gewisse Flora und Fauna
Sicherheit	<ul style="list-style-type: none"> • Schutz vor Hochwasser • Versorgungssicherheit 	
Bewilligung und Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Grössere Akzeptanz durch MZN → Bewilligung einfacher 	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Bewilligungsprozesse • Viele involvierte Stellen • Haftungsfragen • Verantwortung nicht klar
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> • Teilung der Kosten • Kleinere Belastung einzelner Betreiber 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufwendig Kostenteiler zu finden
Wirtschaftlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Nutzungen führen zu grösserer ökon. Sicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger Wasser für Stromproduktion
Priorisierung der Wassernutzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Auch bei Knappheit genug Trinkwasser, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Schwierig (einzelne) Nutzungen zu priorisieren • Wer entscheidet darüber?
Nutzungskombinationen	<ul style="list-style-type: none"> • Weniger kleine (private) Speicherbecken nötig 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht alle Nutzungen kombinierbar
Kompromiss		<ul style="list-style-type: none"> • Kompromissfindung schwierig

Tabelle 4: Vor- und Nachteile einer MZN, eigene Darstellung

6.5. Voraussetzungen für eine Umnutzung zu Mehrzweckspeichern

Welche Themen eine Umnutzung von Wasserspeichern hin zu Mehrzweckspeichern beeinflussen, wird in diesem Kapitel angeschaut. Es werden dabei spezifische Aspekte, die von den Interviewpartnern diskutiert wurden, aufgelistet. So wird betrachtet, wie gross der Bedarf für Mehrzweckspeicher in der Fallstudienregion ist, weiter wird betrachtet welche Rolle die Politik und die Konzessionen spielen. Anschliessend werden die Kosten für solche Projekte in Bezug auf den realen Nutzen betrachtet. Und zuletzt wird kurz auf den Betrieb und den Umweltschutz eingegangen.

6.5.1. Politik und Konzessionen

Die Politik nimmt entscheidend Einfluss auf die Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern. In diesem Kapitel werden verschiedene politische und rechtliche Aspekte betrachtet.

Heimfall und Neukonzessionierung

Einen entscheidenden Einfluss auf die Mehrzwecknutzung von Speicherseen haben die Konzessionen und deren Heimfall und Neuvergabe. Durch eine Konzession für einen Speichersee besitzt man das Recht, diesen See zu bewirtschaften und das Wasser daraus zu nutzen. Möchte jemand anders das Wasser nutzen, muss er bei der konzessionierenden Partei die Erlaubnis einholen. Eine Konzession bestimmt also den Hauptnutzenden der Ressource. In dieser strikten Regelung, die 80 Jahre in Kraft bleibt, sehen viele der Befragten ein Problem für eine multifunktionale Nutzung. Fast alle sind der Meinung, dass man bei der Neuvergabe der Konzessionen bis 2050 Klauseln in die Konzessionsverträge einfügen sollte:

«Wenn man etwas nutzen will, braucht man eine rechtliche Grundlage. Oft ist das eine Konzession im Wasserrecht. [...] In der geschrieben steht, dass eine Anlage gebaut und betrieben werden darf. Eine solche Konzession würde man einfach mit anderen Aspekten erweitern. Und dann sucht man halt jemanden, der bereit ist zu investieren und die Vorgaben zu erfüllen.» (E3)

Klauseln stellen jedoch für viele Konzessionäre ein Problem dar. Vor allem kostenlose Abgaben von Wasser stellen, auch für private Betreiber, eine finanzielle Einbusse dar:

«Für den Betreiber kann es ein Nachteil sein, wenn weniger Strom produziert wird. Er kann weniger verkaufen und müsste daher mindestens dieselbe Entschädigung für die multifunktionale Nutzung haben. Ansonsten sind wir halt nicht einverstanden. Auch die Entschädigung ist eine Preisfrage. Aber es kann natürlich auch sein, dass bei Neukonzessionen die Gemeinde sagt, ihr müsst Wasser abgeben. Das können sie uns bei einer Neukonzessionierung schon sagen, dass wir Wasser zwingend kostenlos abgeben müssen, [zum Beispiel] für die Beschneidung.» (E2)

Auch hier spielt die Entschädigung eine wichtige Rolle. Vor allem, da bereits in den heutigen Konzessionen Klauseln enthalten sind, welche eine kostenlose Abgabe an die Landwirtschaft enthalten, Restwassermengen definieren und Trinkwasser in Krisensituationen als vorrangig einstufen.

Die Regelung durch Konzessionen in dieser Form wurde auch von diesem Interviewpartner kritisiert:

«Eine Sache ist: Warum vergibt man die Konzessionen für 80 Jahre? Das macht keinen Sinn, wenn die Infrastruktur schon besteht. Das war früher für die Amortisierung dieser grossen Investitionen. [...] Dann muss man in den Konzessionen noch solche Bedingungen enthalten haben, die den Gemeinden erlauben, auf besondere Situationen zu reagieren. Reagieren kann man immer, die Gemeinde ist immer Eigentümerin und kann das Wasser zurückfordern, aber die Frage ist, ob mit oder ohne Entschädigung.» (E4b)

Ein Teil der Befragten der Wasserkraft und des Kantons sahen jedoch genau in der Definition solcher Extraklauseln die Lösung bei einer Neukonzessionierung. Die Neuvergabe der Konzessionen und deren Handhabung werden also bei möglichen Mehrzwecknutzungen von Speicherseen eine Schlüsselrolle spielen.

Verantwortung

In den Interviews wurde oft über Verantwortung gesprochen. Von der Verantwortung der Bevölkerung unsere Ressourcen nachhaltiger zu nutzen, hin zu der Verantwortung, die man trägt beim Betrieb eines Speichersees. Jedoch wurde auch die Frage der Verantwortung für eine Initiierung und Umsetzung neuer Mehrzweckspeicher diskutiert. Wie bereits betont, erschwert die Gemeindeautonomie eine multifunktionale Nutzung von Wasser:

«Uns fehlt das Instrumentarium, Wasser in einem grossen Einzugsgebiet als multifunktionales Gut richtig zu durchdenken. Neben den Instrumenten fehlen auch das Wissen und der Wille. Es besteht kein unmittelbarer Bedarf und wir sind mit den Strukturen nicht so weit. Durch die Gemeindeautonomie im konkreten Falle das Oberwallis und im Wallis allgemein, fehlen uns die Institutionen, die die Kraft haben, das zu managen.» (E3)

Eine top-down Strategie vom Kanton, oder sogar vom Bund, meint der Interviewpartner, sei nötig, um eine nachhaltige Wassernutzung, wie zum Beispiel eine Mehrzwecknutzung konsequent umzusetzen. Eigentlich sahen alle Befragten die Verantwortung in der Politik und sogar auf Bundesebene. Die Gemeinden, beziehungsweise der Kanton oder Bund, müssten ihrer Ansicht nach Mehrzweckspeicherprojekte anstossen und bei der Umsetzung die führende Rolle spielen. Viele sehen daher den Grund in fehlenden Mehrzweckspeichern und nachhaltigen Projekten bei der Politik.

«Es braucht den politischen Willen und den politischen Mut. Das fehlt meistens, zu entscheiden: «Jawohl, wir bauen!» Ich beanstande jetzt sehr oft die Mutlosigkeit der Regierungen, der Gemeinden, des Kantons und des Bundes. Dass sie überall fragen, darüber nachdenken und Arbeitsgruppen machen, bis sie endlich einen Entscheid fällen. Und nachher der Bewilligungsprozess, mit all den möglichen, gesetzlichen Beeinflussungen durch Verbände und andere Instanzen, die wir haben.» (E15)

Im gleichen Zusammenhang werden häufig auch die langwierigen und schwierigen Bewilligungsprozesse kritisiert, und den Einbezug unterschiedlicher Stellen und Ebenen.

Folgender Lösungsansatz wurde bei einem Interview genannt:

«In der kantonalen Wasser-Strategie haben wir auch eine Massnahme, bei welcher wir uns vorgestellt haben, dass wir eine Gesellschaft gründen, die das ganze Wasser des Kanton Wallis managet. Das wäre die Valaisanne des eaux SA gewesen. Und das kann man sich auch vorstellen.» (E4b)

Mit der Valaisanne des eaux SA wäre eine übergeordnete Institution vorhanden, welche sich um Wasserfragen kümmern könnte. Für die Neukonzessionierungen wurde ein anderer Input genannt. Dabei sollte eine Mehrheit der Konzessionen in der Hand der Gemeinden und des Kantons bleiben:

«Es geht ja darum, dass die Mehrheit, der Walliser Wasserkraft in Walliser Händen bleibt. [...] Durch diese Beteiligung werden der Kanton und Gemeinden, auch anders darum kämpfen, dass möglichst viel Wasser für das Turbinieren zur Verfügung steht.» (E10)

Diese Besitzverhältnisse würden zu einer anderen Verteilung der Prioritäten der Wassernutzung und Umsetzung führen.

Rechtlich

Die rechtliche Ausgangslage ist ein weiterer Punkt, welcher eine Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern erschwert. Mit der Vergabe der Konzessionen bestimmt der Konzessionsgeber auch die rechtlichen Grundlagen. So ist es nicht einfach, eine zweite Nutzung nachträglich mit der Konzession zu vereinbaren. Es werden zwar Mehrzwecknutzungen vereinbart, zum Beispiel wurde eine Abmachung zwischen einem Wasserkraftwerk und einer Bergbahn für die Abgabe von Wasser zur technischen Beschneidung gemacht, doch halten solche inoffiziellen Vereinbarungen rechtlich nicht stand.

Eine juristische Frage, die in einem Interview angesprochen wurde, betrifft den Bau neuer Mehrzweckspeicher. Unter anderem findet man geeignete Standorte in Schutzgebieten. Jedoch wurden für den Verzicht solcher Gebiete Gelder bezahlt, zum Beispiel im Rahmen der VAEW-Verträge. Wenn jetzt aber diese Gebiete nachträglich trotzdem genutzt werden, was passiert mit diesen Geldern?

«Und dann kommen juristische Fragen ins Spiel. Die Wasserkraftwerksbetreiber haben jetzt 20 oder 30 Jahre Gelder vom Landschaftsrappen bekommen und eigentlich hat man die Verträge längerfristig auf 40-50 Jahre gemacht. Dann stellt man sich die Frage: «Ja, jetzt haben sie profitiert und jetzt machen sie es plötzlich trotzdem, müssen sie dann die Gelder zurückzahlen», und so weiter. Das sind alles relativ juristische Angelegenheiten, die ich auch nicht weiss.»(E6)

Weitere rechtliche Fragen stellen sich dadurch, dass die Nutzungen teils wirtschaftlicher Natur und teils für die Allgemeinheit sind. In einem Interview wurde dieser Konflikt gut dargestellt:

«Diese Speicherseen sind in der Hand von Stromgesellschaften, also privatisiert, deshalb haben sie die Konzessionen bekommen. Die anderen Bedürfnisse, sei es Hochwasserschutz, sei es Naturschutz, Biotop- und Artenschutz, das ist eine öffentliche Aufgabe. Ich denke es ist eine wichtige Frage, wie sich die öffentliche Hand, also Kanton und Gemeinden, bei einer Konzessionsvergabe, nicht alles Recht nehmen lassen, dass das Wasser nur verstromt wird.» (E7)

Diese Aussage vereint die rechtlichen Probleme, die bei zusätzlichen Nutzungsansprüchen auftreten können. Diese hoch komplexe, rechtliche Lage trägt sicher dazu bei, dass neue Projekte und Bewilligungsverfahren sehr lange dauern und wenig neue Projekte initiiert werden.

