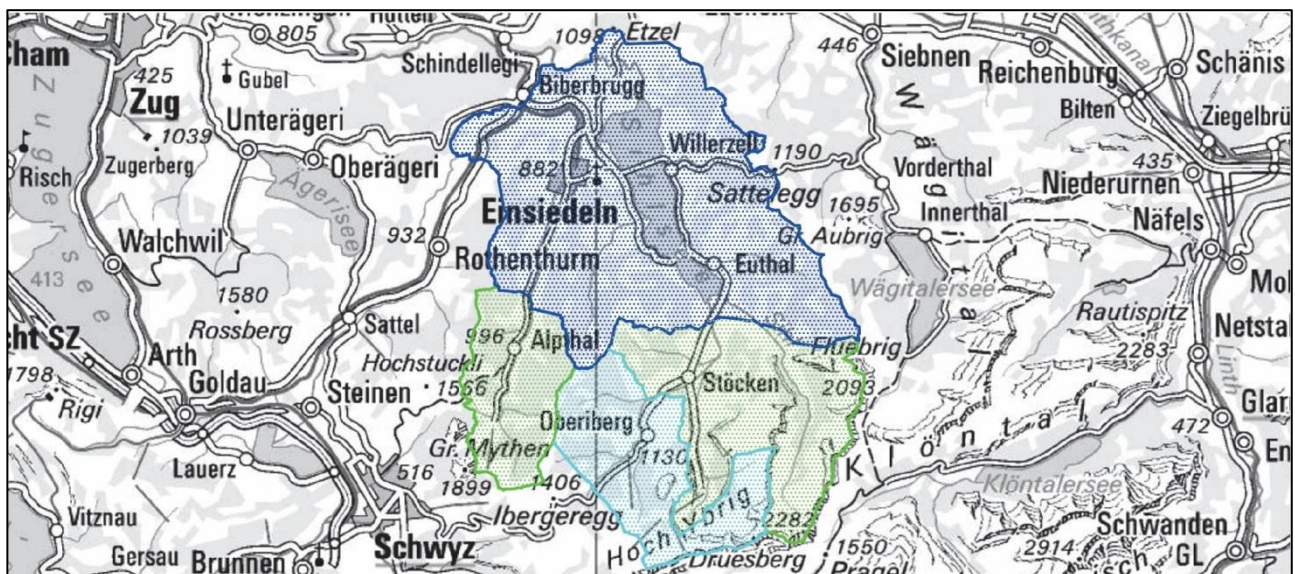


Regionale Wasserversorgungsplanung Einsiedeln – Ybrig – Alpthal – Biberbrugg

Technischer Bericht



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	6
1.1	Allgemeines	6
1.2	Veranlassung	6
1.3	Ziele / Auftrag	7
1.4	Untersuchungsperimeter	7
2.	Grundlagen	8
2.1	Allgemeines	8
2.1.1	Kantonale Grundlagen	8
2.1.2	Wasserversorgungsspezifische Grundlagen	8
2.1.3	Untersuchte Betriebszustände	9
2.2	Anlagen und Netze	10
2.2.1	Bestand	10
2.2.2	Geplante Ausbauten	10
2.3	Dargebot	11
2.3.1	Bestand	11
2.3.2	Geplante Ausbauten	11
2.3.3	Mögliche zusätzliche Ressourcen	12
2.3.4	Mögliche zusätzliche Verbindungen und Ausbauten	13
2.4	Verbrauch / Bedarf	14
2.4.1	Allgemeines	14
2.4.2	Bevölkerung, Gäste und Schüler	14
2.4.3	Grossvieheinheiten	15
2.4.4	Zusammenfassung	15
2.5	Bilanzierungen	15
2.5.1	Einsiedeln-Alpthal	16
2.5.2	Ybrig	16
3.	Entwicklungen	17
3.1	Planungshorizonte	17
3.2	Dargebot	17
3.2.1	Quellwasser	17
3.2.2	Grundwasser	17
3.3	Bedarf	18
3.3.1	Bevölkerung	18
3.3.2	Gäste / Kloster-Schüler	18
3.3.3	Grossvieheinheiten	18
3.3.4	Spezifische Bedarfswerte	18
3.3.5	Anteil Verlust und ungemessen	19
3.4	Bilanzierungen	19
3.4.1	Alpthal	19
3.4.2	Einsiedeln	20
3.4.3	Ybrig	22

4.	Spezifische, von regionalen Lösungen unabhängige Ausbauten	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Alpthal : WV Alpthal, WVs Bruni	23
4.2.1	Vorgeschlagene Massnahmen	23
4.2.2	Beurteilung der Massnahmen	24
4.2.3	Sofortmassnahmen	24
4.2.4	Kostenschätzungen	24
4.3	Ybrig : WV Moos, WV Buoffen, WV Unteriberg, WV Studen	26
4.3.1	Vorgeschlagene Massnahmen	26
4.3.2	Beurteilung der Massnahmen	26
4.3.3	Sofortmassnahmen	26
4.3.4	Kostenschätzungen	27
5.	Regionale Lösungen	28
5.1	Allgemeines	28
5.2	Nicht untersuchte Lösungsansätze	28
5.3	Regionale Lösung : Verbund	30
5.3.1	Vorgeschlagene Massnahmen	30
5.3.2	Beurteilung der Massnahmen	30
5.3.3	Sofortmassnahmen	31
5.3.4	Kostenschätzungen	31
5.4	Regionale Lösung : Schrä	33
5.4.1	Vorgeschlagene Massnahmen	33
5.4.2	Beurteilung der Massnahmen	33
5.4.3	Sofortmassnahmen	34
5.4.4	Kostenschätzungen	34
5.5	Regionale Lösung : topo	36
5.5.1	Vorgeschlagene Massnahmen	36
5.5.2	Beurteilung der Massnahmen	36
5.5.3	Sofortmassnahmen	37
5.5.4	Kostenschätzungen	37
5.6	Vergleich / Empfehlung regionaler Lösungen	39
5.7	Kommunale Planungen und Zusammenarbeit	40
6.	Schlussbemerkung	40

Beilagen

Dokument-Nr. Titel

9476-002 Beilagen 1

- 1.1 Bevölkerungsentwicklungen
- 1.2 Entwicklung der GVE
- 1.3 Spezifische Werte
- 1.4 Bedarfswerte
- 1.5 GWPW-Daten
- 1.6 Dargebote

- 2.1 Basissystem : Transferdaten
- 2.2 Basissystem : Bilanzen

- 3.1 Regionale Lösung : Verbund – Ergänzende Dargebote
- 3.2 Regionale Lösung : Verbund – Transferdaten
- 3.3 Regionale Lösung : Verbund – Bilanzen

- 4.1 Regionale Lösung : Schrä – Ergänzende Dargebote
- 4.2 Regionale Lösung : Schrä – Transferdaten
- 4.3 Regionale Lösung : Schrä – Bilanzen

- 5.1 Regionale Lösung : Topographie – Ergänzende Dargebote
- 5.2 Regionale Lösung : Topographie – Transferdaten
- 5.3 Regionale Lösung : Topographie – Bilanzen

9476-003 Beilage 2 Präsentation vom 07.06.2016, Rev. 12.08.2016

9476-004 Beilage 3 Rückmeldungen Verifikation

Plan Nr.	Titel
9476-011	Übersichtsplan 1:25'000
9476-012b	Hydraulisches Schema

Abkürzungen

a	Jahr
AfU	Amt für Umweltschutz des Kantons Schwyz
BAFU	Bundesamt für Umwelt
d	Tag
EW	Einwohner
Gde	Gemeinde
GVE	Grossvieheinheiten
GWF	Grundwasserfassung
GWP	Generelle Wasserversorgungsplanung einer Gemeinde oder WV
GWPW	Grundwasserpumpwerk
h	Stunde
min	Minute
PW	Pumpwerk
Q	Mengenwert
QWPW	Quellwasserpumpwerk
RWVP	Regionale Wasserversorgungsplanung
StPW	Stufenspumpwerk
SZ	Schutzzone
VTN	Verordnung über die Trinkwasserversorgung in Notlagen
WV	Wasserversorgung
Z0	Planungshorizont Z0 = 2015
Z1	Planungshorizont Z1 = 2025
Z2	Planungshorizont Z2 = 2040

1. Einleitung

1.1 Allgemeines

Wasser ist unser wichtigstes Lebensmittel!

Unsere Bevölkerung ist auf einwandfreies und in ausreichender Menge vorhandenes Trinkwasser angewiesen. Deshalb gehören die Wasserver- und Abwasserentsorgung auch im Umweltdepartement des AfU im Kanton Schwyz mit zu den wichtigsten Tätigkeitsfeldern.

Mit der Erarbeitung von Regionalen Wasserversorgungsplanungen soll aufgezeigt werden, wie die Versorgung der Gemeinden in dieser Region sichergestellt werden kann und welche Nutzungsreserven langfristig geschützt werden sollen.

1.2 Veranlassung

Bund

Das BAFU erarbeitete das Dokument „Wasserversorgung 2025“, welches folgende Hauptziele für die mittel- und langfristige Sicherstellung der landesweiten Versorgung mit Trinkwasser definiert:

- Versorgungssicherheit
- Werterhalt der Infrastruktur
- Wasserqualität
- Wirtschaftliche Effizienz
- Schutz der Ressourcen

Daraus werden folgende prioritären Massnahmen abgeleitet:

	Zuständigkeit
- Wasserressourcen-Nutzungsplanung	Kanton + Bund
- Verbesserung des Vollzugs beim Gewässerschutz	Kanton + Gde + WV
- Intelligente Vernetzungen	WV + Gde + Kanton
- Erstellen von Bereitschaftsdispositiven	Gde + WV + Kanton
- Infrastrukturmanagement	WV + Gde + Kanton

Kantonal

Im Projekt der wirkungsorientierten Verwaltungsführung des Kantons Schwyz wird definiert, dass die Trinkwasserversorgungsplanung bis Dezember 2020 über den gesamten Kanton erstellt werden soll.

In der Verfassung des Kantons Schwyz vom 24. November 2010 steht unter § 23, dass der Staat für eine sichere, wirtschaftliche und umweltgerechte Wasserversorgung sorgt und sich für eine effiziente Nutzung einsetzt. In der Vollzugsverordnung zur Kantonalen Verordnung zum Gewässerschutzgesetz wird in § 4 definiert, dass

das AfU für die Erstellung einer kantonalen Versorgungsplanung für Trinkwasser zuständig ist.

Das AfU hat sich das Ziel gesetzt, bis Mitte 2016 für die Region Einsiedeln, Ybrig und Alpthal die Trinkwasserversorgungsplanung mit konkreten Massnahmen zu verfeinern.

