



Vorarlberger Illwerke AG

OBERVERMUNTWERK II UVP-Verfahren

Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Beilage 12.1

OBERVERMUNTWERK II
UVP-Verfahren
Umweltverträglichkeitserklärung

Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Verfasser: Vorarlberger Illwerke AG

Inhaltsverzeichnis

1.	 EINLEITUNG	5
1.1	Aufgabenstellung	5
1.2	UVP-Vorverfahren zum Vorhaben Obervermuntwerk II	5
2.	 AUFBAU DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSERKLÄRUNG	6
2.1	Aufbau der Einreichunterlagen	6
3.	 VORHABENSBESCHREIBUNG	9
3.1	Allgemeines	9
3.2	Projektsgebiet	9
3.3	Technisches Konzept	10
3.4	Ziele des Obervermuntwerks II	12
3.5	Projektzeitplan	12
3.6	Wasser- und Energiewirtschaft, Betriebsweise	13
3.7	Technische Projektbeschreibung	15
3.8	Projektentwicklung, Bauablauf	26
3.9	Sicherheits- und Störfallbetrachtung	34
3.10	Ausgleichsmaßnahmen	37
4.	 ALTERNATIVE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN	39
4.1	Alternative Lösungsmöglichkeiten	39
5.	 DIE FACHBEITRÄGE DER UVE	44
5.1	Energiewirtschaft	44
5.2	Verkehr	46
5.3	Emissionen/Immissionen	50
5.4	Abfallwirtschaft	65
5.5	Klima	68
5.6	Wasserwirtschaft und Hydrologie	70
5.7	Geologie und Hydrogeologie	72
5.8	Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft	76
5.9	Boden	78
5.10	Terrestrische Ökologie	81
5.11	Wald, Forstwirtschaft, Wildökologie und Jagdwirtschaft	88
5.12	Landwirtschaft/Alpwirtschaft	90
5.13	Auswirkungen	91
5.14	Raumordnung	94
5.15	Tourismus	99
5.16	Humanmedizin	104

6.	BEURTEILUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT (KURZZUSAMMENFASSUNG)	111
6.1	Auswirkungen auf die Schutzgüter	112
7.	ANHANG	121
7.1	Übersicht der Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkung (Bewertungsmatrix)	121
7.2	Bewertungsmatrix	123

1. EINLEITUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die Allgemeinverständliche Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitserklärung ist als eigenständiges in sich abgeschlossenes Dokument der UVE konzipiert. Mit ihrer Hilfe soll auch den nicht sachkundigen Verfahrensbeteiligten ein einfacher Zugang zu den Ergebnissen der Untersuchungen des jeweiligen Fachbeitrages ermöglicht und damit auch dem gesetzlichen Anspruch der Information und Einbeziehung der Öffentlichkeit im UVP-Verfahren nachgekommen werden. Wesentliches Ziel der vorliegenden allgemeinverständlichen Zusammenfassung ist es daher, mit einem Minimum an technischen und naturwissenschaftlichen Fachausdrücken, die im Rahmen der UVE gewonnene Fülle an Informationen kompakt und verständlich aufzubereiten und darzustellen.

Die vorliegende allgemeinverständliche Zusammenfassung enthält daher im Wesentlichen:

- Erläuterung des Aufbaus der Einreichunterlagen
- Vorhabensbeschreibung des Projektes Obervermuntwerk II nach Art und Umfang (Kurzfassung des Technischen Berichtes).
- Kurzfassung der untersuchten alternativen Lösungsmöglichkeiten und der Nullvariante
- Allgemein verständliche Beschreibung des Ist-Zustandes und der erwarteten Auswirkungen des Vorhabens untergliedert nach UVE-Fachbeiträgen
- Schutzgutbezogene zusammenfassende Gesamtbewertung der Umweltverträglichkeit
- Übersicht der Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkung (Bewertungsmatrix)

1.2 UVP-Vorverfahren zum Vorhaben Obervermuntwerk II

Mit Eingabe vom 30.03.2011 an das Amt der Vorarlberger Landesregierung hat die Vorarlberger Illwerke AG den Antrag auf Durchführung eines Vorverfahrens gemäß § 4 Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000 (UVP-G 2000) zur geplanten Errichtung und Betrieb des Obervermuntwerkes II eingebracht.