Energiestrategie 2050

Die Energiestrategie 2050 beeinflusst die Umsetzung von Mehrzweckspeichern. Der starke Fokus auf die Wasserkraft, könnte eine Mehrzwecknutzung auch erschweren. wie die Hälfte der Vertreter der Wasserkraft in den Interviews sagen.

So wird vor allem von dem Wasserkraftsektor eine multiple Nutzung kontrovers diskutiert. Es ist häufig nicht möglich, den Stromertrag zu steigern und gleichzeitig allen Bedingungen und Anforderungen anderer Nutzer gerecht zu werden, ein Beispiel in Bezug auf erhöhte Restwassermengen:

«Das ist, was wir Wasserkraftproduzenten an der Strategie 2050 bemängeln. Dass auf der einen Seite wie gesagt der Atomausstieg ist, was ich persönlich befürworte und auf der anderen Seite gibt es für die Wasserkraft in Zukunft ein paar Einschränkungen.» (E10)

Die andere Hälfte der Wasserkraftwerksbetreiber und mehrere Befragte aus anderen Sektoren schätzen eine Kombination einer verstärkten Wasserkraftnutzung und einer multiplen Nutzung von Speicherseen als realisierbar ein. Vor allem in Bezug auf die Legitimierung neuer Speicherprojekte:

«Mit einem Mehrzweckspeicher kann ich spielen, wenn ich produziere. Weil ich speichere dann, das heisst in der Summe geht es nicht um die Menge für sich, sondern es geht um den Bedarf. Ich würde

es umkehren. Ich sage die Speicher würden helfen die Umsetzung der Energiestrategie überhaupt möglich zu machen, beziehungsweise die Wasserkraft mit der Energiestrategie kompatibel zu machen.» (E3)

Diese Aussage zeigt, dass eine Mehrzwecknutzung der Schlüssel für eine erfolgreiche Energiestrategie sein kann. Für eine erhöhte Stromproduktion durch Wasserkraft braucht es neue Speicher, diese sind in der Gesellschaft jedoch wenig akzeptiert. Mehrzweckspeicher haben eine höhere Akzeptanz und können daher eine Legitimierung für die neuen Speicher darstellen. Eine sehr interessante Aussage wurde auch von einem anderen Wasserkraftproduzenten gemacht:

«[Durch eine Mehrzwecknutzung kann] man weniger Strom produzieren und das entspricht dann wieder nicht der Energiestrategie. Aber ich habe das Gefühl, dass die Grössenordnungen ganz unterschiedlich sind, dass die Mehrfachnutzung immer ein ganz kleiner Anteil der Gesamtnutzung bleibt. Wir sprechen von hunderten Millionen Kubik, die ins Kraftwerk fliessen und dann für eine Mehrfachnutzung genutzt werden, zum Beispiel die Landwirtschaft, das sind Promille. Und wenn eine Beschneidung gebraucht wird, dann sind das immer noch Promille und wenn es für die Lonza ist, ist es wahrscheinlich auch noch kein Prozent. Auch diese Nutzung ist im Verhältnis nicht riesengross.» (E2)

Bei der Diskussion dieses Themas werden die Dimensionen häufig ausser Acht gelassen. Es stellt sich die Frage, welchen Einfluss eine Mehrzwecknutzung überhaupt auf die Gesamtnutzung ausmacht, und ob überhaupt ein Konflikt zwischen einer nachhaltigen Wassernutzung in Form einer Mehrzwecknutzung und der Energiestrategie 2050 besteht.

Wasserstrategie

Die Mehrzwecknutzung könnte auch durch die Wasserstrategie des Kanton Wallis beeinflusst werden. Sie wurde zwar aus naheliegenden Gründen wenig erwähnt, könnte aber an Bedeutung gewinnen, wie die folgende Aussage zeigt:

«Das Papier ist quasi vorbereitend, eine Grundlage. Sobald die Leute merken, «oh, jetzt müssen wir etwas ändern», dann würde so ein Papier eine höhere Bedeutung gewinnen. [...] Ein super Dokument, aber wir haben keinen Bedarf, denn wir haben noch zu viel Wasser im System.» (E3)

Sie stellt somit eine wichtige Grundlage dar, jedoch erst wenn die Wassersituation akuter ist. Somit hat die Strategie momentan auch einen eher kleineren Einfluss auf die Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern.

6.5.2. Kosten

Das Thema der Finanzierung und der Kosten solcher Umnutzungen und Projekte untersucht, inwiefern die Befragten die Kosten als beeinflussenden Faktor für die Umnutzung von Wasserspeichern hin zu Mehrzweckspeicher betrachten.

Momentan basieren viele Mehrzwecknutzungen auf inoffiziellen Abmachungen und Hilfsbereitschaft. So dieses Beispiel, bei welchem aus einem Wochenspeicher Wasser für die technische Beschneidung abgegeben wird:

«Weil wie gesagt, die Eigentümer ist dort die Gemeinde Mehrheit und wir sind nur Minderaktionäre. Daher haben wir mit der Gemeinde einfach diese Vereinbarung, dass ohne Entschädigung abgegeben wird. [...] Schlussendlich stehen die Bahnen dahinter, die auch nicht gerade auf Gold gebettet sind. Wenn es den Bahnen dann gut geht, kann man ihnen einen Betrag in Rechnung stellen. Aber ich bin jetzt seit sieben oder acht Jahren Geschäftsführer und das haben wir noch nie gemacht.» (E10)

Die Grundlage dieser Doppelnutzung ist die Hilfsbereitschaft untereinander. Eine Entschädigung findet nicht statt. Solche Beispiele wurden in den Interviews mehrfach genannt, jedoch handelte es sich meistens um Nutzungen mit einem geringen und temporär begrenzten Wasseraufwand.

Kulanz ist jedoch eine schwierige Grundlage für Mehrzwecknutzungen, und so ist die Frage nach der Entschädigung oder dem richtigen Kostenteiler wichtig für sämtliche Interviewpartner. Wie diese Entschädigung aussieht und geteilt wird, können sich viele nicht konkret vorstellen:

«Es ist einzig die Frage, wie die Entschädigung gerechnet wird. Nimmt man einen Marktpreis oder den Börsenpreis? In den meisten Fällen verliert man nicht einmal Wasser, sondern kann es einfach zu einem ungünstigen Zeitpunkt turbinieren. Das heisst man produziert Strom zu einem Marktpreis von drei statt sechs Rappen und das muss irgendwie entschädigt werden. Aber wie ein guter Kompromiss am Ende genau aussieht, dass beide Seiten einverstanden sind, dass weiss ich nicht.» (E2)

Vor allem für die aktuellen Konzessionäre, die Stromproduzenten, stellt sich die Frage, in welchem Umfang Beträge für die Stromproduktion zu schlechten Marktpreisen entschädigt werden sollten:

«Natürlich sagt der Kanton ihr müsst absenken und schlussendlich hat man umsonst abgesenkt, weil es ist nicht zum Ereignis gekommen. Da gibt es Ausfälle für den Betreiber, die entschädigt werden müssen. Für Gemeinden und Kantone ist es schwierig, der Alpiq oder der Axpo 2 Millionen Entschädigung zu zahlen.» (E2)

Für die Gemeinden würde es eine Doppelbelastung darstellen, wenn sie für eine Absenkung bei Hochwasserrisiko eine Entschädigung bezahlen müssen. Zusätzlich verlieren sie Geld durch die fehlende Einnahme von Wasserzinsen:

«Wenn man das Wasser nicht für die Stromproduktion braucht, sondern für eine andere Nutzung, dann entgeht der Gemeinde Wasserzins. [...] Es gibt Gemeinden, die verdienen Millionen mit Wasserzinsen, theoretisch werden sie nicht viel verlieren. Aber grundsätzlich bedeutet weniger Wasser, weniger Wasserzins, also weniger Einnahmen.» (E2)

Als Lösungsansatz für eine einfache Kostenteilung, nennt ein Befragter die Verwaltung der Wasserspeicher durch die Gemeinde (E8). Vor allem für zukünftige Mehrzwecknutzungen, ist es eine Option, wenn die Gemeinde mehr Wasserspeicher in eigener Hand behalten möchte. Die Wassernutzung könnte dann den Bedürfnissen der verschiedenen Nutzer angepasst werden. Themen wie die gegenseitige Entschädigung von Nutzungen würden wegfallen.

6.5.3. Betrieb

Der Betrieb eines Mehrzweckspeichers kann auch zu Konflikten führen. Durch die verschiedenen Parteien, die den Speicher nutzen können, ist nicht klar, wer für den Betrieb und Unterhalt verantwortlich ist, beziehungsweise wie der Betrieb geregelt und aufgeteilt werden soll. So sehen diverse Befragte die Verantwortung für den Betrieb bei den Wasserkraftwerksbetreibern, welche auch heute solche Anlagen führen. Aus dem Grund, dass bereits jetzt von den Wasserkraftwerksbetreibern das Wasser für die Landwirtschaft und teils für den Hochwasserschutz verwaltet wird und sie die Anlage gut kennen (E10).

Andere Befragte sehen den Betrieb eines Mehrzweckspeichers eher bei einer neutralen Person oder Gruppe. So diese Idee einer Gründung eines Zweckverbandes:

«Das wäre ein Zweckverband, oder ein Konglomerat der verschiedenen Beteiligten. Die die Betreibergesellschaft darstellt. [...] Die dann alle Interessen richtig verteilt. Und vom Aktionariat den Verwaltungsrat bestimmt. Also die Gemeinde würde das nicht alles allein stemmen.» (E13)

Alle Befragten denken, dass der Betrieb eines Mehrzweckspeichers ein sehr grosses Konfliktpotential birgt. Mittels einer klaren Aufteilung der Aufgaben und Verantwortungen sollte eine Zusammenarbeit jedoch gut funktionieren.

6.5.4. Umwelt- und Landschaftsschutz

Das Thema Umwelt- und Landschaftsschutz beeinflusst die Umsetzung neuer Mehrzweckspeicher und eine Umnutzung von Wasserspeichern ganz massgeblich. Nicht so bei bestehenden Wasserspeichern. Der stärkste Einfluss stellen die Schutzbestimmungen der Natur und der Landschaft bei neuen Projekten dar:

«Gewisse Gebiete sind einfach tabu, zum Beispiel die BLN (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler) Gebiete und die Landschaftsgebiete. Bis jetzt haben wir die Problematik nicht, aber ich nehme an, in 30 – 40 Jahren wird man das anders diskutieren.» (E12)

Auch in Bezug auf den Landschafts- und Umweltschutz ändert sich in Zukunft einiges, sobald Wasserknappheit häufiger vorkommt. Mehrfach wurde darauf hingewiesen, dass Speicherseen für die Stromproduktion besser akzeptiert würden, wenn dafür kein Atomstrom mehr produziert würde, oder weitere Vorteile aus einem solchen Projekt hervorgehen würden.