1.3 Ziele / Auftrag

Die Ziele für die RWVP definiert das AfU wie folgt:

- **Kenntnisse zusammentragen**
Grobübersicht über die Wasserversorgung gewinnen
- **Gemeinsames Konzept erarbeiten**
Kanton, Gemeinden und Wasserversorgungen werden einbezogen
- **Visionen ausarbeiten**
zur Wasserbeschaffung, -verteilung und Zusammenarbeit

Um diese Ziele umzusetzen, hat das AfU unser Ingenieurbüro Frei + Krauer AG, Rapperswil mit der Erarbeitung der RWVP Einsiedeln-Ybrig-Alpthal-Biberbrugg beauftragt.

1.4 Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst:

Bezirk Einsiedeln mit den „Vierteln“	versorgt durch die Wasserversorgung
Einsiedeln	Einsiedeln und Kloster
Egg	Einsiedeln
Bennau	Bennau
Willerzell	Willerzell
Gross	Gross
Euthal	Euthal
Teile des Bezirkes Schwyz mit den Gemeinden	versorgt durch die Wasserversorgung
Alpthal	Alpthal und diverse im Brunni
Unteriberg	Unteriberg und Studen
Oberiberg	Buoffen und Moos

2. Grundlagen

2.1 Allgemeines

Um eine Grobübersicht über die WV im Untersuchungsperimeter zu erhalten, wurden in einer ersten Phase die Grundlagen erhoben und vorhandenen Kenntnisse zusammengetragen.

2.1.1 Kantonale Grundlagen

- Wasserversorgungsatlas Blatt 1132 Einsiedeln 1:25'000, Stand Dez. 1999
- Wasserversorgungsatlas Blatt 1152 Ibergereg 1:25'000, Stand Dez. 1999
- Wasserversorgungsatlas Blatt 1153 Klöntal 1:25'000, Stand Dez. 1999
- Abklärung der Grundwasserverhältnisse Studen / Ochsenboden durch Dr. A. J. Zingg i.A. des Departement des Innern Kt. Schwyz vom Dez. 1999
- Grundwasseruntersuchungen Studen durch Schenker Korner & Partner GmbH i.A. des Departement des Innern Kt. Schwyz vom Febr. 2011

2.1.2 Wasserversorgungsspezifische Grundlagen

- Generelle Wasserversorgungsplanung WV Einsiedeln 2009
- Aktuelle Übersichtspläne des Wasserleitungskataster :

Einsiedeln	Bennau	Gross
Oberiberg (Buoffen)	Alpthal	
- Angaben über Wasserstatistik (Quellertrag, Pumpförderung und Abgabe) :

Einsiedeln	Bennau	Gross
Willierzell	Euthal	Unteriberg
Studen	Buoffen (Oberiberg)	Alpthal
- Wasserlieferungsverträge zwischen :
keine
- Studie zur Ableitung der Schräwaldquellen vom Februar 1978
- Hydraulische Schemas der WV-Anlagen durch Steuerungslieferant

2.1.3 Untersuchte Betriebszustände

Normalbetrieb

Wasserbedarf		Wasserdargebot	
Umschreibung	Bemessungswert	Ressource	Dargebotswert
Durchschnittstag des Jahres	Q_{mittel}	Quellen	Durchschnittswerte über Jahre
		GWF	schonungsvolle Nutzung
		Abgabe-Optionen	Reduzierte Optionsmenge
		Bezugs-Optionen	Reduzierte Optionsmenge

Spitzenbetrieb

Wasserbedarf		Wasserdargebot	
Umschreibung	Bemessungswert	Ressource	Dargebotswert
Tag mit maximalem Bedarf	Q_{max}	Quellen	Minimalste Schüttung
		GWF	Optimale kurzfristige Nutzung während Trockenheit
		Abgabe-Optionen	Optionsmenge
		Bezugs-Optionen	Optionsmenge

Erhöhter Betrieb

Wasserbedarf		Wasserdargebot	
Umschreibung	Bemessungswert	Ressource	Dargebotswert
Tag mit erhöhtem Bedarf	$Q_{\text{erhöht}}$ (Annahme : Mittel von Q_{mittel} und Q_{max})	Quellen	Minimalwert (Minimum im durchschnittlichen Jahr)
		GWF	Maximal zulässige Nutzung
		Abgabe-Optionen	Optionsmenge
		Bezugs-Optionen	Optionsmenge

Störfall-Betrieb

Wasserbedarf		Wasserdargebot	
Umschreibung	Bemessungswert	Ressource	Dargebotswert
Tag mit erhöhtem Bedarf	$Q_{\text{erhöht}}$ (Annahme : Mittel von Q_{mittel} und Q_{max})	Ausfall des grössten Dargebotes	
		Quellen	Minimalwert (Minimum im durchschnittlichen Jahr)
		GWF	Maximal zulässige Nutzung
		Abgabe-Optionen	Minimale Tagesmenge
		Bezugs-Optionen	Optionsmenge

Mit diesen Randbedingungen eines Störfalles kann die Versorgung im Regeljahr ganzjährig unterbruchsfrei sichergestellt werden, so dass der Kunde vom Störfall nicht beeinträchtigt wird. In einem Spitzenjahr kann die Versorgung während ca. 9 Monaten sichergestellt werden.

Diese Bedingung geht über die im SVGW festgehaltene Bilanzierung hinaus, welche im Störfall nur einen mittleren Bedarf abdeckt. Sie wird aber dem hohen Versorgungsanspruch in der Schweiz nicht gerecht. Entsprechend haben auch die Kantone Zürich und St. Gallen in regionalen Planungen den Störfall mit erhöhten Bedarfswerten kombiniert.

Notlage

Nicht untersucht wird die Notlage gemäss VTN, da in diesem Szenario davon ausgegangen wird, dass die Versorgung der Bevölkerung **nicht** über das bestehende Netz erfolgen wird.

2.2 Anlagen und Netze

2.2.1 Bestand

Vergl. auch Übersichtsplan 1 : 25'000 Plan-Nr. 9476-011
 Hydraulisches Schema Plan-Nr. 9476-012b

Die erhobenen Anlagen und Netze wurden in den aufgeführten Planunterlagen vereinfacht dargestellt.

Zwischen verschiedenen Wasserversorgungen bestehen bereits Regel- oder Störfall-Verbindungen, von welchen auch die aktuell möglichen Transfermengen abgeschätzt wurden (vergl. Beilage 1 - 2.1):

Regel- und Störfallverbindungen

- Abgabe von Einsiedeln nach Kloster
- Abgabe von Einsiedeln nach Willerzell
- Abgabe von Einsiedeln nach Gross
- Abgabe von Einsiedeln nach Bennau
- Abgabe von Buoffen (Oberiberg) nach Unteriberg
- Abgabe von Buoffen nach Moos (Oberiberg)

2.2.2 Geplante Ausbauten

Durch die Wasserversorgungen sind keine für die regionale WV-Planung relevanten Ausbauten geplant.

Das Leitungsstück Gross-Steinbachbrücke wird als erstellt betrachtet.

2.3 Dargebot

Die erhobenen Dargebote sind im Beilage 1 - 1.6 aufgelistet. Als Basis für die Grundwassernutzung dient der Beilage 1 - 1.5.

Erhobene Daten sind GELB hinterlegt. Wo Daten fehlen, wurden aus Korrelationen zu anderen Dargeboten oder aus weiteren Erfahrungen Daten angenommen, damit eine Bilanzierung möglich wird; diese sind BRAUN hinterlegt.

2.3.1 Bestand

Quellen

Es wurden folgende Daten erhoben oder allenfalls abgeschätzt:

Allgemeine Aussagen

- Aussagen über die Wasserqualität
- Aussagen über bereits eingesetzte Aufbereitungsstufen
- Allgemeine Aussagen über die Beeinflussung durch Klimaveränderungen

Schüttungen

- Mittlere Schüttung über Jahre
 - o Allfällige Reduktion der Schüttungsmenge infolge Verwurf
 - o Allfällige Reduktion der Schüttungsmenge infolge Aufbereitung
- Häufiger Minimalwert (in der Regel jährlich auftretend)
- Minimalste Messung (nur selten auftretend)

Grundwasser

Es wurden folgende Daten erhoben oder allenfalls abgeschätzt:

- Mengengrenzung infolge der Schutzzonenausscheidung
- Konzessionsmenge
- Feldergiebigkeit bei Trockenheit
- Förderleistungen der eingesetzten Pumpen

Für die einzelnen Betriebszustände wurden angepasste Nutzungen der GWF ermittelt (schonend 9 h – max – erhöht).

Da erkannt wurde, dass in einigen Fällen die Förderleistung der eingesetzten Pumpen kleiner ist wie die Mengengrenzung aus der Schutzzonenausscheidung oder der Konzession, wird ein Szenario „Nutzung mit optimierten Pumpen“ betrachtet.

2.3.2 Geplante Ausbauten

Durch die Wasserversorgungen sind keine für die regionale WV-Planung relevanten Ausbauten geplant.

2.3.3 Mögliche zusätzliche Ressourcen

Aufgrund der Unterlagen und Erhebungen wurden folgende möglichen zusätzlichen Ressourcen zusammengetragen:

Ressource	Hinweise
- GWPW Kalberweidli-Einsiedeln	- Ausbau der Pump-Fördermengen auf die konzessionierte Bezugsmenge
- GWPW Studen	- Fördermengen (Abschätzungen!): - schonungsvoll : 2'500 l/min - optimal kurzfristig : 6'000 l/min - maximal zulässig : 6'000 l/min - Qualität: Aktualisierung der Aussagen betreffs Sprengstoff- und Munitionsrückständen nötig
- GWPW Ort, Studen	- Fördermengen (Abschätzungen!): - schonungsvoll : 400 l/min - optimal kurzfristig : 700 l/min - maximal zulässig : 700 l/min - Qualität: wird als gut beurteilt
- Quellen Schrä, oberhalb Steinbach	- Schüttungsmengen Z0 (minimal / minimalst : Abschätzungen!) - mittel : 1'200 l/min - minimal : 550 l/min - minimalst : 400 l/min Reduktion für Z1/Z2 gem. Kap. 3.2.1 - Qualität: - wird als gut beurteilt - vermutlich Trübungsmessung und UV-Entkeimung nötig
- Quelle Gspaa-Boden, Brunni	- Schüttungsmengen Z0 (mittel / minimal / minimalst : Abschätzungen!) - mittel : 1'000 l/min - minimal : 320 l/min - minimalst : 275 l/min Reduktion für Z1/Z2 gem. Kap 3.2.1 - Qualität: - wird als gut beurteilt - vermutlich Trübungsmessung und UV-Entkeimung nötig

Ressource	Hinweise
- Störfallbezug HTRK	- Mündliche Zusicherung auf schriftliche Anfrage : im Störfall 3'000 l/min in 24 h = 4'320 m ³ /d Reduktion für Z1/Z2 gem. Kap. 3.2.1
- Regel- / Störfallbezug WV Wollerau	- Noch keine Anfrage erfolgt - Annahme Spitzenbetrieb : 1'000 l/min in 22 h = 1'320 m ³ /d Annahme Störfallbezug und erhöhter Betrieb: 3'000 l/min in 22 h = 3'960 m ³ /d
- Regel- / Störfallbezug WV Pfäffikon	- Nicht weiter untersucht (vergl. Kap 5.2)

Bei einer allfälligen Nutzung bedürfen die Ausbauten von Quell- oder Grundwasserfassungen einer genaueren Abklärung betreffend Schüttungs-/Fördermengen und der vorhandenen Qualität resp. einer allenfalls notwendigen Aufbereitung.