Nach dem UVP-Gesetz ist die Durchführung eines UVP-Vorverfahrens nicht zwingend vorgesehen, in der Praxis hat es sich aber als effizientes Werkzeug zur Vorbereitung eines UVP-Verfahrens erwiesen. Ziel war es, durch den Kontakt zwischen Projektwerber, Behörde und Sachverständigen zu einem frühen Zeitpunkt eine Erörterung der zur Ausarbeitung der Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) notwendigen Fragestellungen vorzunehmen.

Mit Antrag auf Einleitung des Vorverfahrens wurde von der Vorarlberger Illwerke AG neben der erforderlichen Darstellung der Grundzüge des Projektes auch ein Konzept für die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE-Konzept) zum Vorhaben Obervermuntwerk II eingereicht. Das UVE-Konzept für das Obervermuntwerk II diente als Informationsgrundlage betreffend der vorgesehenen Prüfungsschwerpunkte der jetzt vorliegenden UVE. Seitens der Behörde wurden die Sachverständigen (amtliche und nichtamtliche Sachverständige)

aufgefordert, zu den Projektunterlagen sowie zum Konzept der Umweltverträglichkeitserklärung Stellung zu nehmen und allfällige Mängel an den eingereichten Unterlagen aufzuzeigen. Die daraufhin erstatteten Stellungnahmen wurden der Vorarlberger Illwerke AG zur Kenntnis gebracht und bei der Ausarbeitung der nun vorliegenden Einreichunterlagen für das Vorhaben Obervermuntwerk II entsprechend berücksichtigt.

2. AUFBAU DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSERKLÄRUNG

2.1 Aufbau der Einreichunterlagen

Der Aufbau der UVE-Unterlagen orientiert sich an den Inhalten des § 6. Abs. 1 UVP-G 2000 sowie den Empfehlungen des UVE-Leitfadens¹.

Für die Einreichunterlagen wurde die, im Folgenden noch weiter erläuterte, Struktur gewählt:

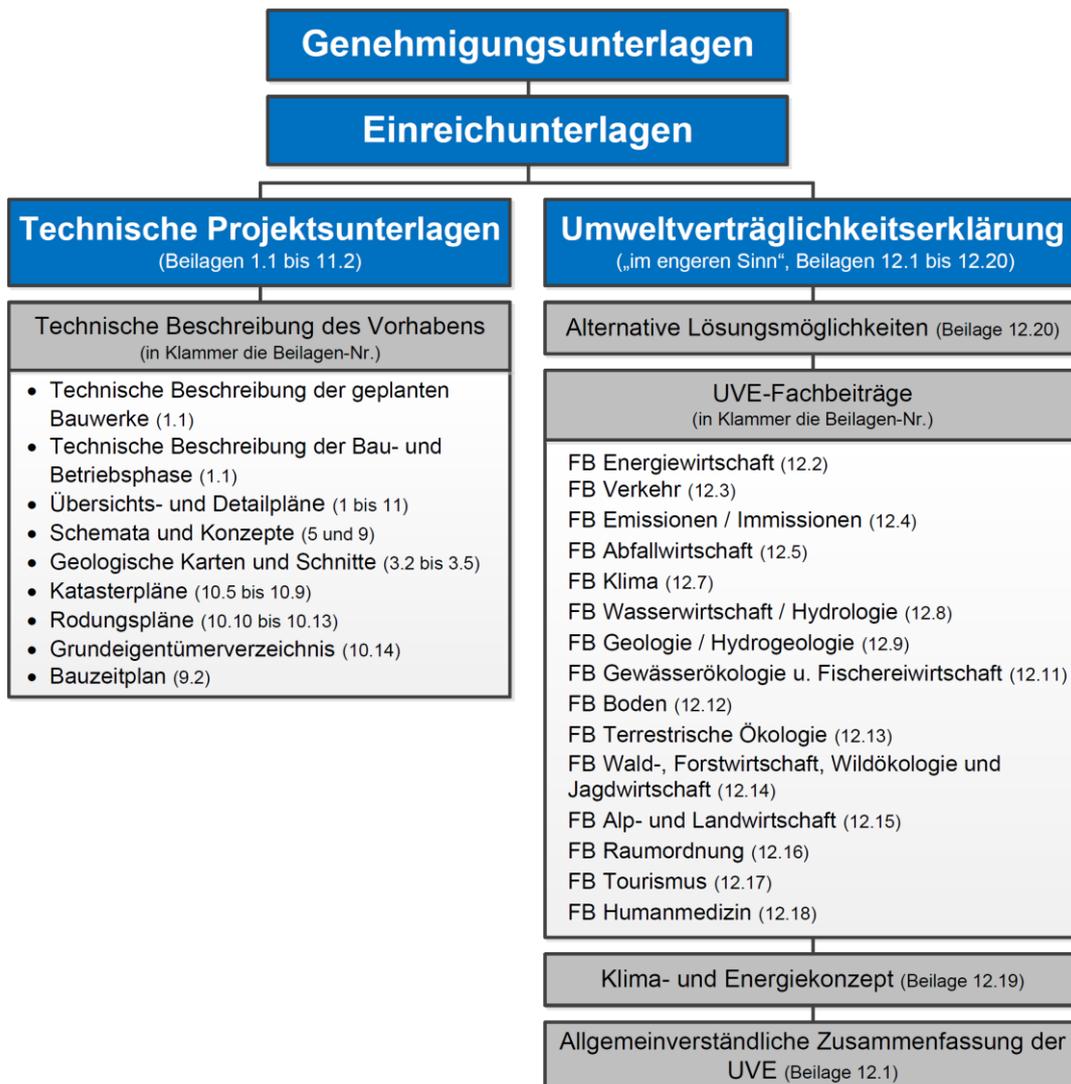


Abbildung 1: Grafische Darstellung für den geplanten Aufbau der Genehmigungsunterlagen

¹ UVE-Leitfaden – Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung, Überarbeitete Fassung 2008, Umweltbundesamt GmbH, Wien, 2008, ISBN-3-85457-3-85457-982-9

2.1.1 Technische Projektunterlagen

Die technischen Projektunterlagen bilden die Basis für die weiteren Teile der UVE.

Zusammen mit den UVE-Fachbeiträgen enthalten die technischen Projektunterlagen alle notwendigen technischen Informationen sowie die spezifischen Projektunterlagen gemäß den Anforderungen der Materiengesetze wie sie im konzentrierten Genehmigungsverfahren zu erbringen sind.

2.1.2 Alternative Lösungsmöglichkeiten

Im Fachbeitrag „Alternative Lösungsmöglichkeiten“ (Beilage 12.20) werden die wichtigsten anderen geprüften Lösungsmöglichkeiten übersichtlich dargestellt. Es handelt sich dabei im Falle des Obervermuntwerks II sowohl um Standortvarianten als auch um technische Alternativen bzw. Technologie-Varianten. Ziel ist es, die wichtigsten Auswahlgründe für die eingereichte Vorhabensvariante darzustellen.

Gemäß § 1 Abs. 1 Z 3 UVP-G 2000 sind auch die Vor- und Nachteile des Unterbleibens des Vorhabens (Nullvariante) darzulegen, d.h. die Darstellung der Auswirkungen bei Nicht-Realisierung des Vorhabens.

2.1.3 Klima- und Energiekonzept

Gemäß §6 Abs.1 Z1 lit. e UVP-G 2000 hat die UVE ein Klima- und Energiekonzept zu enthalten. Das Klima- und Energiekonzept befindet sich in Beilage 12.19.

2.1.4 UVE-Fachbeiträge

Für die zu behandelnden Schutzgüter: Menschen, Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Sachgüter und Kulturgüter erfolgt aus praktischen Gründen eine dem Vorhaben Obervermuntwerk II angepasste Aufteilung nach sogenannten UVE-Fachbeiträgen. Dabei werden die Belange der **Schutzgüter** oder auch **Schutzinteressen** thematisch sinnvoll zusammengefasst bzw. aufgeteilt. So werden zum Beispiel die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut **Wasser** im Fachbeitrag Wasserwirtschaft und Hydrologie, im Fachbeitrag Geologie und Hydrogeologie (Quellen, Berg- und Porengrundwasser) sowie im Fachbeitrag Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft untersucht.

Schutzgüter	Fachbeiträge														
	Energiewirtschaft	Verkehr	Emissionen / Immissionen (Schall, Luft, etc.)	Abfallwirtschaft	Klima	Wasserwirtschaft / Hydrologie	Geologie/ Hydrogeologie	Gewässerökologie u. Fischerei	Boden	Terrestrische Ökologie	Wald-, Forst- u. Jagdwirtschaft	Alp- und Landwirtschaft	Raumordnung	Tourismus	Humanmedizin
Mensch (und menschliche Schutzinteressen)	x	x	x	x		x	x				x	x	x	x	x
Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume								x		x	x				
Boden				x					x						
Wasser						x	x	x							
Luft			x												
Klima			x		x										
Landschaft													x		
Sach- und Kulturgüter													x		