«Ich denke, wenn man den Speicher gut ins Gelände einbettet, wird das schon gehen. Und auch die Naturverbände sind bereit Kompromisse einzugehen. Nicht gerade den kompletten Umbau der Landschaft, aber dass man den Speicher in die Landschaft einbettet.» (E1)

Diese Abschätzung der Prioritäten wurde auch von Umwelt- und Naturschutzverbänden genannt. So wird auch in Zukunft eine Abwägung der verschiedenen Vor- und Nachteile bei einem Neubau eines Mehrzweckspeichers gemacht.

7. Diskussion

Das Kapitel hat zum Ziel darzustellen, welche Faktoren und Gründe die Haltung der verschiedenen Stakeholder gegenüber einer Umnutzung oder Neubau von Wasserspeichern beeinflussen. Hierzu wurden die einzelnen Themen in Diskussionspunkten zusammengefasst.

Bedarf

Alle Befragten hatten gegenüber einer Mehrzwecknutzung von Speicherseen eine auffallend positive Einstellung. Sie sahen es als eine Möglichkeit, Wasser nachhaltig zu nutzen, Kosten zu teilen und gleichzeitig alle Nutzungsansprüche an die Ressource Wasser zu decken. Daneben wurden auch kritische Aspekte erwähnt, welche erklären, weshalb bis heute relativ wenig Mehrzweckspeicherprojekte realisiert wurden.

Die Möglichkeit Wasser bei Wasserknappheit fair aufzuteilen sehen die meisten Befragten als grossen Vorteil von Mehrzweckspeichern. Weil es bis heute kaum Wasserknappheit in der Region Oberwallis gab, fehlt auch der Bedarf nach Mehrzweckspeichern und dem Thema wird nicht viel Aufmerksamkeit geschenkt. Bei zukünftiger Trockenheit könnten Mehrzweckspeicher eine mögliche Option darstellen (vgl. Kapitel 6.4.1.).

Aus demselben Grund wurde das Thema Mehrzweckspeicher von den verschiedenen Wassernutzern bis heute nicht gemeinsam diskutiert oder nach konkreten Projekten gesucht. Die Wassernutzung wird individuell und ohne Absprachen geregelt (Clarvis et al. 2013: 6).

Diese Haltung widerspiegelt sich in der Frage nach möglichen Konflikten und Herausforderungen (vgl. Kapitel 6.3.3.). Eine grosse Herausforderung sehen die Interviewpartner vor allem in der Aufteilung der Ressource Wasser bei einer Mehrzwecknutzung. Eine Umnutzung hin zu einer Mehrzwecknutzung oder der Neubau ist mit viel Aufwand verbunden, sei es finanziell gesehen, aber auch für die Planung und Umsetzung. Da jedoch genug Wasser vorhanden ist, sehen viele der Stakeholder keinen Grund, diesen Aufwand auf sich zu nehmen.

Ein interessanter Aspekt der Wahrnehmung der Befragten gegenüber der Wassernutzung ist, dass der Kanton Wallis bereits früher ein Wasserproblem hatte. Für die Wasserverteilung bauten die Walliser früher Suonen. Diese aufwendigen Bauten halfen das Wasser aus den Bächen und Flüssen abzuleiten und in die trockeneren Gebiete zu verteilen. Die Nutzung der Suonen wurde strikt geregelt und jeder musste sich bei dem Bezug des Wassers an diese Regeln halten (Gerber 2014). Mittlerweile stellen die Suonen eher ein kulturelles Gut dar. Trotzdem werden einige von ihnen immer noch genutzt. In den Interviews wurden die Suonen immer wieder erwähnt. Den Befragten ist bewusst, dass ein Wasserverteilungsproblem im

Wallis bereits einmal existierte. Jedoch sehen viele nicht, dass dieses Problem bald wieder ein Thema im Kanton sein kann.

Kosten-Nutzen-Analyse

Die Finanzierung und die Kosten solcher Projekte und Umnutzungen stellen für die Befragten den wichtigsten Punkt dar. Egal ob Umnutzung, Betrieb oder Priorisierung der Nutzungen, die Hauptfrage war immer die nach der Entschädigung.

Es ist daher wichtig, die finanzielle Auswirkung einer Mehrzwecknutzung auf die einzelnen Interessensgruppen zu evaluieren. Die Unterscheidung zwischen den Nutzungen für das Allgemeinwohl, wie zum Beispiel Hochwasserschutz, Landschaftsschutz, Trinkwasser und Löschwasser, und wirtschaftlich orientierten Nutzungen wie der Wasserkraft oder der technischen Beschneidung ist ein wichtiger Punkt.

Diese Differenz zwischen wirtschaftlich und zweckmässig orientierten Nutzungen stellt für die Stakeholder einen wichtigen Aspekt in der Finanzierung dar. So sind die Nutzungen für das Allgemeinwohl nicht gewinnorientiert, jene mit einem wirtschaftlichen Nutzen sehr wohl. Dadurch, dass aktuell die Konzessionen in den Händen von Wasserkraftwerksbetreiber liegen, steht ihnen das Recht der Wassernutzung zu. Die Gemeinden als Konzessions-Gebende haben jedoch die Möglichkeit, bei der Vergabe von Konzessionen Bedingungen zu stellen. An die aktuellen Konzessionen sind nur wenige Bedingungen geknüpft. So ist zum Beispiel die einzuhaltende Restwassermenge definiert, die ehehaften Wasserrechte berücksichtigt und bei gewissen Konzessionen Hochwasserschutz und Löschwasser mit inbegriffen.

Bereits diese Bedingungen schmälern die Rechte der Kraftwerke. Bei einer Neuvergabe mit Absicht einer erweiterten Mehrzwecknutzung würde die Wasserkraft zusätzlich eingeschränkt und deren Ertrag weiter verringert werden. Trotz geringerer Einnahmen müssen die Wasserzinsen entschädigt werden, was zu einer doppelt negativen Auswirkung für die Wirtschaftlichkeit der Wasserkraftwerkbetriebe führt. Eine wesentliche Frage ist daher, wie solche Mehrzwecknutzungen zum einen entschädigt werden und zum anderen bei neuen Nutzungen die Kosten geteilt werden. Die Befragten hatten dafür keine konkrete Antwort.

Zukünftig vereinfacht werden könnte dieses Problem durch das Vorhaben des Kanton Wallis bei einem Heimfall mehr Wasserkraftwerke in eigener Hand zu behalten. Das bedeutet, dass sie dann für wirtschaftlich und zweckmässig orientierte Nutzungen verantwortlich sind. So fallen Probleme, wie Kompromissfindung oder wer für den Betrieb verantwortlich ist in dieselbe Hand. Vor allem würde die Frage nach Entschädigungszahlungen bei Hochwasserschutz entfallen.

Die Grössenordnungen der einzelnen Nutzungen muss man bei einer Berechnung solcher Projekte immer berücksichtigen. In den Interviews hatten viele der Interviewten unterschiedliche Ansichten, wieviel Wasser eine Nutzung wirklich braucht und auch welche Nutzung die wasserintensivste ist. Jedoch erwähnte ein Befragter der Wasserkraft, dass die relativen Verbrauchsvolumen der anderen Nutzungen sehr klein seien (vgl. Kapitel 6.4.2., Energiestrategie 2050). Trotzdem stellt alles Wasser, welches für andere Zwecke verwendet wird, oder zu ungünstigen Zeitpunkten turbinieren muss, einen Verlust für die Kraftwerksbetreiber dar. Eine Möglichkeit diesen Verlust zu verringern wurde mit den Ausgleichszahlungen, die in der Energiestrategie 2050 festgelegt sind, bereits aufgezeigt. Jedoch decken diese Ausgleichszahlungen nicht den gesamten möglichen Verlust. Andererseits stellt sich die Frage, ob es vor allem anderen privaten Nutzungsgruppen, wie zum Beispiel einem Skigebiet, oder der Landwirtschaft, möglich wäre, eine angemessene Entschädigung an die Wasserkraftwerksbetreiber zu zahlen.

Ein weiterer Punkt sind die Wasserzinsen. Für die Abgabe von landwirtschaftlichem Wasser wird von den Gemeinden bei den Wasserkraftwerksbetreibern kein Wasserzins verlangt, doch für andere Nutzungen, wie Hochwasserschutz und Löschwasser, wurde diese Massnahme noch nicht gemacht. Bei anderen wirtschaftlich orientierten Nutzungen, wie der technischen Beschneidung haben bisher Konzessionäre und die Skigebiete untereinander «inoffizielle» Verträge abgeschlossen, wie die Mehrzwecknutzung geregelt und entschädigt wird. Jedoch beruhte auch dort vieles auf Wohlwollen seitens der Wasserkraftwerksbetreiber. Hier ist zu erwähnen, dass grundsätzlich viele Skigebiete eigene Speicherbecken gebaut haben, damit sie unabhängig Schnee produzieren und einen sicheren Saisonstart garantieren können.

Auch für die Gemeinde und den Kanton stellt die Mehrzwecknutzung eine finanzielle Herausforderung dar. Wenn nun Hochwasserschutz, Löschwasser und Trinkwasser ebenfalls vom Speichersee entnommen werden sollen, muss die Gemeinde dies finanzieren (vgl. Kapitel 6.4.3.). Diese Kosten können je nach Grösse des Stausees einen signifikanten Betrag ausmachen. Weiter stellt sich auch hier wieder die Frage der Wasserzinsen. So müsste die Gemeinde die Wasserzinsen auf die von ihnen gestellten Bedingungen, wie dem Hochwasserschutz erlassen, was für die Gemeinde einen weiteren finanziellen Verlust darstellen würde.