Regel- oder Störfallbezüge müssen mit den betroffenen Wasserlieferanten vorerst vertraglich abgesichert werden.

2.3.4 Mögliche zusätzliche Verbindungen und Ausbauten

Aufgrund der Analysen wurden folgende möglichen zusätzlichen Verbindungen zusammengetragen:

Ressource	Hinweise
- Unteriberg - Buoffen	- Abgabe mittels Stufenpumpwerk
- Unteriberg - Studen	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Studen - Euthal	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Einsiedeln - Euthal	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Gross - Euthal	- Abgabe mittels Stufenpumpwerk und/oder Bezug
- Unteriberg - Einsiedeln	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Einsiedeln - Gross	- Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Alpthal - Einsiedeln	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk
- Brunni - Alpthal	- Abgabe und/oder Bezug mittels Stufenpumpwerk

Als Idee für örtliche Generelle Wasserversorgungsplanungen wurden aufgrund von Analysen wie:

- mehrere kleinere Anlagen und Netze erhöhen Aufwand für Unterhalt und Betrieb stark, schränken Professionalisierung ein
- der geforderte Löschschutz und/oder Störfallbetrieb wird nicht oder nur teilweise sichergestellt

folgende möglichen zusätzlichen Ausbauten zusammengetragen:

Gemeinde	Ausbau
- Alpthal / Brunni	- Anlage- und Netzausbau Brunni
- Oberiberg / WV Moos	- StPW Berg ¹⁾ - Weitere Einspeisung ab Buoffen ¹⁾
- Unteriberg	- Zonenzusammenschluss Innergschwand, Stockweid und Paradiesli, ergänzende Belieferung ab StPW Jessenenbrücke ¹⁾ - StPW Sity zur Hauptzone Hirsch ¹⁾
- Einsiedeln / Willerzell	- Strukturoptimierung / -bereinigung ¹⁾
- Einsiedeln / Gross	- Strukturoptimierung / -bereinigung ¹⁾
- Einsiedeln / Euthal	- Strukturoptimierung / -bereinigung ¹⁾
- Einsiedeln / Bennau	- Strukturoptimierung / -bereinigung ¹⁾

¹⁾ Da es sich um versorgungsspezifische mögliche Anlagen handelt, erfolgt keine Darstellung und Abschätzung von Kosten.

2.4 Verbrauch / Bedarf

2.4.1 Allgemeines

Neben dem Bedarf (ins WV-Netz eingespiesene Wassermenge) wurde auch der Verbrauch (verkauftes Wasser) erhoben. So kann einerseits der Anteil von ungemessenem Wasser und Verlust ermittelt werden, andererseits liegen weitere Vergleichswerte als Grundlage für Korrelationen vor.

Um die erhobenen Verbrauchs- und Bedarfswerte zu analysieren, wurden sie den erhobenen Einwohnerzahlen gegenübergestellt. Erste Analysen zeigten, dass ohne eine Berücksichtigung spezieller Verbraucher für einzelne Wasserversorgungen keine aussagerelevanten, spezifischen Verbrauchs- resp. Basisbedarfswerte ermittelt werden konnten. Daher wurden Gäste / Kloster-Schüler und Grossvieheinheiten speziell erhoben und eingerechnet.

2.4.2 Bevölkerung, Gäste und Schüler

Die Zuweisungen auf die einzelnen Versorgungen und der Anteil versorgte Einwohner wurden aufgrund der erhobenen Bevölkerungsdaten abgeschätzt.

Für den spezifischen Verbrauch der Einwohner wurden für Normal- und Spitzenbetrieb als zweckmässig erachtete Werte abgeschätzt.

Die Erhebung der Anzahl Dauer- und Tagesgäste in Bruni, Einsiedeln und im Ybrig erwies sich als schwierig. Die Zahlen wurden aufgrund unsicherer Quellen abgeschätzt. Dass im Ybrig die grosse Zahl von Tagesgästen im Winter auftritt wurde berücksichtigt.

Für den spezifischen Verbrauch von Dauer- und Tagesgästen resp. Schülern wurden für Normal- und Spitzenbetrieb als zweckmässig erachtete Werte abgeschätzt.

Für den erhobenen Zustand ergibt sich über das gesamte Gebiet ein Vergleichswert des Verbrauches von Gästen / Klosterschülern von ca. 4% des mittleren resp. ca. 16% des extremen Basis-Verbrauches.

In den Beilagen 1 - 1.1 / 1.3 und 1.4 sind die verschiedenen Daten je Versorgung tabellarisch aufgelistet.

2.4.3 **Grossvieheinheiten**

Für die beim Amt für Landwirtschaft des Kantons Schwyz erhobenen und jedem Versorgungsgebiet zugewiesenen Grossvieheinheiten wurde der Versorgungsgrad abgeschätzt. Bei den GVE wurde der Versorgungsgrad für den normalen Verbrauch im Normalbetrieb und den extremen Verbrauch im Spitzenbetrieb unterschieden.

Der Verbrauch der GVE wurde mit den üblichen spezifischen Werten ermittelt:

mittel	60 l/GVE*d
extrem	100 l/GVE*d

Für den erhobenen Zustand ergibt sich über das gesamte Gebiet ein durchschnittlicher Wert von ca. 25% GVE im Verhältnis zu den Einwohnern, woraus ein Vergleichswert des Verbrauches von ca. 7% des mittleren resp. ca. 9% des extremen Basis-Verbrauches resultiert.

2.4.4 **Zusammenfassung**

Die so aufgeschlüsselten Verbrauchs- und Bedarfswerte sind in der Beilage 1 - 1.4 aufgelistet.

Erhobene Daten sind GELB hinterlegt. Wo Daten fehlten, wurden aus Korrelationen zu anderen Gemeinden oder aus weiteren Erfahrungen Daten angenommen, damit eine Bilanzierung möglich wird; diese sind BRAUN hinterlegt.

In der Beilage 1 - 1.3 können die resultierenden mittleren, maximalen und erhöhten spezifischen Werte, vom Bedarf über alles, dem Basis-Bedarf (ohne Spezielle Industrie und GVE) und dem Basis-Verbrauch (ohne Spezielle Industrie und GVE) der einzelnen Versorgungen miteinander verglichen werden.

2.5 **Bilanzierungen**

Die detaillierten Resultate der Wasserbilanzen sind in der Beilage 1 - 2.2 in der Spalte „erhoben“ dargestellt. Mögliche, aber vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindungen oder Ausbauten wurden nicht berücksichtigt.

Die Abdeckung in % vom Bedarf wird gemäss folgendem Schema mit Farben hinterlegt:

< 84.5	84.5 – 89.4	89.5 – 95.4	95.5 – 105.4	> 105.5 %
--------	-------------	-------------	--------------	-----------

2.5.1 Einsiedeln-Alpthal

	Bilanz Normalbetrieb			Bilanz Spitzenbetrieb		
	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise
Brunni	422	800%		-15	89%	
Alpthal	357	693%		7	106%	
Bennau	137	186%	1)	-221	26%	1)
Einsiedeln	846	131%		4'376	209%	
Kloster	409	473%	1)	64	134%	1)
Willerzell	186	235%	1)	234	246%	1)
Gross	-63	83%	1) 2)	277	154%	1)
Euthal	183	183%		-64	77%	

	Bilanz erhöhter Betrieb			Bilanz Störfallbetrieb		
	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise
Brunni	-2	98%		-45	61%	
Alpthal	37	141%		-35	61%	
Bennau	-151	40%	1)	-194	22%	1)
Einsiedeln	4'789	233%		-228	94%	
Kloster	93	159%	1)	-51	68%	1)
Willerzell	245	264%	1)	-19	87%	1)
Gross	355	181%	1)	-78	22%	1)
Euthal	-34	86%		-250	0%	

Hinweise:

- 1) Ohne Wasserbezug von Einsiedeln
- 2) Abdeckung durch erhöhten Pumpbetrieb möglich

2.5.2 Ybrig

	Bilanz Normalbetrieb			Bilanz Spitzenbetrieb		
	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise
Studen	356	262 %		-64	77 %	
Unteriberg	797	259 %	3)	322	146 %	3)
Buoffen	3'108	992 %	2)	165	117 %	2)
Moos	380	830 %	1)	9	107 %	1)

	Bilanz erhöhter Betrieb			Bilanz Störfallbetrieb		
	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise	m ³ /d	Abdeckung	Hinweise
Studen	-34	86 %		-250	0 %	
Unteriberg	503	183 %	3)	-157	74 %	3)
Buoffen	-37	97 %	2)	-685	42 %	2)
Moos	-21	87 %	1)	-165	0 %	1)

Hinweise:

- 1) Ohne Wasserbezug von Buoffen
- 2) Mit vertraglich geregelter Wasserabgabe nach Unteriberg
- 3) Mit vertraglich geregelter Wasserbezug von Buoffen

3. Entwicklungen

3.1 Planungshorizonte

Es werden folgende Planungshorizonte betrachtet:

Planungshorizont	Jahr
Z0	2015
Z1	2025
Z2	2040

3.2 Dargebot

3.2.1 Quellwasser

Trotz der Klimaveränderung werden über das Jahr gesehen in etwa gleichviele Niederschläge erwartet. Die Verteilung und Intensitäten werden jedoch unausgeglichener. Dieser Annahme wird mit folgenden Anpassungen der Quellschüttungen berücksichtigt:

Schüttung	Z0	Z1	Z2
Mittlere	100 %	98 % von Z0	98 % von Z1 -> 96 % von Z0
Minimale	100 %	90 % von Z0	90 % von Z1 -> 81 % von Z0
Minimalste	100 %	90 % von Z0	90 % von Z1 -> 81 % von Z0

3.2.2 Grundwasser

Grundsätzlich werden für die Grundwasservorkommen für die Planungshorizonte keine Änderungen der möglichen Entnahmemengen angenommen.

Für die im Folgenden aufgeführte Grundwasserfassung kann gemäss gültigen Vorschriften keine Ausscheidung der Schutzzonen erfolgen. Daher hat das AfU bereits angekündigt, dass die Konzessionen nicht erneuert werden.

Grundwasserfassung	WV	Konzession bis	Eingerechnete Nutzung bis
Rabennest	Einsiedeln	30.06.2030	Z0 *)

*) Um die Dringlichkeit zu unterstreichen, wurde bereits für den Planungshorizont Z1 auf einen Einbezug des Dargebotes verzichtet.