Abbildung 2: Zuordnung der Fachbeiträge zu den Schutzgütern nach UVP-G 2000

3. VORHABENSDESCHEIBUNG

3.1 Allgemeines

Die Vorarlberger Illwerke AG plant, zwischen dem Speichersee Silvretta und dem Speichersee Vermunt, ein Pumpspeicherkraftwerk „Obervermuntwerk II“ (OVW II) zu errichten. Das geplante Pumpspeicherkraftwerk nutzt die Gefällsstufe zwischen den Speichern Silvretta und Vermunt zur Wälzpumpspeicherung und trägt damit entscheidend zur Effizienzsteigerung in der Wasserkraftnutzung der Vorarlberger Illwerke AG bei. Das Obervermuntwerk II wird als Parallelwerk zum bestehenden Obervermuntwerk (OVW) errichtet. Mit der Errichtung des Obervermuntwerks II soll auch eine neue Triebwasserführung für das bestehende Obervermuntwerk hergestellt werden. Im Zuge der Projektentwicklung wird die bestehende oberirdische Druckrohrleitung als Ausgleichsmaßnahme abgetragen. Der Energietransport erfolgt über ein erdverlegtes 220-kV-Kabelsystem bis zur 220-kV-Schaltanlage des Kopswerkes I in Partenen und anschließend über die bestehenden 220-kV-Freileitungen nach Bürs.

3.2 Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im hinteren Montafon im Gemeindegebiet von Gaschurn. Die Gemeinde Gaschurn liegt im politischen Bezirk Bludenz – das Projektgebiet ist über die L188 / B188 - Silvretta Straße sowohl von Gaschurn als auch von Galtür aus erreichbar.