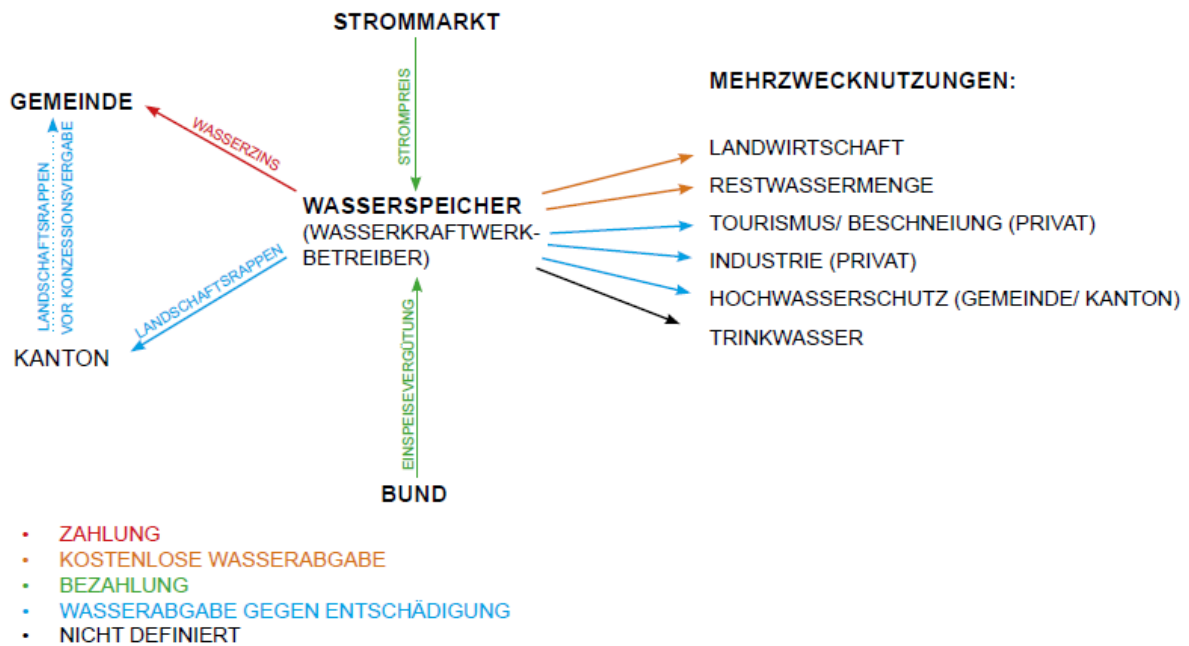


Abbildung 9: Mögliche Geldflüsse bei einem Mehrzweckspeicher, eigene Darstellung

Die Graphik stellt die möglichen Geldflüsse bei einer MZN dar. Sie soll die komplizierten Verhältnisse übersichtlich darstellen. Es müssen nicht alle MZN gleichzeitig in einem Wasserspeicher vorkommen, jedoch wird aufgezeigt, welchen unterschiedlichen Kosten damit verbunden sind. So wird unterschieden in die Mehrzwecknutzungen mit kostenloser Wasserabgabe und in die Mehrzwecknutzungen mit entschädigter Wasserabgabe. Es ist jedoch nicht gegeben, dass die Wasserkraftwerke für die Beschneidung, die Industrie und den Hochwasserschutz immer eine Entschädigung erhalten, da diese Entschädigungen oft auf privaten Abmachungen und Verträgen ausserhalb der Konzession beruhen.

Des Weiteren ist der Landschaftsrappen eine Entschädigung für unter Schutz gestellte Teile eines Flusses, je nachdem ob der Schutzvertrag vor oder nach der Erteilung der Konzession erfolgte, bekommt die Gemeinde oder der Wasserkraftwerksbetreiber die Entschädigung. Die Verträge für den Landschaftsrappen gelten für 40 Jahre (Umwelt Oberwallis o.J.). Nicht dargestellt wurden die Grössenverhältnisse der Entschädigungen. Diese variieren von Speicher zu Speicher.

Die Finanzflüsse rund um eine Mehrzweckspeichernutzung sind daher sehr kompliziert. Egal welche Lösung man anstrebt, es gibt immer eine benachteiligte Partei. Bei den wirtschaftlich orientierten Nutzungen ist es einfacher, einen gemeinsamen Kostenteiler zu finden, zum Beispiel wenn ein Skigebiet von einem Kraftwerksbetreiber Wasser abkauft, um die Pisten zu beschneien.

Bei den anderen Nutzungen ist die Kostenteilung schwieriger. Vor allem die konzessionsgebenden Gemeinden profitieren vom Wasserzins aber Aufgaben wie Hochwasserschutz, Trinkwassersicherheit und eine intakte Umwelt liegen immer noch auf

Seite der Gemeinde und des Kantons. Wenn man bedenkt, welche Kosten auf eine Gemeinde zukommen, wenn zum Beispiel ein solcher Hochwasserschutz nicht gewährleistet werden kann, wäre eine angemessene Entschädigung an die Wasserkraftwerkbetreiber in diesem Fall günstiger. Hinzu kommt, dass allein der Kanton Wallis insgesamt 160 Millionen in Form von Wasserzinsen verdient, somit erscheint eine Entschädigung als legitim.

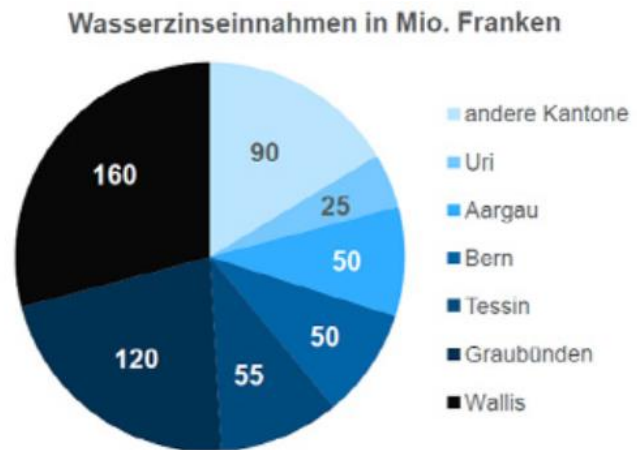


Abbildung 10: Wasserzinsen, Axpo 2018

Eine Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern und der damit verbundene Aufwand lohnen sich, wenn wirklich eine Wasserknappheit besteht. Mehrzweckspeicher sind technisch, wie auch wirtschaftlich umsetzbar und gerade auch im Hinblick auf die zukünftig häufiger auftretende Wasserknappheit eine notwendige Massnahme. Was dagegen spricht ist der sehr grosse regulatorische Aufwand und aufwändige Verhandlungsprozesse, die den Erfolg bedingen.

Diese Haltung lässt sich auch bei den interviewten Personen erkennen und erklärt, weshalb bis heute wenige Mehrzwecknutzungen realisiert wurden. So sollte vor allem bei den grossen Speichern auf die Energiestrategie 2050 fokussiert werden und einzelne Mehrzwecknutzungen, die gut mit der Wasserkraft vereinbar sind und bereits häufig genutzt werden, wie zum Beispiel Hochwasserschutz, Löschwasser und Restwassermengen, weiter unterstützt und gefördert werden. Eine Mehrzwecknutzung im weiteren Sinne ist jedoch gut möglich bei Wasserspeichern, die keinen Strom produzieren. So konnten sich zum Beispiel auch Skigebiete eine Nutzung für Trinkwasser, Löschwasser und Bewässerungswasser der Speicherbecken für Beschneigung vorstellen.

Institutionelles Management

Obwohl viel über das Thema Wasser gesprochen und diskutiert wird, dauert es sehr lange, bis etwas dazu umgesetzt wird. Diese Verzögerung folgt daraus, dass auf horizontaler und vertikaler Ebene viele unterschiedliche Parteien involviert sind. Auch in den Interviews merkte man diese Varianz an Involvierten. Bei der Frage wer für eine Umnutzung hin zu

Mehrzweckspeicher und Neubauten von Mehrzweckspeichern verantwortlich ist, wurden mehrere verschiedene Stellen genannt (vgl. Kapitel 6.4.2., Verantwortung). Konkrete Lösungen für ein ganzheitliches Wassermanagement waren aber keine vorhanden. Es war interessant zu sehen, dass viele Befragte eine MZN als positiv betrachteten, sich jedoch nicht für die Umsetzung verantwortlich fühlten.

Als verantwortliche Instanz nannten sie häufig den Bund. So waren sich mehrere Befragte einig, dass es eine schweizweite top-down Strategie bräuchte, um eine nachhaltige Nutzung von Wasserspeichern in Form von Mehrzwecknutzungen umzusetzen. Obwohl der Bund sich für eine nachhaltige Wassernutzung einsetzt, liegt die Wasserhoheit im Kanton Wallis bei den Gemeinden, und der Bund hat eher eine beratende Funktion. So müsste eine Umnutzung vor allem vom Kanton und den Gemeinden initiiert werden.

Eine weitere Kontroverse stellt die Energiestrategie 2050 und eine Mehrzwecknutzung von Speicherseen als Lösung für die Sommertrockenheit dar. Hinzu kommen grössere Schutz- und Nutzungsansprüche an die Landschaft, wie auch zum Beispiel die Nutzung von Gletscherseen. Diese Anforderungen zu vereinen, stellt eine grosse Herausforderung dar. Überschneidung von Zielen wurde auch in den Interviews häufig als Kritikpunkt genannt. So müsste man sich entscheiden, ob nun die Wasserkraft weiter ausgebaut wird, oder eine umfassende Mehrzwecknutzung von Speicherseen vorgesehen ist. Das eine schliesst das andere aber nicht aus, so wurde in den Interviews die Kombination von beidem oft genannt. Allerdings machten die Befragten diese Aussage meistens in Verbindung mit dem Bau neuer Stauseen und der Mehrzwecknutzung als Legitimierung für den Neubau. Diese Möglichkeit ist jedoch schlecht vereinbar mit dem Umwelt- und Landschaftsschutz. Auch von Tourismusvertretern wurden neue Staumauern für die Fallstudienregion als Wander-, Ski- und Erholungsgebiet kritisiert. Das Fazit ist hier, dass eine Umnutzung zu Mehrzweckspeichern aktuell auch in der Politik eher ein kleines Thema ist, auch aus dem Grund, dass der Aufwand sehr gross ist und aktuell aber diese Umnutzung nicht zwingend nötig ist.

Somit sind die Gedankenanstösse aus den Interviews für die Region sehr wichtig, wenn in Zukunft ein Wassermangel besteht und nach passenden Lösungen gesucht wird. Zudem müssten die Anpassungen bei einer Wasserknappheit als top-down Ansatz, seitens des Bundes initiiert werden und von allen Gemeinden gleichermassen umgesetzt werden. Bis dahin ist es schwierig, Politik und Bevölkerung für eine Umnutzung zu mobilisieren. Trotzdem wurden in der Fallstudienregion bereits viele kleinere Mehrzwecknutzungen umgesetzt. Dies zeigt, dass eine Umnutzung im kleinen Rahmen in der Region möglich ist, für eine ganzheitliche Umnutzung hin zu Speicherseen aber ein Anstoss von oben benötigt wird. Eine Idee zur Förderung der Mehrzweckspeicher ist die des gesamtheitlichen Wassermanagements in Form einer übergeordneten Institution, wie zum Beispiel einer

Valaisanne SA. Im Interview wurde aber nicht ersichtlich, wie weit diese Idee verfolgt und umgesetzt wurde.

Legitimierung neuer Speicher

Das Thema «Umwelt» war in den Interviews sehr präsent. So schwankten vor allem Befragte des Tourismussektors und des Landschaftsschutzes zwischen den diversen Vorteilen, welche ein neuer Stausee oder ein neuer Mehrzweckspeicher bringen könnte, und den Interessen des Landschafts- und Kulturschutzes. Viele sahen die Vorteile der Wasserkraft und einer sicheren Wasserversorgung. Auch wurde oft genannt, dass die Gletscher, die heute wichtige natürliche Wasserspeicher darstellen, durch künstliche Speicher ersetzt werden müssten.

Die Mehrheit der Befragten war der Ansicht, dass wenn es wirklich um Wasserknappheit im Bereich Trinkwasser geht, gesellschaftliche Bedürfnisse den Schutzinteressen übergeordnet werden müssen. So wäre dies für die meisten eine gute Legitimierung, neue Speicherseen zu bauen. Für die aktuelle Situation sahen einige Interviewpartner eine Mehrzwecknutzung als einzige Legitimierung für einen Neubau eines künstlichen Speichersees. Diese Aussage kam jedoch meistens von Wasserkraftwerksbetreibern. Somit könnte es auch sein, dass sie sich eine Legitimierung durch eine Mehrzwecknutzung erhoffen, da es politisch sehr schwierig ist einen neuen Stausee ausschliesslich für die Wasserkraft zu bauen.