3.3 **Bedarf**

Der Bedarf wurde anhand der abgeschätzten Entwicklungen der zu versorgenden Bevölkerung und den spezifischen Bedarfswerten, der Entwicklung der Grossvieheinheiten, des Verbrauches von allfälliger spezieller Industrie sowie des Verlustanteiles ermittelt.

In Beilage 2 / Seite 14 ist die Entwicklung des Gesamtbedarfes dargestellt.

3.3.1 **Bevölkerung**

Die angenommene Bevölkerungsentwicklung basiert auf Angaben der Gemeinden und wurde auf die einzelnen Versorgungen aufgeteilt.

Der Versorgungsgrad im Planungshorizont Z2 wurde mit 100 % angenommen.

In der Beilage 1 - 1.1 sind die Entwicklungen je Wasserversorgung und des gesamten Gebiets tabellarisch aufgezeigt.

In Beilage 2 / Seite 9 ist die Entwicklung der Bevölkerung je Wasserversorgung, Seite 10 über das gesamte Gebiet dargestellt.

3.3.2 **Gäste / Kloster-Schüler**

Die Anzahl zu versorgenden Internats- und Tagesschüler, sowie der Mitarbeiter und Dauergäste des Klosters wurden wie in Kap. 2.4.2 beschrieben festgelegt.

Für die Planungshorizonte Z1 und Z2 wurde von keiner Veränderung ausgegangen.

In Beilage 2 / Seite 11 sind die Daten der Gäste (resp. Internatsschüler) und Tages-touristen (resp. Tageschüler und Mitarbeiter) inkl. den eingesetzten spezifischen Verbrauchswerten dargestellt.

3.3.3 **Grossvieheinheiten**

Die Anzahl der Grossvieheinheiten wurde wie in Kap. 2.4.3 beschrieben beim Kanton erhoben und auf die einzelnen Wasserversorgungen aufgeteilt.

Bei den GVE wurde angenommen, dass keine zahlenmässigen Veränderungen erfolgen. Jedoch wird davon ausgegangen, dass bis zum Planungshorizont Z2 in Normal- und Spitzenbetrieb eine 100 %-ige Versorgung durch die Wasserversorgung zu erfolgen hat. Im Planungshorizont Z1 wird eine Versorgung von ca. 90% angenommen, was in etwa einer gesamthaften Versorgung der in den heutigen Versorgungsgebieten untergebrachten GVE entspricht.

In der Beilage 1 - 1.2 sind die Entwicklungen je Wasserversorgung und des gesamten Gebiets tabellarisch aufgezeigt.

In Beilage 2 / Seite 12 ist die Entwicklung der versorgten GVE im Normal- und Spitzenbetrieb das gesamte Gebiet dargestellt.

3.3.4 **Spezifische Bedarfswerte**

Bei der Festlegung der spezifischen Basis-Bedarfswerte je Versorgung wurde auf die aktuellen Werte, Angaben von SVGW und Literatur sowie Vergleichswerte aus GWP's einzelner Gemeinden geachtet. Tendenziell wurde infolge der Klimaveränderungen von einer leichten Zunahme gegen den Planungshorizont Z2 ausgegangen.

Die allenfalls erhobenen spezifischen Extrem-Werte werden im Allgemeinen als eher zu gering beurteilt, da sie keinen effektiven Spitzenbetrieb abdeckten; zweckmässig scheint ein Vergleich mit den Werten des erhöhten spezifischen Bedarfes.

Im Beilage 1 - 1.3 sind die angenommenen resp. resultierenden mittleren, maximalen und erhöhten spezifischen Werte, vom Bedarf über alles, dem Basis-Bedarf (ohne spezielle Industrie, Kloster-Schüler, Gäste und GVE) und dem Basis-Verbrauch (ohne spezielle Industrie, Kloster-Schüler, Gäste und GVE) der einzelnen Versorgungen zusammengefasst.

In Beilage 2 / Seite 13 sind für die Planungshorizonte Z0 bis Z3 vom Mittel- und Maximalwert der Durchschnittswert sowie der minimale und der maximale Wert aufgezeichnet.

3.3.5 Anteil Verlust und ungemessen

Betreffend Anteil Verlust und ungemessen setzt der SVGW zum Ziel, einen Wert von 15 % zu erreichen.

Wird dieser Wert bei der Erhebung überschritten, wird er bis spätestens zum Planungshorizont Z2 auf 15 % festgesetzt. Wird er unterschritten, wird davon ausgegangen, dass der aktuelle Wert bis zum Planungshorizont Z2 gehalten wird.

3.4 Bilanzierungen

Die detaillierten Resultate der Wasserbilanzen ohne Massnahmen (Basissystem) je WV in den Planungshorizonten sind im Beilage 1 - 2.2 in den Spalten Z0 – Z1 – Z2 dargestellt.

Vertraglich nicht abgesicherte, aber vorhandene Störfallverbindungen werden jeweils erst in einer zweiten Betrachtung einbezogen.

Die Abdeckung in % vom Bedarf wird jeweils gemäss folgendem Schema mit Farben hinterlegt:

< 84.5	84.5 – 89.4	89.5 – 95.4	95.5 – 105.4	> 105.5
--------	-------------	-------------	--------------	---------

3.4.1 Alpthal

Brunni

Im Gebiet Brunni kann mit den genutzten Ressourcen die Versorgung bereits im Planungshorizont Z0 weder im Spitzen-, erhöhten noch im Störfallbetrieb sichergestellt werden. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Es sind keine Störfallverbindungen vorhanden, welche einbezogen werden könnten.

Es ist somit (da Fehlmenge auch im erhöhten Betrieb) die Erschliessung von zwei zusätzlichen, unabhängigen Ressourcen notwendig.

Alpthal

Die Versorgung von Alpthal kann mit den aktuell erschlossenen Ressourcen im Störfallbetrieb bereits im Planungshorizont Z0, im Spitzenbetrieb ab Z1 und im erhöhten Betrieb im Z2 nicht sichergestellt werden. Für die Versorgung im Normalbe-

trieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Es sind keine Störfallverbindungen vorhanden, welche einbezogen werden könnten.

Für den Planungshorizont Z1 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource notwendig. Für Z2 ist eine zweite Ressource zu erschliessen, insbesondere wenn dadurch weitere Synergien (Nutzung Quellwasserüberschüsse im Normalbetrieb) erschlossen werden können.

3.4.2 **Einsiedeln**

Bennau

Die Versorgung Bennau kann mit den genutzten Ressourcen die Versorgung bereits im Planungshorizont Z0 im Spitzen-, erhöhten und Störfallbetrieb nicht sichergestellt werden. Im Normalbetrieb resultiert im Z2 eine Fehlmenge. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist ab Z1 nicht mehr ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Mit der WV Einsiedeln besteht eine vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindung, mit welcher der Störfall der eigenen Ressourcen bis Z2 abgedeckt werden kann. Beim Unterbruch dieser Störfallverbindung kann die Versorgung jedoch nicht sichergestellt werden.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist somit eine vertragliche Regelung des Bezuges ab Einsiedeln sowie die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource notwendig.

Einsiedeln

Die Versorgung von Einsiedeln ist im Planungshorizont Z0 bis auf den Störfall sichergestellt. Nach dem festgelegten Wegfall des Grundwasserpumpwerkes Rabenest zwischen Z0 und Z1 bleibt die Versorgung im Störfall ungenügend. Der Normalbetrieb kann ab diesem Zeitpunkt im Z1 mit einem längeren Pumpbetrieb sichergestellt werden, im Z2 resultiert auch mit einem längeren Pumpbetrieb eine Fehlmenge. Für den erhöhten und den Spitzenbetrieb ist bis Z2 genügend Wasser erschlossen. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist bereits im Z0 nicht ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Die WV Einsiedeln kann in deren Störfall folgende Versorgungsungen in allen Planungshorizonten mit jeweils ausreichend Wasser beliefern:

Bennau – Kloster – Willerzell – Gross

Ein auch nur annähernd ausreichender Bezug für einen Störfall der WV Einsiedeln von diesen Versorgungsungen ist nicht möglich.

Bereits für den Planungshorizont Z0 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource für Sicherstellung der Versorgung im Störfall notwendig. Im Z2 ist für den Normalbetrieb der Bezug ab einer zusätzlichen Ressource erforderlich.

Kloster

Die Versorgung des Klosters Einsiedeln kann bis auf den Störfallbetrieb in sämtlichen Betriebszuständen und über allen Planungshorizonte sichergestellt werden.

Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Mit der WV Einsiedeln besteht eine vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindung, mit welcher der Störfall der eigenen Ressourcen bis Z2 abgedeckt werden kann.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist somit eine vertragliche Regelung des Bezuges ab Einsiedeln notwendig.

Willerzell

Die Versorgung von Willerzell ist mit den aktuell erschlossenen Ressourcen im Störfallbetrieb bereits im Planungshorizont Z0 und im Spitzenbetrieb im Z2 nicht sichergestellt. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist im Z2 nicht mehr ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Mit der WV Einsiedeln besteht eine vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindung, mit welcher der Störfall der eigenen Ressourcen bis Z2 abgedeckt werden kann.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist somit eine vertragliche Regelung des Bezuges ab Einsiedeln notwendig. Für Z2 ist die Versorgung im Spitzenbetrieb zu gewährleisten.

Gross

Die Versorgung von Gross ist in sämtlichen Planungshorizonten bis auf den Störfall sichergestellt, wobei der Normalbetrieb mit einem längeren Pumpbetrieb sichergestellt werden kann. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist kein freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Mit der WV Einsiedeln besteht eine vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindung, mit welcher der Störfall der eigenen Ressourcen bis Z2 abgedeckt werden kann.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist somit eine vertragliche Regelung des Bezuges ab Einsiedeln notwendig.

Euthal

Die Versorgung von Euthal kann mit den aktuell erschlossenen Ressourcen im Störfallbetrieb bereits im Planungshorizont Z0, im Spitzenbetrieb ab Z1 und im erhöhten Betrieb im Z2 nicht sichergestellt werden. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Es sind keine Störfallverbindungen vorhanden, welche in diesem Fall einbezogen werden könnten.

Bereits für den Planungshorizont Z0 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource notwendig. Für Z2 ist theoretisch eine zweite Ressource zu erschliessen; infolge der angenommenen gegenläufigen und unsicheren Entwicklung von Bedarf und Dargeboten, dem langfristigen Planungshorizont Z2 und mangels möglicher Synergien wird in dieser Studie auf das Aufzeigen einer Sicherstellung der Versorgung in diesem Störfall verzichtet.

3.4.3 Ybrig

Studen

Die Versorgung von Studen ist mit den aktuell erschlossenen Ressourcen im Störfallbetrieb bereits im Planungshorizont Z0 und im Spitzenbetrieb im Z2 nicht sichergestellt. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Es sind keine Störfallverbindungen vorhanden, welche einbezogen werden könnten.

Bereits für den Planungshorizont Z0 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource für Sicherstellung der Versorgung im Störfall notwendig. Für Z2 ist die Versorgung im Spitzenbetrieb zu gewährleisten.

Unteriberg

Die Versorgung von Unteriberg ist in sämtlichen Planungshorizonten bis auf den Störfall sichergestellt. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist bereits ab Z0 nicht ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Der vertraglich gesicherte Bezug ab Buoffen wurde eingerechnet.

Bereits für den Planungshorizont Z0 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource für Sicherstellung der Versorgung im Störfall notwendig.

Buoffen

Die Versorgung von Buoffen kann mit den aktuell erschlossenen Ressourcen im Störfallbetrieb bereits im Planungshorizont Z0, im Spitzenbetrieb im Z2 und im erhöhten Betrieb ab Z1 nicht sichergestellt werden. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Es sind keine Störfallverbindungen vorhanden, welche einbezogen werden könnten.

Bereits für den Planungshorizont Z0 ist somit die Erschliessung einer zusätzlichen, unabhängigen Ressource notwendig. Für Z2 ist die Versorgung im Spitzenbetrieb zu gewährleisten.

Moos

Die Versorgung Moos kann mit den genutzten Ressourcen im erhöhten und im Störfallbetrieb die Versorgung bereits im Planungshorizont Z0, im Spitzenbetrieb im Z1 nicht sichergestellt werden. Für die Versorgung im Normalbetrieb ist in allen Planungshorizonten ausreichend freizufliessendes Quellwasser vorhanden.

Mit der WV Buoffen besteht eine vertraglich nicht abgesicherte Störfallverbindung, mit welcher der Störfall der eigenen Ressourcen bis Z2 abgedeckt werden kann. Es ist jedoch zu beachten, dass nur die untere Zone beliefert werden kann.

Zur Sicherstellung der Versorgung ist somit die Erschliessung mit einer zusätzlichen Ressource notwendig. Die im Störfall notwendige Förderung in die obere Zone wird als WV-spezifische Massnahme nicht behandelt.

4. Spezifische, von regionalen Lösungen unabhängige Ausbauten

4.1 Allgemeines

Die Kostenangabe beruht auf Erfahrungswerten des Verfassers. Die Genauigkeit der aufgeführten Kosten liegt bei +/- 25 %, Kostenstand Sommer 2016. Die Kosten verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer. Allfällige Subventionen des Amtes für Landwirtschaft sind nicht berücksichtigt.

Nicht in den Kosten enthalten sind Einkaufs- und Jahreskosten bei der Nutzung fremder Anlagen sowie allfällige Wasserbezugskosten.

Bei den Fördermengen der StPW ist der Löschschutz noch nicht berücksichtigt.

Die spezifischen, von regionalen Lösungen unabhängigen Ausbauten sind in folgenden Plänen aufgezeichnet:

9476-011	Übersichtsplan 1:25'000
9476-012b	Hydraulisches Schema

Um örtliche Probleme zu erkennen und Lösungen aufzuzeigen empfiehlt sich die Ausarbeitung kommunaler Genereller Wasserversorgungsplanungen für Alpthal, Unteriberg und Oberiberg.

4.2 Alpthal : WV Alpthal, WVs Brunni

Das Gebiet Brunni wird durch mehrere kleinere Anlagen und Netze versorgt. Daher sollen Anlagen und Netze optimiert werden.

Durch die Nutzung eines Anteils des zu erschliessenden Quellwassers Gspaa-Boden können im Planungshorizont Z1 Spitzenbetrieb und Störfall von Alpthal sichergestellt werden. Für die Sicherstellung der Versorgung im Planungshorizont Z2 ist die Erstellung einer Verbindung für einen Bezug ab Einsiedeln notwendig.

Durch die Erschliessung und Einspeisung der Quelle Gspaa-Boden in das optimierte Netz Brunni sowie einen Bezug ab Alpthal kann die Versorgung des Gebietes Brunni im Spitzenbetrieb sowie nach der Verbindung Alpthal-Einsiedeln auch eine ausreichende Versorgungssicherheit im erhöhten Betrieb und im Störfall sichergestellt werden.

4.2.1 Vorgeschlagene Massnahmen

Für die Wasserversorgungen Brunni und Alpthal sind aufgrund der Studie für den **Planungshorizont Z1** folgende Ausbauten erforderlich:

- Im Gebiet Brunni soll eine den Anforderungen und Vorschriften entsprechende, 2-zonige Gesamtanlage mit den notwendigen Netzausbauten erstellt werden.
- Die ergiebige Quelle Gspaa-Boden soll erschlossen und der optimierten Versorgung von Brunni zugeführt werden.
Wenn die im Planungshorizont Z2 definierte Verbindung nach Einsiedeln realisiert wird, könnte – je nach realisierter regionaler Lösung – überschüssiges Quellwasser nach Einsiedeln abgegeben werden.

- Der WV Alpthal soll im Spitzenbetrieb und im Störfall Wasser der Quelle Gspaa-Boden via Brunni zugeführt werden.
- Mit einem Stufenpumpwerk ab der WV Alpthal soll die Versorgung der optimierten Anlagen von Brunni bei einem Störfall der Quelle Gspaa-Boden sichergestellt werden.
In diesem Objekt kann auch ein Stufenpumpwerk für die Zone Frifang installiert werden.

Für die Wasserversorgungen Brunni und Alpthal sind aufgrund der Studie für den **Planungshorizont Z2** folgende Ausbauten erforderlich:

- Verbindungsleitung Alpthal – Trachslau mit StPW nach Alpthal und Abgabe von überschüssigem Quellwasser nach Einsiedeln.
- Ausbau Quellanutzung Gspaa-Boden je nach realisierter regionaler Lösung.

4.2.2 Beurteilung der Massnahmen

- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung von Alpthal resp. Brunni im definierten Störfall Z1 von Brunni nicht ausreichend sichergestellt werden, da der vorhandene Überschuss von Alpthal zu gering ist. Es resultiert eine Fehlmenge von 66 m³/d, was auf Alpthal bezogen eine Abdeckung von 42%, auf Brunni von 50% resp. auf Brunni+Alpthal von 73% ergibt.
- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung im Planungshorizont Z2 ausreichend sichergestellt werden.
- Die vorgeschlagene Lösung trägt den vorhandenen Unsicherheiten von Dargebot (effektive Quellschüttungen) und Bedarf (angenommene Entwicklungen) Rechnung.
- Die Lösung ist für die Planungshorizonte Z1 und Z2 etappierbar.

4.2.3 Sofortmassnahmen

- Verhandlungen zwischen den einzelnen Versorgungen Brunni zur Realisierung einer Gesamtanlage
- Klärung und Sicherung der Nutzung der Quelle Gspaa-Boden oder allenfalls von alternativen Quellvorkommen
- Verhandlungen zwischen Alpthal und Brunni betreffend Finanzierung und Unterhalt der Erschliessung und Nutzung der Quelle Gspaa-Boden

4.2.4 Kostenschätzungen

Für Planungshorizont Z1

Anlagen- und Netzoptimierung Brunni, Kosten CHF 2'250'000

- Neuerstellung / Zusammenführung zu einer 2-Zonenanlage (Brunni West, Wsp. 1'200 m ü.M; Brunni Ost, Wsp. 1'150 m ü.M)
Anlagen- und Leitungsbauten
Je nach Ausbaustandard / Auftragnehmer Grabarbeiten
CHF 2'000'000 bis 2'500'000 Annahme Mittelwert : CHF 2'250'000

Nutzung Quelle Gspaa-Boden, Kosten CHF 500'000

- Hydrogeologische Abklärungen, Schutzzonen CHF 30'000
- Quelfassungsanlage : notwendige minimale Schüttungsmenge
 Planungshorizont Z1 Z2
 regionale Lösung Verbund: 50 50 l/min
 regionale Lösung Schrä: 50 300 l/min
 regionale Lösung Topo: 50 300 / (1'000) l/min
 Ausbau : 300 l/min CHF 70'000
- Sammelbrunnenstube mit integrierter Trübungsüberwachung
 mit Verwurf und UV-Anlage zur bakteriellen Aufbereitung CHF 200'000
- Leitungsbau L 500 m CHF 200'000

Verbindung Brunni – Alpthal mit Stufenpumpwerk, Kosten CHF 1'800'000

- Verbindungsleitung, NW 125, 3'000 m CHF 1'500'000
- Stufenpumpwerk und Wasserabgabe Stöcken, inkl. Erschliessung
 Förderung : 100 l/min, Abgabe : 300 l/min CHF 150'000
- Integriertes Stufenpumpwerk zur Förderung in die Zone Frifang
 inkl. Anschlussleitung CHF 150'000

Für Planungshorizont Z2

Verbindung Alpthal – Trachslau mit Stufenpumpwerk, Kosten CHF 1'650'000

- Verbindungsleitung
 NW 125, 2'700 m CHF 1'350'000
- Druckreduzierstation Schnüerlismatt
 Schacht mit Druckreduktion und Leitungsanpassung CHF 100'000
- Stufenpumpwerk und Wasserabgabe, inkl. Erschliessung CHF 200'000
 Förderung : 100 l/min
 Abgabe : regionale Lösung Verbund 600 l/min
 regionale Lösung Schrä 1'000 l/min
 regionale Lösung Topo 1'700 l/min

Zusammenfassung der Kostenschätzungen

Planungshorizont Z1 CHF 4'550'000
 Planungshorizont Z2 CHF 1'650'000

Ausbauten Alpthal - Brunni CHF 6'200'000

4.3 **Ybrig : WV Moos, WV Buoffen, WV Unteriberg, WV Studen**

Die Verbindung Unteriberg – Buoffen soll optimiert werden, so dass einerseits mehr Wasser an Unteriberg abgegeben werden kann, andererseits mittels eines Stufenpumpwerkes auch eine Abgabe an Buoffen möglich ist.

Durch eine Verbindungsleitung ab Unteriberg soll die Versorgungssicherheit von Studen gewährleistet werden.

In den regionalen Lösungen ist für das Gebiet Ybrig eine zusätzliche, ausreichend grosse Ressource einzubeziehen.

4.3.1 **Vorgeschlagene Massnahmen**

Für die Wasserversorgungen Moos, Buoffen (Oberiberg), Unteriberg und Studen sind aufgrund der Studie für den **Planungshorizont Z1** folgende Ausbauten erforderlich:

- Stufenpumpwerk Jessenbrücke von Unteriberg nach Buoffen und Erhöhung der möglichen Abgabemenge von Buoffen nach Unteriberg (allenfalls mit Energiegewinnung)
- Verbindungsleitung Jessenenbrücke – Fürboden
- Anpassung Druckreduzierung Fürboden
- Verbindung Unteriberg – Studen
- Erschliessung eines zusätzlichen Dargebotes je nach regionaler Lösung

Für die Wasserversorgungen Moos, Buoffen (Oberiberg), Unteriberg und Studen sind aufgrund der Studie für den **Planungshorizont Z2** folgende Ausbauten erforderlich:

- Keine weiteren Massnahmen

4.3.2 **Beurteilung der Massnahmen**

- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung im Planungshorizont Z1 und Z2 ausreichend sichergestellt werden.
- Die vorgeschlagene Lösung trägt den vorhandenen Unsicherheiten von Dargebot (effektive Quellschüttungen) und Bedarf (angenommene Entwicklungen) Rechnung.
- Die variantenspezifische Erschliessung des notwendigen Dargebots der regionalen Lösungen beeinflussen auch teilweise die Lösungsvariante für das Gebiet Einsiedeln.