Was häufig ausser Acht gelassen wurde, ist, dass durch eine Mehrzwecknutzung vielleicht ein neuer Stausee entsteht, dafür man je nach Projekt auf diverse kleinere Speicherbecken von Skigebieten und Trinkwasseranlagen verzichten könnte und trotzdem alle Nutzungen abgesichert und an einem Ort gebündelt hätte. Somit wäre auch der Eingriff in die Natur kleiner als beim Bau diverser kleiner Speicherbecken. Die Bewilligung für kleinere Projekte ist jedoch einfacher zu erhalten. Auch ist die Realisierung kleiner Projekte weniger Zeit und Kosten intensiv. Es ist somit immer ein Abwägen der Möglichkeiten und Auswirkungen.

Gletscherseen

Die Gletscher und die neu entstehenden Gletscherseen waren ein weiteres sehr präsent Thema in den Interviews. Vor allem im Kanton Wallis ist ein grosses Potential in Form der neu entstehenden Gletscherseen vorhanden (Brunner et al. 2019c: 25).

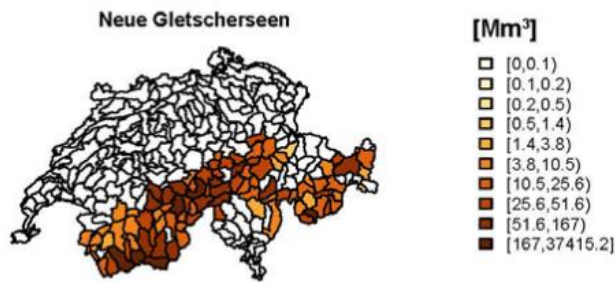


Abbildung 11: Potential neuer Gletscherseen zur Wasserspeicherung. Brunner et al. (2019c: 25)

Den meisten Befragten ist bewusst, dass die Gletscher in Zukunft kleiner werden und bei gewissen Gletschern an ihrer Stelle neue Seen entstehen. In den neuen Seen sahen viele ein grosses Potential. So war die Idee, dort wo der neue See entsteht eine Mauer zu bauen, um das Wasser zurück zu stauen. Diese Idee nannten sie nicht nur in Bezug auf die Mehrzwecknutzung, sondern auch in Anbetracht, dass es zum einen gefährlich sein kann, diese Seen unbefestigt zu lassen, zum anderen, weil die natürlichen Speicher in Form eines Gletschers irgendwie ersetzt werden müssen.

Wie die Gletscherseen in Zukunft genutzt werden, ist bis jetzt nicht klar. Mit dem Thema befassen sich verschiedene Institutionen. Die meisten der aktuellen Studien über das Potential von Gletscherseen, beziehen sich auf die Wasserkraftnutzung (Ehrbar et al. 2018; Schaeffli et al. 2019).

Bereits im Jahr 2011 und 2012 diskutierten Hänggi P. et al (2011) und Haeberli et al. (2012) die Möglichkeiten der Nutzung von Gletscherrückzugsorten als Speicherseen. Haeberli (2012: 98) beschreibt ein Potential, da bei mehreren entstehenden Gletscherseen aus Sicherheitsgründen sowieso eine Talsperre errichtet werden muss. Er beschreibt weiter, dass diese neuen Seen ein grosses Potential zum einen für die Wasserkraft, aber zum anderen für eine Mehrzwecknutzung haben. MZN, die Haeberli (2012: 99) für einen Gletschersee als realistisch betrachtet, sind eine Kombination aus Hochwasserschutz, touristischer Nutzung, Wasserkraft und Wasserversorgung. Auch er betrachtet die Tatsache, dass mehrere Gletscherseen in Schutzgebieten liegen, als kritisch, weil es zu Interessenskonflikten und -abwägungen kommen wird.

Energiestrategie 2050

Die Energiestrategie 2050 fördert den Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion und stärkt dafür die Wasserkraft. Eine nachhaltige Wassernutzung in Form von Mehrzweckspeichern könnte einer Potentialsteigerung der Wasserkraft aber im Weg stehen. So wurde in den Interviews kritisiert, dass der Bund eine Verstärkung der Wasserkraft wünscht, aber

gleichzeitig den Wasserkraftwerksbetreibern erschwerende Bedingungen in der Nutzung von Wasser auferlegt, wie zum Beispiel die Erhöhung der Restwassermenge. Die Studie des BFE schätzt den Verlust wegen den neuen Mindestrestwasserbestimmungen der Wasserkraft auf 6% bis ins Jahr 2070 (BFE 2019: 21). Dies entspricht in etwa dem vom Bund gewünschten Ausbau der Wasserkraft in der Energiestrategie 2050. Wie viel Raum für eine Mehrzwecknutzung übrig bleibt muss darum je nach Projekt und Umsetzung betrachtet werden. Da Nutzungen, wie zum Beispiel Löschwasser, Hochwasserschutz und technische Beschneidung, aber sehr zeitlich begrenzt sind, kann auch bei einer Mehrzwecknutzung die Wasserkraft weiter ausgebaut werden.

Einen sonstigen Einfluss der Energiestrategie 2050 auf die Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern wurde in den Interviews nicht genannt.

Bedeutung für die Wasserkraft

Durch die wichtige Rolle der Wasserkraft für die Schweiz, speziell auch für die Bergregionen, ist bei einer Umnutzung der Speicherseen hin zu Mehrzwecknutzungen eine Auswirkung auf die Wasserkraft nicht auszuschliessen. So geht es hier nicht um die Frage, welchen Einfluss die starke Wasserkraft auf eine Mehrzwecknutzung hat, sondern welchen Einfluss die Mehrzwecknutzung auf die Wasserkraft hat.

Alle Befragten sehen die Wasserkraft als einen wichtigen Strom- und Wirtschaftszweig für die Region Oberwallis. So nennt das BFE (2019: 12) die Annahme der Energiestrategie 2050 als ein Bekenntnis der Bevölkerung an die Wasserkraft. Was auch in den Interviews aufgefallen ist, ist das die Wasserkraft eine Schlüsselrolle in der Region einnimmt. So verfügen die Wasserkraftwerksbetreiber über einen Grossteil der Konzessionen und sind somit auch für den Betrieb und die Wartung der Speicherseeanlagen verantwortlich.

In den Interviews hat ein Befragter der Wasserkraft gesagt, dass eine Mehrzwecknutzung eines Speichersees einen sehr geringen Einfluss auf die Wasserkraft habe (vgl. Kapitel 6.4.2., Energiestrategie 2050). Zu diesem Ergebnis kam auch das BFE (2019: 26), bei einer Umfrage, die 2018 an verschiedene Experten aus dem Bereich Wasser und Wasserkraft gesendet wurde. So stuften die Befragten in dieser Umfrage eine Mehrzwecknutzung eher als Chance anstatt als Einschränkung ein, da durch die Mehrzwecknutzung ein breiteres Interessensfeld abgedeckt werden kann und so eine grössere Akzeptanz in der Gesellschaft geschaffen werden kann. Durch diese Ansicht sind auch die Wasserkraftwerksbetreiber eine wichtige Stakeholdergruppe, um eine Mehrzwecknutzung weiter zu fördern. Sie verfügen über das Wissen und die Mittel solche Projekte mit mehreren Nutzergruppen gemeinsam zu realisieren.

Potential für die Zukunft

Viele Artikel und Arbeiten weisen zwar auf die Möglichkeiten einer Mehrzwecknutzung hin, gehen jedoch kaum auf die Frage ein, in welchen Gebieten der Schweiz eine Mehrzwecknutzung überhaupt notwendig oder lohnend wäre. Auch in der Fallstudienregion Oberwallis bleibt unklar, ob sich eine Veränderung hin zu Mehrzwecknutzungen für die Bevölkerung und die Landschaft lohnen würde. Viele der Befragten sind der Meinung, dass man sich nicht über die Umsetzung von Mehrzweckspeichern Gedanken machen muss, solange es sie nicht zwingend braucht. Dies ist ein legitimer Gedanke. Trotzdem ist es aus mehreren Gründen sinnvoll, sich bereits jetzt über mögliche Umnutzungen hin zu Mehrzwecknutzungen Gedanken zu machen. Zum einen ist es von Vorteil, einzelne Nutzungen nicht von einzelnen Wasserquellen abhängig zu machen. Zum anderen wurde auch von den Befragten häufig argumentiert, dass Mehrzwecknutzungen neue Projekte tragfähiger machen, weil die Akzeptanz breiter ausfällt und eine Finanzierung bei mehreren Kostentragenden einfacher wird. Nach dem Abschmelzen der Gletscher, wird auch die Region Oberwallis von Wasserknappheit betroffen sein, was den Befragten durchaus bewusst ist. Unter den Befragten gab es jedoch bei diesem Punkt immer noch Personen, die nicht glauben, dass die Gletscher grösstenteils abschmelzen werden und daraus eine Wasserknappheit entstehen könnte.

Das grösste Potential einer multiplen Speichernutzung sahen viele der Befragten vor allem im Bereich des Hochwasserschutzes. Der Hochwasserschutz wird bereits in diversen Projekten bei Speicherseen umgesetzt und widerspiegelt somit, dass die Nutzungen gut kombinierbar sind. Bekannte Beispiele sind der Stausee Mattmark, Grand Dixence, wie auch die Projekte Minerve und Montanaqua.

In der folgenden Graphik sind die diskutierten Punkte zusammengefasst. Vor allem das institutionelle Management eröffnet viele Punkte mit Klärungsbedarf. So muss die Aufgabenteilung definiert, Nutzungskompromisse entschieden, Die MZN und die Energiestrategie 2050 aufeinander angepasst und die Wasserstrategie des Kanton Wallis integriert werden. Es sind alle Faktoren, welche keinen grossen Einfluss auf die Haltung der Stakeholder gegenüber einer Mehrzwecknutzung haben. Trotzdem sind sie grosse Hindernisse bei einer Umnutzung, da es viel Zeit und Aufwand bedeutet diese Fragen zu klären. Eine mögliche Lösung liegt in der Gründung einer übergeordneten Stelle, die sich bei Wasserprojekten um solche Fragen kümmert.

Der stärkste Einfluss auf die Haltung der Stakeholder haben Faktoren, wie der Klimawandel, da dadurch diese Themen einer Mehrzwecknutzung überhaupt aufkommen. Die daraus resultierende Wasserknappheit ist somit der grösste Einflussfaktor, welcher die Befragten zu einer sofortigen Umnutzung hin zur MZN bewegen würde. Da momentan in der Region aber

noch keine Wasserknappheit herrscht, fehlt auch der Bedarf, der ebenfalls als grosser Einflussfaktor genannt wurde. Neben den Entschädigungsfragen stellen auch die Kosten einen Hauptfaktor dar, aus den Interviews wurde klar, dass Entschädigungs- und Finanzierungsfragen geklärt werden müssen, bevor eine Umnutzung stattfinden kann.

Zuletzt wurde durch die Interviews klar, dass eine Mehrzwecknutzung zwar hilft, die Akzeptanz für neue Speicher zu erhöhen, dieser Vorteil jedoch einen eher kleinen Einfluss auf die Haltung der Stakeholder hat.