4.3.3 **Sofortmassnahmen**

- Nur gemäss regionalen Lösungen

4.3.4 Kostenschätzungen

Für Planungshorizont Z1

Stufenpumpwerk Unteriberg mit Bezugsoptimierung, Kosten CHF 1'900'000

- Stufenpumpwerk Jessenenbrücke mit Erschliessung
Fördermenge 500 l/min
Optimierung des Bezuges ab Buoffen, Oberiberg CHF 250'000
- Verbindungsleitung Jessenenbrücke - Fürboden
NW 125, L 3'000 m CHF 1'500'000
- Anpassung Druckreduzierstation Fürboden
Leitungsbau und Druckreduzierung CHF 150'000

Verbindungsleitung Studen - Unteriberg, Kosten CHF 1'150'000

- Verbindungsleitung
NW 125, 2'100 m CHF 950'000
- Stufenpumpwerk Dörfli mit Erschliessung
Fördermenge 200 l/min CHF 200'000

Zusammenfassung der Kostenschätzungen

Planungshorizont Z1 CHF 3'050'000

Planungshorizont Z2 CHF 0

Ausbauten Ybrig CHF 3'050'000

5. Regionale Lösungen

5.1 Allgemeines

Die Kostenangabe beruht auf Erfahrungswerten des Verfassers. Die Genauigkeit der aufgeführten Kosten liegt bei +/- 25 %, Kostenstand Sommer 2016. Die Kosten verstehen sich exklusive Mehrwertsteuer. Allfällige Subventionen des Amtes für Landwirtschaft sind nicht berücksichtigt.

Nicht in den Kosten enthalten sind Einkaufs- und Jahreskosten bei der Nutzung fremder Anlagen sowie allfällige Wasserbezugskosten.

Bei den Fördermengen der StPW ist der Löschschutz noch nicht berücksichtigt.

Die regionalen Lösungen sind in folgenden Plänen aufgezeichnet:

9476-011	Übersichtsplan 1:25'000
9476-012b	Hydraulisches Schema

Vereinfachte Übersichten und Zusammenfassungen der regionalen Lösungen (jeweils inkl. spezifische Ausbauten) sind in Beilage 2 / Seite 29 ff. zusammengestellt.

Um Probleme zu erkennen und örtliche optimierte Lösungen aufzuzeigen empfiehlt sich eine auf der gewählten regionalen Lösung basierende Ausarbeitung einer kommunalen Generellen Wasserversorgungsplanung Einsiedeln.

Neben den aufgeführten drei Konzepten/Lösungen sind je nach Präferenzen auch andere Kombinationen der aufgezeigten Teillösungen möglich.

5.2 Nicht untersuchte Lösungsansätze

Bezug ab Pfäffikon

Im Bezirk Höfe insbesondere in Pfäffikon ist mittelfristig im erhöhten Betrieb ein Überschuss an Wasser vorhanden. Dieser könnte an die Region Einsiedeln abgegeben werden. Eine direkte Verbindung ab der WV Pfäffikon würde die Erstellung von Stufenpumpwerken und grosskalibrigen Leitungen bedingen.

Aus folgenden Gründen soll aber diese Variante nicht weiter untersucht werden:

- Nur mit der Nutzung des Quellwassers der WV Pfäffikon kann die Versorgung im Störfall nicht sichergestellt werden. Es ist ein Bezug ab der Dorfzone erforderlich.
- Das Grund- resp. Seewasser ab der Dorfzone von Pfäffikon muss über mehrere Stufen Richtung Einsiedeln gepumpt werden. Für die notwendige Menge wären auch Ausbauten der Leitungssysteme und Strom-Erschliessungen notwendig.
- Eine Abgabe von überschüssigem Quellwasser aus der Region Einsiedeln an Pfäffikon ist in keiner der untersuchten regionalen Lösungen möglich.
- Die zu erstellenden Anlagen würden theoretisch nur im Störfall genutzt. Zur Gewährleistung der Qualität müssten die Leitungen zwangsgespült werden.

Nutzung GWF Studen

Im Gebiet Studen existiert ein ergiebiges Grundwasservorkommen. Die Qualität ist jedoch nachgewiesenermassen durch die ehemalige Entsorgung von Munition mittels Sprengungen beeinträchtigt.

Der Anschluss an Einsiedeln könnte via eine grosskalibrige Verbindungsleitung erfolgen.

Aus folgenden Gründen soll aber diese Variante nicht weiter untersucht werden:

- Vorliegende Untersuchungen zeigen, dass die Wasserqualität kritisch zu hinterfragen ist (Rückstände von Munition/Sprengstoffen). In einem ersten Schritt wären daher umfangreiche, detaillierte Untersuchungen und Abklärungen betreffend Qualität, deren Entwicklung und allfälligen Aufbereitungsmassnahmen vorzunehmen.
- Allenfalls wären im Verhältnis aufwändigere Aufbereitungsmassnahmen vorzunehmen oder – bei einer unsicheren Entwicklung der Wasserqualität - zumindest vorzusehen.
- Für die Sicherstellung der benötigten Wassermenge für das Gebiet Ybrig genügt die Erschliessung / Nutzung der GWF Ort bei Studen.
- Für Einsiedeln müsste die Anlage theoretisch nur im Störfall genutzt werden. Zur Gewährleistung der Qualität müssten die Leitungen nach Einsiedeln zwangsgespült werden.

Differenzierte Ableitung der Quellen Schrä

Mit dem Wasser der Quellen Schrä könnte ein Beitrag zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit des Gebietes Ybrig geleistet werden. Neben der Ableitung nach Einsiedeln für die Nutzung im Regelfall könnte eine Ableitung nach Unteriberg – mit welcher benötigtes Wasser abgegeben werden könnte – realisiert werden.

Aus folgenden Gründen soll aber diese Variante nicht weiter untersucht werden:

- Die Versorgung könnte im Spitzenbetrieb Z2 durch einen Teilbezug (ca. 1/3 der Gesamtmenge der minimalsten Schüttung der Quellen Schrä) sichergestellt werden.
- Um die Versorgung im Störfall Z1 sicherzustellen, müsste ein Teilbezug von ca. 4/5 der Gesamtmenge der minimalen Schüttung der Quellen Schrä erfolgen. Bei einem Störfall im Planungshorizont Z2 kann die Versorgung auch bei einem Bezug der gesamten Quellschüttung nicht ausreichend sichergestellt werden.
- Die Ableitung der gesamten Quellschüttungen nach Unteriberg ist nur aufwändig realisierbar.
- Einfach realisierbar wäre die Ableitung der Quellen Hinter-Schrä, welche nur gerade 700 m zur bestehenden SBS Buechegg der Quellableitung Bränten gelegen sind. Dann könnte jedoch die im Störfall notwendige Wassermenge bereits im Z1 nicht mehr geliefert werden. Auch müsste eine separate Quellwasseraufbereitung realisiert werden, welche theoretisch nur in seltenen Fällen betrieben werden müsste, aber aus betriebstechnischen Gründen mit einer minimalen, im Gebiet eigentlich nicht benötigten Wassermenge zu betreiben wäre.
- Eine Aufteilung der Nutzungshöhe wird nicht einfach zu definieren sein.

5.3 Regionale Lösung: Verbund

Durch eine Verbindungsleitung Einsiedeln – Unteriberg soll einerseits überschüssiges Quellwasser vom Ybrig in Einsiedeln genutzt werden, andererseits können mit einem Stufenpumpwerk die Fehlmengen im Ybrig ab Einsiedeln bezogen werden.

Um die im Störfall resultierende Fehlmenge in Einsiedeln abdecken zu können, erfolgt für den Planungshorizont Z1 ein Bezug ab der HTRK. Für den Planungshorizont Z2 wird ein zusätzlicher Bezug ab der WV Wollerau notwendig.

Die Fehlmengen der WV Euthal werden mit einer Anschlussleitung ab dem Netz der WV Einsiedeln bezogen.

5.3.1 Vorgeschlagene Massnahmen

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2: Alpthal und Kap. 4.3: Ybrig für den **Planungshorizont Z1** folgende Ausbauten erforderlich:

- Verbindung Einsiedeln – Unteriberg mit Stufenpumpwerk Rütirank
- Leitungsanschluss Euthal ab der Verbindungsleitung Einsiedeln – Unteriberg
- Bezug ab HTRK im Störfall Einsiedeln mittels Quellwasserpumpwerk Biberbrugg und Verbindungsleitung QWPW – Reservoir Schnabelsberg
- Direkter Bezug ab HTRK-Verbindungsleitung im Störfall Bennau via Verbindungsschacht

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2: Alpthal und Kap. 4.3: Ybrig für den **Planungshorizont Z2** folgende Ausbauten erforderlich:

- Ausbau GWPW Kalberweidli für Spitzenbetrieb
- Ergänzender Bezug ab WV Wollerau im Störfall mittels Verbindungsleitung Schindellegi – Biberbrugg und integriertem Stufenpumpwerk Biberbrugg

5.3.2 Beurteilung der Massnahmen

- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung im Planungshorizont Z1 und Z2 ausreichend sichergestellt werden.
- Die vorgeschlagene regionale Lösung trägt den vorhandenen Unsicherheiten von Dargebot (effektive Quellschüttungen) und Bedarf (angenommene Entwicklungen) Rechnung.
- Die resultierende Versorgungsstruktur ist an die Gemeindegebiete angepasst.
- Bis auf den ergänzenden Bezug ab der WV Wollerau, welcher erst im Planungshorizont Z2 erforderlich wird, können die Ausbauten, da voneinander abhängig, nicht etappiert erfolgen.
- Die Lösung kann in einer späteren Phase nicht ohne grössere finanzielle Mehraufwendungen und Nachteile in eine andere Lösung überführt werden.
- Es resultiert eine optimale Nutzung der aktuell genutzten Ressourcen im Untersuchungsperimeter.
- Mit der Lösung ist die minimalste Neuerschliessung von Ressourcen notwendig.

- Im Normalbetrieb Z1 kann der Bedarf der WV Einsiedeln zu 110% mit freizufliessendem Quellwasser ab Ybrig abgedeckt werden.
- Im Normalbetrieb Z2 kann der Bedarf von Einsiedeln und Alpthal/Brunni zu 107% mit freizufliessendem Quellwasser ab Ybrig und Alpthal/Brunni abgedeckt werden.
Ohne Alpthal/Brunni könnte im Normalbetrieb Z2 der Bedarf von Einsiedeln zu 94% mit freizufliessendem Quellwasser ab Ybrig abgedeckt werden. Mit einer Beschleunigerpumpe für den Bezug von weiterem Überschusswassers ab Ybrig könnte der Bedarf zu über 114% abgedeckt werden.
- Mit den vorgesehenen Massnahmen resultiert ein mässiger Wartungs- und Kontrollaufwand.

5.3.3 Sofortmassnahmen

- Verhandlungen mit der HTRK betreffend Störfallbezug und langfristige Sicherung der Bezugsmenge
- Verhandlungen zwischen Einsiedeln und Ybrig betreffend Finanzierung und Unterhalt der Verbindung sowie der Entschädigungen für Wasserlieferungen

5.3.4 Kostenschätzungen

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z1

Verbindung Einsiedeln – Unteriberg, Kosten CHF 3'400'000

Leitungsabschnitt Gross – Steinbach bereits erstellt

- Verbindungsleitung Einsiedeln (Birchli) – Unteriberg (Rütirank)
(Abschnitt Gross – Steinenbrücke bereits erstellt)
NW 200, L 4'800 m CHF 3'100'000
- Stufenpumpwerk Rütirank mit Erschliessung und Wasserabgabe
Förderung : 500 l/min, Abgabe : 1'500 l/min CHF 300'000

Anschluss Euthal, Kosten CHF 750'000

- Anschlussleitung Euthal (Steinbach – Ruostel)
unten an neuer Steinbachbrücke montiert, isoliert
NW 150, L 1'000 m CHF 600'000
- Abgabeschacht Euthal/Ruostel CHF 150'000

Störfallbezug ab HTRK, Kosten CHF 2'500'000

- Quellwasserpumpwerk Biberbrugg
Förderung : 3'000 l/min CHF 450'000
- Verbindungsleitung Biberbrugg - Schnabelsberg
NW 200, L 2'250 m CHF 2'000'000
- Verbindungsschacht Bennau CHF 50'000

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z2

Kapazitätsvergrösserung GWPW Kalberweidli, Kosten CHF 100'000

- Anpassungen GWPW Kalberweidli, Einsiedeln
Einbau von grösseren Unterwasser-Pumpen
Ausbau um 550 l/min auf 4'350 l/min CHF 100'000

Verbindung Schindellegi - Biberbrugg, Kosten CHF 1'600'000

- Verbindungsleitung Schindellegi – Biberbrugg
NW 150, L 1'700 m CHF 1'550'000
- Anpassung/Erweiterung Stufenpumpwerk Biberbrugg
zum ergänzenden Störfallbezug ab WV Wollerau
Fördermenge 1'000 l/min CHF 50'000

Zusammenfassung der Kostenschätzungen : Verbund

Planungshorizont Z1 CHF 6'650'000
Planungshorizont Z2 CHF 1'700'000

Ausbauten regionale Lösung : Verbund CHF 8'350'000

Zusammenfassung der Gesamtkosten in CHF

	PZ 1	PZ 2	TOTAL
Ausbauten Alpthal	4'550'000	1'650'000	6'200'000
Ausbauten Ybrig	3'050'000	0	3'050'000
Ausbau Verbund	6'650'000	1'700'000	8'350'000
TOTAL	14'250'000	3'350'000	17'600'000

5.4 Regionale Lösung: Schrä

Um die Fehlmengen im Ybrig für die Planungshorizonte Z1 und Z2 abzudecken, wird das Grundwasservorkommen Ort bei Studen mittels eines Grundwasserpumpwerkes erschlossen.

Um die im Störfall resultierende Fehlmenge in Einsiedeln abdecken zu können, erfolgt für den Planungshorizont Z1 ein Bezug ab der HTRK.

Um die Fehlmengen im Spitzenbetrieb und im Störfall im Planungshorizont Z2 abzudecken und für die Optimierung der Versorgung von Einsiedeln mit freizufliessendem Quellwasser, erfolgt spätestens für den Planungshorizont Z2 die Erschliessung der Quellen Schrä. Ergänzend wird mit einem Stufenpumpwerk überschüssiges Grundwasser der WV Gross nach Einsiedeln gepumpt.

Die Fehlmengen der WV Euthal werden vorerst mit einer Anschlussleitung und Stufenpumpwerk ab dem Netz der WV Gross bezogen. Nach Realisierung der Ableitung der Schrä-Quellen erfolgt die Abgabe ab dieser Verbindung resp. dem Netz der WV Einsiedeln.

5.4.1 Vorgeschlagene Massnahmen

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2: Alpthal und Kap. 4.3: Ybrig für den **Planungshorizont Z1** folgende Ausbauten erforderlich:

- Erschliessung GWF Ort bei Studen mit GWPW und Anschlussleitung
- Anschluss Euthal ab dem Netz Gross mit Stufenpumpwerk Ruostel
- Bezug ab HTRK im Störfall Einsiedeln mittels Quellwasserpumpwerk Biberbrugg und Verbindungsleitung QWPW – Reservoir Schnabelsberg
- Direkter Bezug ab HTRK-Verbindungsleitung im Störfall Bennau via Verbindungsschacht

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2: Alpthal und Kap. 4.3: Ybrig für den **Planungshorizont Z2** folgende Ausbauten erforderlich:

- Erschliessung Quellen Schrä für Spitzen- und Störfallbetrieb sowie die Verbesserung der Versorgung mit freizufliessendem Quellwasser von Einsiedeln
- Anlagen zur Einleitung der Quellen Schrä in das Netz der WV Einsiedeln; allenfalls könnte eine Energienutzung des Quellwasserzulaufes erfolgen
- Stufenpumpwerk Gross für den Störfallbetrieb Einsiedeln

5.4.2 Beurteilung der Massnahmen

- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung im Planungshorizont Z1 und Z2 ausreichend sichergestellt werden
- Die vorgeschlagene regionale Lösung trägt den vorhandenen Unsicherheiten von Dargebot (effektive Quellschüttungen) und Bedarf (angenommene Entwicklungen) Rechnung
- Die resultierende Versorgungsstruktur ist an die Gemeindegebiete angepasst

- Die vorgeschlagene regionale Lösung bedingt die umgehende Neuerschliessung des Grundwasservorkommens Ort bei Studen
- Die Neuerschliessung der Quellen Schrä für Einsiedeln ist für den Planungshorizont Z2 erforderlich, kann aber unabhängig erfolgen
- Der notwendige Zusatzbedarf im Planungshorizont Z2 (abgedeckt durch die Nutzung der Quellen Schrä) könnte ohne grössere finanzielle Fehlinvestitionen (überlange Anschlussleitung Euthal) durch einen Spitzen- und Störfallbezug ab der WV Wollerau ersetzt werden
- Die Ausbauten können etappiert resp. unabhängig voneinander erfolgen
- Mit der vorgeschlagenen regionalen Lösung wird der vorhandene Überschuss an Quellwasser im Ybrig nicht genutzt
- Im Normalbetrieb Z1 kann der Bedarf der WV Einsiedeln zu 63% mit freizufliessendem Quellwasser abgedeckt werden
- Im Normalbetrieb Z2 kann der Bedarf der WV Einsiedeln zu 106% mit freizufliessendem Quellwasser ab Schrä und Alpthal/Brunni abgedeckt werden; ohne Alpthal/Brunni beträgt der Anteil 85%
- Mit den vorgesehenen Massnahmen resultiert ein hoher Wartungs- und Kontrollaufwand

5.4.3 **Sofortmassnahmen**

- Klärung / Sicherung der Nutzung des Grundwasservorkommens Ort bei Studen
- Verhandlungen mit der HTRK betreffend Störfallbezug und langfristigen Sicherung der Bezugsmenge

5.4.4 **Kostenschätzungen**

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z1

GWPW Ort bei Studen, Kosten CHF 1'400'000

- | | | |
|------------------------------------------------------|-----|---------|
| • Hydrogeologische Abklärungen, Schutzzonen | CHF | 40'000 |
| • Grundwasserfassung und –pumpwerk: 500 l/min | CHF | 800'000 |
| • Erschliessung und Leitungsbau
NW 125, L 1'400 m | CHF | 560'000 |

Anschluss Euthal, Kosten CHF 800'000

- | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| • Anschlussleitung Euthal (Steinbach – Ruostel)
unten an neuer Steinbachbrücke montiert, isoliert
NW 150, L 1'000 m | CHF | 600'000 |
| • Stufenpumpwerk Ruostel; Förderung: 200 l/min | CHF | 200'000 |

Störfallbezug ab HTRK, Kosten CHF 2'500'000

- Quellwasserpumpwerk Biberbrugg; 3'000 l/min CHF 450'000
- Verbindungsleitung Biberbrugg - Schnabelsberg
NW 200, L 2'250 m CHF 2'000'000
- Verbindungsschacht Bennau CHF 50'000

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z2

Neuerschliessung Quellen Schrä, Kosten CHF 5'300'000

- Hydrogeologische Abklärungen, Schutzzonen CHF 50'000
- Quellfassungsanlagen und Quellableitungen zu SBS
4 Stk – NW 150-200, 4'900 m CHF 2'300'000
- Kombinierte Sammelbrunnenstube mit Speicherbehälter,
Trübungsüberwachung mit Verwurf und UV-Anlage
zur bakteriellen Aufbereitung
(ggf. Energienutzung des Quellwasserzulaufes) CHF 500'000
- Verbindungsleitung SBS Ahorenweidli - Steinbach
NW 200, L 2'050 m CHF 1'250'000
- Verbindungsleitung Birchli – Steinbach
(Abschnitt Gross – Steinenbrücke bereits erstellt)
NW 200, L 1'700 m CHF 1'200'000

Stufenpumpwerk Gross, Kosten CHF 250'000

- Neuerstellung Stufenpumpwerk Birchli: 250 l/min CHF 250'000

Zusammenfassung der Kostenschätzungen: Schrä

Planungshorizont Z1	CHF 4'700'000
Planungshorizont Z2	CHF 5'550'000

Ausbauten regionale Lösung: Schrä

CHF10'250'000

Zusammenfassung der Gesamtkosten in CHF

	PZ 1	PZ 2	TOTAL
Ausbauten Alpthal	4'550'000	1'650'000	6'200'000
Ausbauten Ybrig	3'050'000	0	3'050'000
Ausbau Verbund	4'700'000	5'550'000	10'250'000
TOTAL	12'300'000	7'200'000	19'500'000

5.5 Regionale Lösung: topo

Um die Fehlmengen im Ybrig für die Planungshorizonte Z1 und Z2 abzudecken, wird das Grundwasservorkommen Ort bei Studen mittels eines Grundwasserpumpwerkes erschlossen.

Um die im Störfall resultierende Fehlmenge der WV Einsiedeln abdecken zu können, erfolgt ein Bezug ab der WV Wollerau.