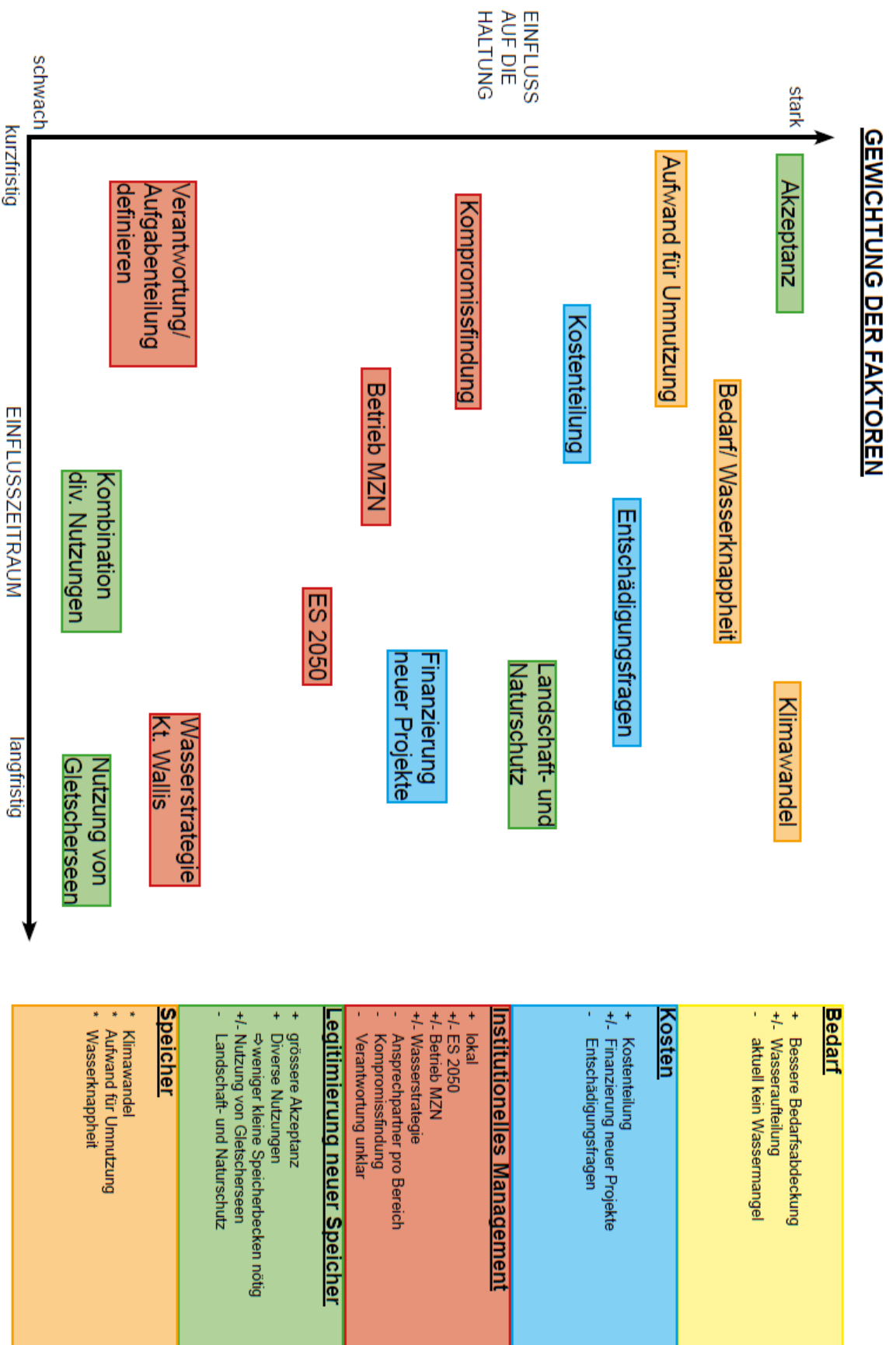


Abbildung 12: Einflussfaktoren mit den wichtigsten Argumenten und ihr zeitlicher Einfluss auf die Haltung der Stakeholder, eigene Darstellung

Um alle Konflikte und Herausforderungen gerecht zu lösen, müssten solche Vorhaben gemeinsam mit allen Beteiligten ausdiskutiert werden. Die Konzessionen spielten bei einer Umnutzung hin zur Mehrzwecknutzung für die meisten Befragten eher eine sekundäre Rolle. Viele sahen eine Lösung einer Mehrzwecknutzung, die nachträglich als Klausel in eine Konzession hinzugefügt wird, oder ausserhalb der Konzession geregelt wird, als problemlos.

8. Schlussfolgerungen

8.1. Beantwortung der Forschungsfragen

In diesem Abschnitt geht es darum, die zu Beginn definierten Forschungsfragen aufgrund der Erkenntnisse aus den Interviews zu beantworten. Hierzu werden zuerst die 3 Unterfragen beantwortet und zum Abschluss die Hauptfrage.

Welche gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Faktoren beeinflussen die Entwicklung/Verschiebung von einzelnen Wassernutzungen hin zur Mehrzwecknutzung?

Der **Bedarf** für eine multiple Speichernutzung ist in der Fallstudienregion nur marginal vorhanden. Dank den hohen Niederschlägen und der verstärkten Gletscherschmelze ist bis im Jahr 2050 genug Wasser vorhanden. Durch diese Verfügbarkeit sind Massnahmen für ein Wassermanagement in Trockenphasen noch kein grosses Thema in der Fallstudienregion.

Die Einsicht der **Notwendigkeit von Anpassungsmassnahmen und deren Akzeptanz** ist mit der Wahrnehmung der Wassersituation verknüpft. Wird die mögliche Wasserknappheit nicht wahrgenommen, entsteht auch kein Bedarf. Trotzdem scheint in den Interviews eine grundsätzliche Akzeptanz gegenüber Mehrzwecknutzungen vorhanden zu sein. Dies zeigt sich darin, dass alle Befragten eine zukünftige multiple Nutzung von Speicherseen als positiv betrachten.

Der **Kostenfaktor** ist ebenfalls ausschlaggebend für eine Umnutzung hin zu Mehrzwecknutzungen. Von der Frage zur Finanzierung neuer Projekte, weiter zu Entschädigungen für weitere Nutzungen des konzessionierten Wassers bis hin zu staatlichen Abgaben gibt es viele Herausforderungen rund um den Faktor Kosten, welche vor einer Umnutzung geklärt werden müssen.

Die **Priorisierung der Wassernutzung** stellte für die Befragten auch ein Diskussionspunkt dar. Welche Nutzungen jedoch in einer Krisensituation Priorität haben, darüber waren sich die Befragten einig. Grundsätzlich wurde dieser Punkt meistens im Zusammenhang mit der Finanzierung und den Kosten genannt.

Die **Verantwortung** für die Umsetzung von Mehrzwecknutzungen war für die Befragten unklar. Viele sahen diese Aufgabe beim Bund. Ein top-down Ansatz, wobei der Bund die Vorgaben stellt und neue Projekte initiiert. Durch diese Unklarheit der Verantwortung werden wenig neue Projekte in Richtung Mehrzwecknutzung umgesetzt.

Die vorhandene **Wasserstrategie** des Kanton Wallis fällt hingegen wenig ins Gewicht. So wussten die meisten Interviewpartner von ihrer Existenz, nur wenige haben sich aber mit ihr befasst. Auch zur Umsetzung der Strategie durch den Kanton konnten wenig Informationen gefunden werden.

Besteht die Gefahr für Nutzungskonflikte? Wie können sie verhindert und gelöst werden?

Nutzungskonflikte im **Betrieb** einer Mehrzwecknutzung wurden sehr wenige genannt. Die meisten Befragten gehen davon aus, dass ein Betrieb reibungslos funktionieren wird, wenn eine verantwortliche Person oder ein verantwortliches Team eingestellt wird, welche die einzelnen Nutzungen nach den getroffenen Abmachungen organisieren. Um die Nutzungskonflikte zu umgehen, müsste im Vorhinein mit allen Beteiligten der Betrieb des Wasserspeichers diskutiert und geregelt werden.

Ein Nutzungskonflikt, welcher schwieriger zu überwinden sein wird, liegt in den **unterschiedlichen Nutzungsansprüchen an die Landschaft**. Landschaftsschutz und das Bedürfnis nach Erholungsraum sind nur schwer mit dem Bau neuer Speicherseen und der Nutzung freigelegter Gletschervorfelder vereinbar.

Die **Priorisierung der Nutzungen** ist für die Befragten ebenfalls ein wichtiger Punkt, der zu Nutzungskonflikten führen kann. Um diesen Konflikt zu verhindern, sehen die Befragten die Lösung in der gemeinsamen Diskussion und Festlegen der Reihenfolge der einzelnen Nutzungen.

Allgemein sehen die Befragten ein Konfliktpotential in der **Umsetzung neuer MZN**. Sie sind der Meinung, dass vor Beginn einer Umnutzung hin zur Mehrzwecknutzung oder einem Neubau, alle obigen Punkte mit den involvierten Parteien ausdiskutiert und geregelt werden müssen. Wenn alle obigen Punkte untereinander diskutiert und bestimmt sind, sehen sie wenig Konflikte.

Welche Rolle spielen die Gletscher bei der Wahrnehmung von Mehrzweckspeicherprojekten?

Die Interviews machen deutlich, dass die Gletscher für die Region eine bedeutende Rolle spielen. Viele Speicherseen sind von den Zuflüssen von Gletscherwasser abhängig. Den Gletschern sei zu verdanken, so die Befragten, dass Wasserknappheit in ihrer Region kein

Thema sei. Im Gegenteil, sie sprechen gar von Rekordjahren für die Wasserkraft dank der starken Abflüsse.

Den meisten ist jedoch bewusst, dass die Gletscher nicht für immer einen solchen Abfluss generieren. Aktuell sind die Gletscher wichtige natürliche Wasserspeicher und Wasserlieferanten, in Zukunft könnten die entstehenden Gletscherseen daher zu einem wichtigen Ersatz werden. Eine Mehrzwecknutzung von neuen Gletscherseen könnte, wie beim Bau neuer Speicher, die Akzeptanz neuer Projekte und auch die Nutzung von Gletscherseen vergrößern.

Welche Haltung haben verschiedene Stakeholder gegenüber einer Veränderung von Wassernutzungen hin zu Mehrzweckspeichernutzungen?

Vielen war zum Zeitpunkt der Interviews nicht bewusst, was eine Mehrzwecknutzung von Speicherseen genau bedeutet und welche Mehrzwecknutzungen in der Fallstudienregion bereits vorhanden waren.

Nach der Klärung des Begriffes konnten fast alle Interviewpartner mindestens eine vorhandene Mehrzwecknutzung in der Fallstudienregion nennen. Die Praxis, mehrere Nutzungen in einem Speichersee zu vereinen ist also durchaus verbreitet, für die Befragten jedoch meistens so selbstverständlich, dass sie nicht als eigentliche Mehrzwecknutzung eingestuft wurde.

Eine Veränderung hin zu einer Mehrzwecknutzung wird unterschiedlich eingestuft. Gewisse Nutzungen werden als normal betrachtet, wie zum Beispiel die in den Konzessionen enthaltenen Abgaben für die Landwirtschaft oder die Mindestrestwassermenge. Dies auch wenn es für die Kraftwerke nicht immer die optimale Nutzung darstellt. Viele der Befragten sprechen sich dafür aus, die Speicherseen für den Hochwasserschutz zu nutzen. Für die meisten Befragten nur eine Frage der Entschädigung.

Andere Nutzungen, wie die touristische Nutzung eines Speichersees, wurden von den meisten Befragten als eher unwahrscheinlich und nicht erstrebenswert betrachtet, da es mit einem Sicherheitsrisiko und Haftungsfragen verbunden ist. Auch die Kombination von Energiegewinnung und Trinkwasserversorgung waren für die meisten Befragten eher unwahrscheinlich, da die Aufbereitung des Wassers, um Trinkwasserqualität zu erlangen, sehr aufwändig wäre und eine sichere Versorgung zudem durch einfacher umzusetzende Trinkwasserverbände erreicht werden kann.

Allgemein stehen die Befragten einer Veränderung hin zur Mehrzwecknutzung positiv gegenüber, vor allem wenn in Zukunft eine Wasserknappheit in der Region besteht.

8.2. Empfehlungen

Mehrwecknutzungen stellen eine wichtige, aber nicht die einzige, Möglichkeit dar, zukünftige Wasserknappheit zu mindern und Wasserressourcen nachhaltig zu nutzen. Ob eine Mehrwecknutzung sinnvoll ist, muss unter ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Gesichtspunkten für jeden Standort sorgfältig geprüft werden.

Für eine Umnutzung hin zu Mehrzweckspeichern sind folgende Faktoren wichtig:

- 1) Optionen einer Mehrwecknutzung darlegen: Die Bevölkerung darüber aufklären, was eine Mehrwecknutzung bedeutet und beinhaltet.
- 2) Kompetenzen und Verantwortung: Es muss geregelt werden, wer für die Umsetzung von Mehrzweckspeicherprojekten verantwortlich ist. Anschliessend muss von dieser Instanz die Initiierung der Projekte erfolgen. Viele Stakeholder sehen die Verantwortung dafür beim Bund. Weiter stellt der Bund eine neutrale Stelle dar, welche alle Interessen vereinen kann. Zuletzt würde es eine Umsetzung hin zur Mehrwecknutzung vereinfachen, da nur noch eine Anlaufstelle involviert wäre, und nicht wie aktuell für jede Wassernutzung eine andere Stelle zuständig ist.
- 3) Technische und Hydrologische Abklärungen: Der hohe Anteil an Gletschern in der Forschungsregion zeigt, dass auch die Gletscher für den Wasserhaushalt eine wichtige Rolle spielen. Die Möglichkeit der Nutzung von entstehenden Gletscherseen als Mehrzweckspeicher und somit als Ersatz des natürlichen Speichers, ist für die Region eine wichtige Überlegung. Weitere Forschung in diese Richtung und Interessensabwägungen tragen dazu bei, die Gletscherseen sinnvoll nutzen zu können.
- 4) Finanzierungsmodelle: Um eine Umnutzung von Speicherseen hin zu Mehrzweckspeichern weiter zu fördern, ist es empfehlenswert, dass von einer neutralen Stelle Finanzierungsvorschläge für solche Projekte gemacht werden. Dies beinhaltet auch die Abgaben durch Wasserzinsen und die rechtlich vorgegebenen Wasserabgaben in Form von Restwassermengen und landwirtschaftlichem Wasser. Solche Finanzierungsvorschläge könnten bei Verhandlungen der verschiedenen Stakeholder bei neuen Projekten als Grundlage verwendet werden.

8.3. Reflexion

8.3.1. Thema

In der Schweiz stehen eine nachhaltige Wassernutzung und der Fokus auf erneuerbare Energien sehr weit oben auf der politischen Agenda. Gemäss der neuen Klimaszenarien (CH2018 Hydro) wird es in Zukunft zu Trockenheitssituationen kommen. Wasserknappheit kann aber lokal durchaus auftreten. Da es sich bei Mehrwecknutzungen meist um grosse

Projekte mit langem Planungshorizont handelt, ist es wichtig, bereits heute darüber zu diskutieren.

Die Wahl der Fallstudienregion erwies sich als suboptimal, obwohl die Position in den Alpen und die Bedeutung der Wasserkraft dafür sprach, die Untersuchung im Kanton Wallis durchzuführen. Weiter ist es der einzige Kanton, der über eine Wasserstrategie verfügt, was ein zusätzliches Forschungsinteresse weckte.

Jedoch war genau diese Lage in den Alpen ein Negativpunkt für die Beantwortung der Forschungsfrage. Die Befragten kennen alle das Problem der Wasserknappheit in ihrer Region nicht. Sie wissen aus den Erzählungen über die Suonen zwar noch, dass das Problem der Wasserknappheit und der Wasserverteilung im Kanton Wallis bereits einmal vorhanden war, jedoch ist es für sie bereits zu weit entfernt, als dass das Problem auch sie betreffen könnte. Dies führt dazu, dass auch nur marginal nach Lösungen für ein solches Problem gesucht wird. Die Fragestellung nach der Haltung der verschiedenen Stakeholder konnte beantwortet werden. Jedoch muss immer berücksichtigt werden, dass sie selbst aktuell nicht direkt vom Problem betroffen sind und sich gewisse Ansichten daher beim Eintreten von Wasserknappheit schnell ändern können.

8.3.2. Methode

Die Forschungsmethode der qualitativen Experteninterviews erwies sich für die Beantwortung der Forschungsfragen als geeignet. Durch die leitfadengeführten Interviews konnten viele Informationen und Meinungen von verschiedenen Stakeholdern in der Region gesammelt werden.

Mit 16 Interviews in 8 verschiedenen Bereichen, die mit der Nutzung und Planung der Ressource Wasser zu tun haben, wurde eine gute Sättigung der Ergebnisse erreicht. Anfragen bei geeigneten Interviewpartnern wurden wegen mangelnder Kenntnisse zum Thema oft abgelehnt. Da es jedoch um die Haltung verschiedener Leute und auch um deren Wahrnehmung der Wassernutzung und einer möglichen multiplen Nutzung von Wasserspeichern geht, wären auch Interviewpartner ohne fundierte Fachkenntnisse geeignet gewesen.

Die Inhaltsanalyse eignete sich als Auswertungsmethode der Interviews, da es um die Haltung der verschiedenen Stakeholder ging. Das Ziel der Arbeit war es, diese verschiedenen Haltungen zusammenzufassen und übersichtlich darzustellen. Durch die Vorgehensweise der Kombination von induktiver und deduktiver Kategorienbildung konnte dieses Ziel erreicht werden, ohne die Haltung zu stark von einer eigenen Subjektivität abhängig zu machen.

Auch das Vorgehen der Grounded Theory (Strauss et al. 1996) wurde für die Auswertung der Interviews in Betracht gezogen. Da jedoch der Schritt des offenen Kodierens für diese Fragestellung ausreichend war und keine neue Theorie gebildet werden sollte, wie es in der Grounded Theory üblich ist, war eine Inhaltsanalyse geeigneter, da sie näher an den Aussagen der Experten bleibt.

Von einer Diskursanalyse wurde abgesehen, da es um die Haltung der verschiedenen Stakeholder ging und kein Diskurs erörtert wurde. Bei der Haltung verschiedener Befragten können diese ergänzend und aufeinander aufbauend sein, und nicht immer sich widersprechend. Die Arbeit sollte zudem helfen, einen Weg für eine nachhaltige Nutzung von Wasserspeichern zu finden und nicht die verschiedenen Haltungen gegeneinander aufzuwiegen. Deshalb wurde eine neutralere Form der Inhaltsanalyse bevorzugt.

Abschliessend zeigt sich, dass die gewählte Methode für diese Forschung geeignet war.

Für die Forschung interessant gewesen, wäre eine quantitative Umfrage in der Bevölkerung zu machen. Die Daten hätten mit den qualitativen Interviews ausgewertet und verglichen werden können. Dies hätte ermöglicht, die Haltung der Experten in die allgemeine Haltung der Bevölkerung zum Thema einzuordnen, was sehr interessant gewesen wäre.

8.4. Weiterer Forschungsbedarf

Diese Arbeit hat die Haltung der Stakeholder in der Region Wallis gegenüber einer Umnutzung von Wasserspeichern hin zu Mehrzweckspeichern oder den Neubau von Mehrzweckspeichern betrachtet. Für die Umnutzung hin zu MZN ist es nun wichtig, dass man die Haltung der gesamten Bevölkerung in der Region betrachtet. Da die Bevölkerung schlussendlich eine wichtige Rolle bei der Bewilligung solcher Projekte spielt. Nicht nur sozioökonomische Aspekte müssen betrachtet werden, sondern auch das technische Potential für die Region Oberwallis muss weiter erforscht werden. Viele Kombinationen von Nutzungen sind nicht möglich, da die Speicherseen an schwer erreichbaren Orten liegen, wo ein Transport, zum Beispiel für Beschneigung, Bewässerung oder Trinkwasser, zu teuer und aufwändig wäre. Zuletzt stellen die abschmelzenden Gletscher und die möglichen neuen Gletscherseen ein wichtiges Forschungsfeld dar. In diesem Feld wird bereits viel Forschung betrieben, trotzdem wäre es interessant, zu sehen, wie gross das Potential dieser Gletscherseen für eine Mehrzwecknutzung in der Region Oberwallis ist.

9. Literatur

- Axpo, 2018. Wasserkraft ist nicht gratis. <<https://www.axpo.com/ch/de/ueberuns/magazin.detail.html/magazin/erneuerbare-energien/wasserkraft-ist-nicht-gratis.html>> (Zugriff 18.10.2019)
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2012. Anpassungen an den Klimawandel in der Schweiz. S.64.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2018a: Hydrologie und Klimawandel. <<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/hydrologie-und-klimawandel.html>> (Zugriff: 11.03.2019)
- Bundesamt für Umwelt (BAFU), 2018b: Strategie des Bundesrates zur Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz. <<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/anpassung-an-den-klimawandel/strategie-des-bundesrates-zur-anpassung-an-den-klimawandel-in-de.html>> (Zugriff 11.10.2019)
- Bundesamt für Energie (BFE), 2007: Die Energieperspektiven 2035: Modellrechnungen, Vergleiche, Bewertungen und Herausforderungen. Band 1, Synthese. Bern.
- Bundesamt für Energie (BFE), 2017: Wichtigste Neuerungen im Energierecht ab 2018.
- Bundesamt für Energie (BFE), 2018a: Energiestrategie 2050. <<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energiestrategie-2050/was-ist-die-energiestrategie-2050.html>> (Zugriff 14.10.2019)
- Bundesamt für Energie (BFE), 2018b: Dossier: Energiestrategie 2050 nach dem Inkrafttreten des neuen Energiegesetzes.
- Bundesamt für Energie (BFE), 2018c: Energiestrategie 2050 ist auf Kurs. <<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/medienmitteilungen/mm-test.msg-id-72998.html>> (Zugriff 14.10.2019).
- Bundesamt für Energie (BFE), 2018d: Energiestrategie 2050 Monitoring-Bericht 2018- Kurzfassung. <<https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/54573.pdf>> (Zugriff: 14.10.2019).
- Bundesamt für Energie (BFE), 2019: Wasserkraftpotenzial der Schweiz Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050.
- Björnsen Gurung, A. & Stähli M., 2014. Wasserressourcen der Schweiz: Dargebot und Nutzung – Heute und Morgen. *Thematische Synthese 1 im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61 "Nachhaltige Wassernutzung."*
- Blanc, P. & Schädler, B., 2013. Das Wasser der Schweiz- Ein Überblick. *Schweizerische Hydrologische Kommission, Bern.*
- Bogner, A. & Menz, W., 2005. Das theoriegenerierende Experteninterview. Erkenntnisinteresse, Wissensformen, Interaktionen. In A. Bogner, B. Litting, & W. Menz, eds. *Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung.* Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 33–70.
- Brunner, M., Björnsen Gurung, A., Speerli, J., Kytzia, S., Bieler, S., Schwere, D., & Stähli M., 2019a. Hydro-CH2018 Wasserpseicher. Welchen Beitrag leisten Mehrzweckspeicher zur Verminderung zukünftiger Wasserknappheit?
- Brunner, M., Björnsen Gurung, A., Farinotti, D. Stähli, M., Zappa, M., & Zekollari, H., 2019b. Present and future Water Scarcity in Switzerland: Potential for Alleviation through Reservoirs and Lakes. *Science of the Total Environment.* Vol. 666: S. 1033-1047.
- Clarvis, M.H. et al., 2013. Governing and managing water resources under changing hydro-climatic contexts: The case of the upper Rhone basin, *Environmental Science Policy.* S. 12.
- Die Volkswirtschaft 2019. Integrierte Wasserbewirtschaftung. Vol 6: S. 27.