Ergänzend wird für den Spitzen- und Störfallbezug im Planungshorizont Z2 mit einem Stufenpumpwerk überschüssiges Grundwasser der WV Gross in das Netz der WV Einsiedeln gepumpt.

Die Fehlmengen der WV Euthal werden via eine Anschlussleitung an das Netz der WV Studen eingespiesen.

Um die Fehlmengen im Störfall im Planungshorizont Z1 abzudecken könnte der Bezug vorerst ab der HTRK anstelle der WV Wollerau erfolgen. Im Z2 könnte eine komplette Ablösung des Bezuges ab der HTRK oder nur der notwendige Zusatzbezug im Störfall und die Fehlmenge im Spitzenbetrieb durch einen Bezug ab der WV Wollerau erfolgen.

5.5.1 Vorgeschlagene Massnahmen

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2: Alpthal und Kap. 4.3: Ybrig für den **Planungshorizont Z1** folgende Ausbauten erforderlich:

- Erschliessung GWF Ort bei Studen mit GWPW und Anschlussleitung
- Anschluss Euthal ab dem Netz Studen
- Bezug Einsiedeln ab der WV Wollerau im Störfall und langfristig auch im Spitzenbetrieb mittels Verbindungsleitung Schindellegi – Biberbrugg – Reservoir Schnabelsberg und Stufenpumpwerk Biberbrugg
- Direkter Bezug ab Verbindungsleitung Wollerau resp. StPW Bennau - Einsiedeln im Störfall Bennau via Verbindungsschacht

Aufgrund der Studie sind ergänzend zu den Massnahmen gemäss Kap. 4.2 : Alpthal und Kap. 4.3 : Ybrig für den **Planungshorizont Z2** folgende Ausbauten erforderlich:

- Stufenpumpwerk Gross für den Spitzen- und Störfallbetrieb Einsiedeln

5.5.2 Beurteilung der Massnahmen

- Mit den vorgeschlagenen Massnahmen kann die Versorgung im Planungshorizont Z1 und Z2 ausreichend sichergestellt werden
- Die vorgeschlagene regionale Lösung trägt den vorhandenen Unsicherheiten von Dargebot (effektive Quellschüttungen) und Bedarf (angenommene Entwicklungen) Rechnung
- Die resultierende Versorgungsstruktur ist von den Gemeindegebieten unabhängig (insbesondere Euthal)

- Die vorgeschlagene regionale Lösung bedingt die umgehende Neuerschliessung des Grundwasservorkommens Ort bei Studen
- Bei einem Bezug für den Störfall im Planungshorizont Z1 ab der HTRK, kann der notwendige Zusatz- oder der Gesamtbedarf im Planungshorizont Z2 ohne grössere finanzielle Fehlinvestitionen durch einen Spitzen- und Störfallbezug ab der WV Wollerau abgedeckt werden
- Die Ausbauten können etappiert resp. unabhängig voneinander erfolgen
- Der vorhandene Überschuss an Quellwasser im Ybrig wird nicht genutzt
- Im Normalbetrieb Z1 kann der Bedarf der WV Einsiedeln zu 52% mit freizufliessendem Quellwasser abgedeckt werden
- Im Normalbetrieb Z2 kann der Bedarf der WV Einsiedeln bei einem erheblichen Ausbau der Quelle Gspaa-Boden nur zu diesem Zweck zu 69% mit freizufliessendem Quellwasser ab Alpthal/Brunni abgedeckt werden; ohne Alpthal/Brunni beträgt der Anteil 42%
- Mit den vorgesehenen Massnahmen resultiert ein geringer Wartungs- und Kontrollaufwand

5.5.3 Sofortmassnahmen

- Klärung / Sicherung der Nutzung des Grundwasservorkommens Ort bei Studen
- Verhandlungen mit der WV Wollerau (allenfalls auch mit der HTRK) betreffend Störfall- resp. langfristig Spitzenbezug und langfristigen Sicherung der Bezugsmenge

5.5.4 Kostenschätzungen

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z1

GWPW Ort bei Studen, Kosten CHF 1'400'000

- | | | |
|------------------------------------------------------|-----|---------|
| • Hydrogeologische Abklärungen, Schutzzonen | CHF | 40'000 |
| • Grundwasserfassung und –pumpwerk: 500 l/min | CHF | 800'000 |
| • Erschliessung und Leitungsbau
NW 125, L 1'400 m | CHF | 560'000 |

Anschluss Euthal, Kosten CHF 1'450'000

- | | | |
|----------------------------------------------------------|-----|-----------|
| • Anschlussleitung Euthal ab Studen
NW 125, L 3'200 m | CHF | 1'450'000 |
|----------------------------------------------------------|-----|-----------|

Störfallbezug ab WV Wollerau, Kosten CHF 3'850'000

- Verbindungsleitung Schindellegi – Biberbrugg
NW 200, L 1'700 m CHF 1'550'000
- Stufenpumpwerk Biberbrugg: 3'000 l/min CHF 250'000
- Verbindungsschacht Bennau CHF 50'000
- Verbindungsleitung Biberbrugg - Schnabelsberg
NW 200, L 2'250 m CHF 2'000'000

Ergänzende Massnahmen für Planungshorizont Z2

Stufenpumpwerk Gross, Kosten CHF 250'000

- Neuerstellung Stufenpumpwerk Birchli: 250 l/min CHF 250'000

Quellfassung Gspaaboden, Kosten CHF 100'000

- Anpassung Wasseraufbereitungsanlage auf
1'000 l/min CHF 100'000

Zusammenfassung der Kostenschätzungen: topo

Planungshorizont Z1 CHF 6'700'000

Planungshorizont Z2 CHF 350'000

Ausbauten regionale Lösung: topo CHF 7'050'000

Zusammenfassung der Gesamtkosten in CHF

	PZ 1	PZ 2	TOTAL
Ausbauten Alpthal	4'550'000	1'650'000	6'200'000
Ausbauten Ybrig	3'050'000	0	3'050'000
Ausbau topo	6'700'000	350'000	7'050'000
TOTAL	14'300'000	2'000'000	16'300'000

Erfolgt vorerst ein Bezug ab der HTRK können - bei totalen Mehrkosten von ca. CHF 250'000 - Kosten von ca. CHF 1'300'000 vom PZ 1 in den PZ 2 verschoben werden.

5.6 Vergleich / Empfehlung regionaler Lösungen

Vergleich

	Verbund	Schrä	topo
Flexibilität	-	+	++
Etappierbarkeit	-	+	-
Notwendige Verknüpfungen zwischen Versorgungsungen	viele	einige	einige
Geringe zusätzliche Erschliessung von Ressourcen	+	-	+/-
Optimierung Quellwassernutzung	++	+	--
<i>Versorgung im Planungshorizont Z1 mit freizufliessendem Quellwasser</i>	+	--	--
<i>Versorgung im Planungshorizont Z2 mit freizufliessendem Quellwasser</i>	++	+	--
Gesamtkosten (exkl. Einkäufe)	17.60 Mio	19.50 Mio	16.30 Mio
Kosten Z1 (exkl. Einkäufe)	14.25 Mio	12.30 Mio	14.30 Mio
Geringe/r Wartung / Unterhalt	+	-	+/-

Empfehlungen

Aus unserer Sicht, können alle drei Lösungen umgesetzt werden; insbesondere da die Gesamtkosten resp. die Kosten für den Planungshorizont Z1 nur wenig differieren. Selbstverständlich sind teilweise Kombinationen möglich. Bei ergänzenden Kombinationen (z.B. Lösung Verbund mit ergänzenden Quellen Schrä) ist darauf zu achten, dass sie erhebliche Zusatzinvestitionen sowie Zusatzkosten für Wartungs- und Unterhaltsarbeiten auslösen können.

Wir erachten es daher als zielführend, wenn vorerst folgende Grundsätze geklärt werden:

- Kann ein Störfallbezug ab der HTRK gesichert erfolgen, resp. eine vertragliche Vereinbarung mit HTRK abgeschlossen werden?
- Möchte die WV Einsiedeln die Quellen Schrä um weiteres eigenes freizufliessendes Quellwasser zu erlangen sowieso erschliessen?
- Sind die Interessen an einer Verbindung Ybrig – Einsiedeln überhaupt vorhanden?
- Soll auch von kleinen Gemeinden bzw. Wasserversorgungsungen der Störfall abgedeckt werden? Gerade in touristischen Regionen können Lücken in der Wasserversorgung negative Auswirkung auf das Image haben

Je nach Antwort auf diese Fragen und weitere Präferenzen kann allenfalls die eine oder andere Lösung entfallen, resp. eine andere Kombination der Teillösungen erarbeitet werden.

Die Finanzierung der gewählten Lösung ist durch die Bildung von entsprechenden Reserven frühzeitig sicherzustellen.

5.7 **Kommunale Planungen und Zusammenarbeit**

Es wird empfohlen, mittels kommunalen Generellen Wasserversorgungsplanungen, welche die regionale Lösung implementieren, die ortsspezifischen Probleme aufzuarbeiten. So können optimierte und mittel- resp. langfristig kostengünstige örtliche Lösungen umgesetzt werden.

Es zeigt sich, dass für eine gesicherte Wasserversorgung verschiedene Vernetzungen notwendig sind: einige sind erstellt – zusätzliche werden kurz- resp. mittelfristig notwendig – andere sollen allenfalls langfristig realisiert werden.

Durch die Vernetzungen erfolgt eine engere und vermehrte Zusammenarbeit. Daher müssen auf allen Ebenen, vom Brunnenmeister bis zum Gemeinde- oder Verwaltungsrat Absprachen und Abmachungen zwischen den Betreibern erfolgen. Es empfiehlt sich, Abmachungen fachtechnisch umfassend und juristisch korrekt festzuhalten, damit auch langfristig eine erfreuliche und ausgewogene Zusammenarbeit stattfinden kann.

6. **Schlussbemerkung**

Mit der vorliegenden regionalen Wasserversorgungsplanung wird aufgezeigt, wie die Versorgung der Gemeinden in dieser Region sichergestellt werden kann. Dazu wird aufgezeigt, welche Ressourcen in der Region Einsiedeln des Kanton Schwyz für die Sicherung der Trinkwasserversorgung zusätzlich genutzt werden können und welche Vernetzungen damit notwendig werden.

Nach der Rückmeldung und Festlegung der umzusetzenden Massnahmen wird der Kanton die Planung der Wasserressourcen-Nutzung vornehmen und sie langfristig schützen.

Der Kanton unterstützt die Gemeinden und Wasserversorgungen konzeptionell in der Bedarfserhebung und Planung für die kommenden Jahrzehnte. Der Vollzug der aufgezeigten Massnahmen von Anlage- und Leitungsbauten liegt in der Zuständigkeit der einzelnen Wasserversorgungen und Gemeinden.

Ingenieurbüro

Frei + Krauer AG

Projektleiter: Peter Abt, dipl. Bau-Ing. HTL

Co-Ingenieur: Christoph Meier, dipl. Bau-Ing. ETH – Wirtschafts-Ing. STV