- Dresing, Th. & Pehl, Th., 2010. Transkription. *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 723-733.
- Eawag & Schweizerische Greina Stiftung (SGS), 2007. Wasserkraftnutzung und Restwasser: Rechtsgrundlagen, Vollzug und Entschädigungslösungen.
- Ehrbar, D., Schmocker, L., Vetsch, D. & Boes, R., 2018. Hydropower potential in the periglacial environment of Switzerland under climate change. *Sustainability*, Vol. 10(8).
- Energyforum Valais. 2020. Heimfall-Vollziehung. <<https://www.energyforum-vs.ch/de/themen/wasserkraft/heimfall/vollziehung>> (Zugriff 15.01.2020).
- FMV (Forces Motrices Valaisannes) 2019. Geschichte der FMV. <<https://www.fmv.ch/de/roc/geschichte-der-fmv/>> (Zugriff 13.01.2020).
- Flick, U., 2010. Gütekriterien qualitativer Forschung. *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften. S.395-407.
- Flury, K., Frischknecht, R. & Itten R., 2012. Erkenntnisse aktueller Ökobilanzen zu Strom aus Wasserkraft. *Technologie Wasserkraft*, Vol. 2: S.33-36.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L. & Walker, B., 2002. Resilience and Sustainable Development: Building Adaptive Capacity in a World of Transformations. *Royal Swedish Academy of Sciences*, Vol. 31(5): S.437–40.
- Gabler Wirtschaftslexikon. o.J. SWOT-Analyse, Definition. <<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/swot-analyse-52664>> (Zugriff 08.01.2020).
- Gerber, J., 2014. Die Verwaltung der Suonen. *Die Suonen und Bissen des Wallis*. <<https://www.suone.ch/suonen/verwaltung>> (Zugriff 19.01.2020).
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L., 1967. The discovery of grounded theory. London: Weidenfield & Nicolson.
- Haerberli, W., Schleiss, A., Linsbauer, A., Künzler, M., & Bütler, M., 2012. Gletscherschwund und neue Seen in den Schweizer Alpen. *Wasser Energie Luft*, Vol. 104(2): S.93–102.
- Hänggi, P., & Weingartner, R., 2012. Variations in discharge volumes for hydropower generation in Switzerland. *Water resources management*, Vol. 26(5): S.1231-1252.
- Hoffmann, S., Hunkeler, D. & Maurer, M., 2014. Nachhaltige Wasserversorgung und Abwasserentsorgung in der Schweiz: Herausforderungen und Handlungsoptionen. *NFP 61- Thematische Synthese 3: Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61 "Nachhaltige Wassernutzung", Bern*.
- Jossen, L., 2017. Grenzen und Möglichkeiten von Mehrzweckspeichern in der Schweiz und ihr Beitrag zur regionalen Resilienz. Universität Zürich.
- Jossen, L., & Björnsen Gurung, A., 2018. Möglichkeiten und Grenzen von Mehrzweckspeichern in der Schweiz und ihr Beitrag zur regionalen Resilienz. *Wasser Energie Luft*, Vol. 110(2): S.108–12.
- Kanton Wallis, 2013. Wasserstrategie des Kantons Wallis: Herausforderungen, Ziele, Stossrichtungen und Massnahmen.
- Kanton Wallis o.J. Schlüsselzahlen. <<https://www.vs.ch/de/web/rapport-annuel/chiffres-cles>> (Zugriff 19.03.2019)
- Kellner, E., & Weingartner, R., 2018. Chancen und Herausforderungen von Mehrzweckspeichern als Anpassung an den Klimawandel. *Wasser Energie Luft*, Vol. 110(2): S.101–7.
- Landis, F., Hertig, V., Haefeli, U., Balthasar, A., & Raible, C., 2017. Schlussbericht: Evaluation der Strategie zur Anpassung an den Klimawandel: Modul A. Interface Politikstudien Forschung Beratung und Oeschger Centre for Climate Change Research, Luzern/Bern.

- Lanz, K, Rahn, E., Siber, R., & Stamm, Ch., 2014. Bewirtschaftung der Wasserressourcen unter steigendem Nutzungsdruck. *NFP 61- Thematische Synthese 2: Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61 "Nachhaltige Wassernutzung"*, Bern.
- Laudel, G., & Gläser, J., 2004. Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse als Instrumente rekonstruierender Untersuchungen. *Verlag für Sozialwissenschaften Wiesbaden*.
- Mayring, P., 2010. Qualitative Inhaltsanalyse. *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden. VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 601-613.
- Mayring, P., 2002. Einführung in die qualitative Sozialforschung: eine Anleitung zu qualitativem Denken. 3. Auflage, Weinheim: Beltz - Psychologie Verlags Union.
- Meuser, M., & Nagel, U., 2009. Das Experteninterview—konzeptionelle Grundlagen und methodische Anlage. In *Methoden der vergleichenden Politik und Sozialwissenschaft*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. S.465-479.
- Mey, G., & Mruck, K., 2010. Interviews. *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. S. 423-435.
- National Centre for Climate Services (NCCS), 2018. CH2018 - Climate Scenarios for Switzerland. *Technical Report*. NCCS. Zürich.
- Nationales Forschungsprogramm (NFP) 61, 2015. Das NFP. <<http://www.nfp61.ch/de/das-nfp>> (Zugriff: 23.02.2019)
- Naturschutz, 2017. Beschneidungsanlagen verpulvern grosse Wassermengen. <<https://naturschutz.ch/hintergrund/wissen/beschneidungsanlagen-verpulvern-grosse-wassermengen/113187>> (Zugriff 07.01.2020)
- Pfammatter, R. & Piot, M., 2014. Situation und Perspektiven der Schweizer Wasserkraft. *Wasser Energie Luft*, Vol. 106(1): S.1–11.
- Piot, M., 2017. Wirtschaftlichkeit der Wasserkraft in der Schweiz. *Wasser Energie Luft*, Vol. 109(1): S.5–9.
- Reynard, E. & Bonriposi, M., 2012. Water Use Management in Dry Mountains of Switzerland. The Case of Crans-Montana-Sierre Area. *The Impact of Urbanization, Industrial, Agricultural and Forest Technologies on the Natural Environment*. S.281-301.
- Reynard, E., Bonriposi, M., Graefe, O., Homewood, CH., Huss, M., Kauzlaric, M., Liniger, H., Rey, E., Rist, S. & Schädler, B., 2014. Interdisciplinary Assessment of Complex Regional Water Systems and Their Future Evolution: How Socioeconomic Drivers Can Matter More than Climate. *WIREs Water*. Vol.1: S. 413–26.
- Schaepli, B., Manso, P., Fischer, M., Huss, M., & Farinotti, D., 2019. The role of glacier retreat for Swiss hydropower production. *Renewable energy*. Vol.132: S. 615-627.
- Schmid, F., Walter, F., Schneider, F. & Rist, S., 2014. Nachhaltige Wassergouvernanz: Herausforderungen und Wege in die Zukunft. *NFP 61- Thematische Synthese 4: Im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms NFP 61 "Nachhaltige Wassernutzung"*, Bern.
- Schneider, F. & Homewood, Ch., 2013. Exploring Water Governance Arrangements in the Swiss Alps from the Perspective of Adaptive Capacity. *Mountain Research and Development*. Vol. 33(3): S.225–33.
- Schneider, F., 2015. Exploring Sustainability through Stakeholders Perspectives and Hybrid Water in the Swiss Alps. *Water Alternatives*, Vol. 8(2): S.280–96.
- Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband (SWV), 2012. Heimfall und Neukonzessionierung von Wasserkraftwerken. Faktenblatt November, Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband.

- Seibert, J., 2019. Heisse Sommer–feuchte Winter. *Aqua viva: die Zeitschrift für Gewässerschutz*. Vol. 3: S.4-7.
- Strauss, A. L., Corbin, J. M., Niewiarra, S., & Legewie, H., 1996. *Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verlag-Union.
- Swisstopo, o.J. Pump-, Speicher- und Laufkraftwerke der Region Oberwallis. <<https://map.geo.admin.ch/mobile.html?lang=de&topic=energie&bgLayer=ch.swisstopo.pixelkarte-grau&catalogNodes=2419,2420,2427,2480,2429,2431,2434,2436,2767,2441,3206&layers=ch.bfe.statistik-wasserkraftanlagen&E=2647885.08&N=1133967.47&zoom=4>> (Zugriff: 14.02.2019)
- Thut, W., Weingartner, R., & Schädler, B., 2016. Klimawandel führt zu Wasserengpässen für Mensch und Natur. Mehrzweckspeicher sichern Wasser- und Energieversorgung.
- Umwelt Oberwallis, o.J. Der Landschaftsrappen – die Alternative für Gemeinden die auf die Karte Tourismus setzen statt auf kurzfristige Wasserkraftgewinne. <<http://www.umwelt-oberwallis.ch/fileadmin/data/data-uo/Gere-Gonerli/Landschaftsrappen.pdf>> (Zugriff 24.01.2020)
- Umwelttechnik Schweiz, 2015. Das Wasserschloss Schweiz. <<http://www.umwelt-technik.ch/index.php/fachartikel/wasser/497-das-wasserschloss-schweiz-vor-neuen-herausforderungen>> (Zugriff 4.12.2018).
- Weingartner, R., Schädler, B. & Hänggi, P., 2013. Auswirkungen der Klimaänderung auf die schweizerische Wasserkraftnutzung. *Geographica Helvetica*, Vol. 68: S.239–48.
- Wasser-Agenda 21., 2011. Einzugsgebietsmanagement. Leitbild für die integrale Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz.
- Wyer, H., 2008. Die Nutzung Der Wasserkraft Im Wallis. *Rotten Verlag, Visp*.

Persönliche Erklärung: Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und die den verwendeten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Laura Maurer, 30.01.2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Maurer', with a stylized flourish at the end.