Politischer Bezirk: Bludenz

Katastralgemeinde: 90102 Gaschurn

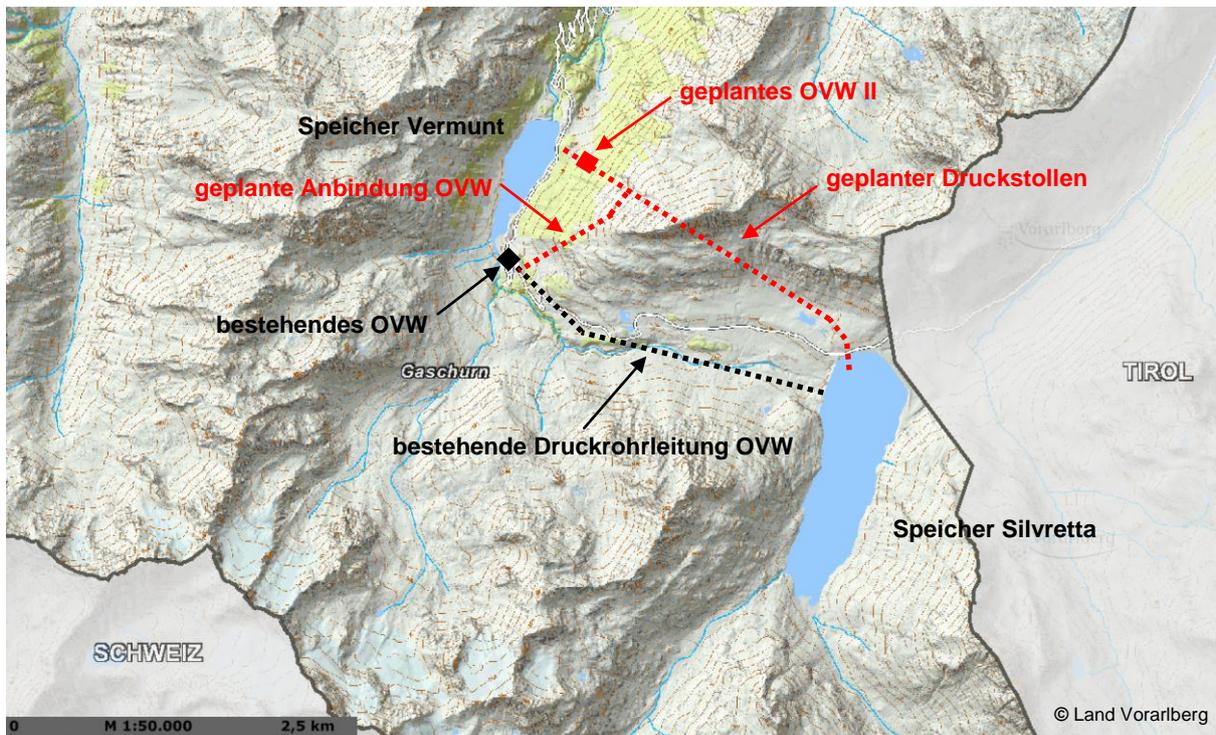


Abbildung 3: Projektgebiet Obervermuntwerk II

3.3 Technisches Konzept

Das Obervermuntwerk II ist als schnell regelbares Pumpspeicherkraftwerk konzipiert. In Anpassung an die energiewirtschaftlichen Erfordernisse kommen zwei hochflexible, rasch und in einem weiten Bereich regelbare Maschinensätze, mit getrennten Turbinen und Pumpen, zum Einsatz. Zudem ist die Möglichkeit des Betriebes im hydraulischen Kurzschluss "regulierbare Pumpe" vorgesehen. Mit der neuen Kraftwerksstufe werden keine zusätzlichen Wasserressourcen als die bisher bewilligten genutzt.

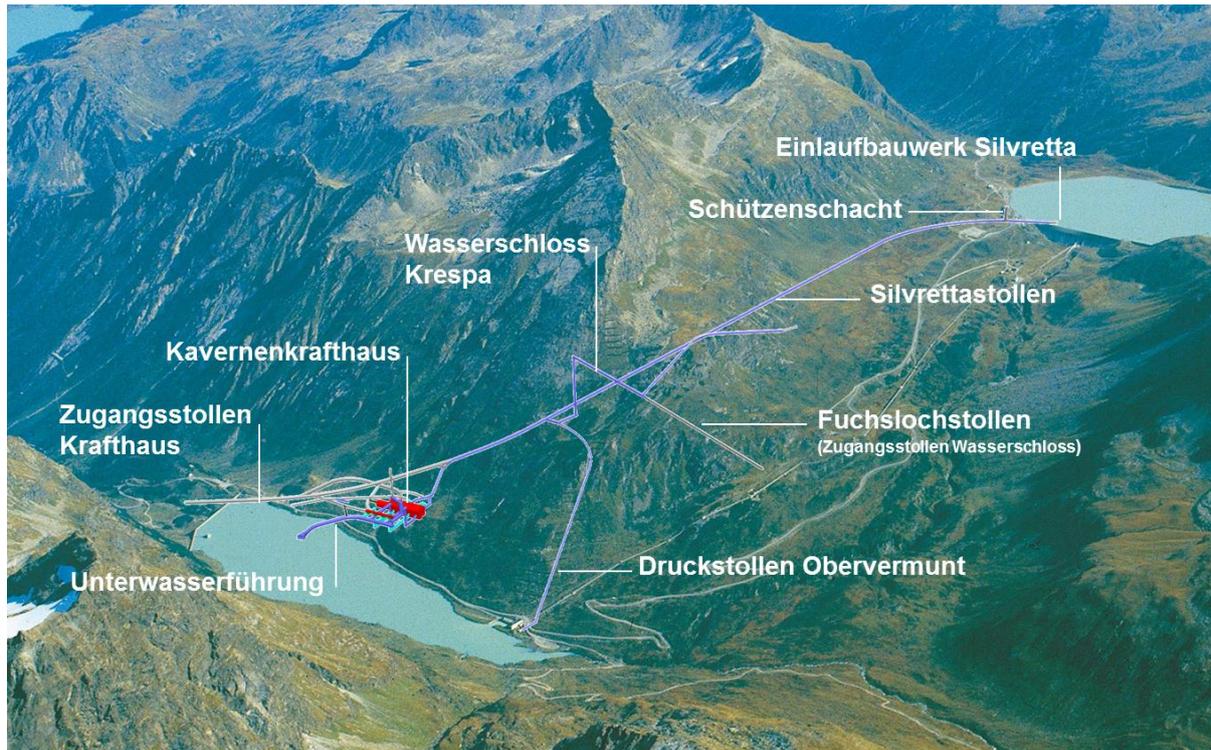


Abbildung 4: Anlagenübersicht Obervermuntwerk II

Das Obervermuntwerk II besteht aus einem Einlaufbauwerk im Speicher Silvretta, einem Schützenschacht mit Belüftungseinrichtung, einem rd. 3,0 km langen Druckstollen (Silvrettastollen), einem Zweikammer-Wasserschloss und einem Druckschacht mit anschließender Verteilrohrleitung zu den zwei Maschinensätzen in der Krafthauskaverne. Daran schließt die Unterwasserführung an.

Der rd. 3,0 km lange oberwasserseitige Druckstollen (Silvrettastollen) des Obervermuntwerks II verläuft ausgehend vom Einlaufbauwerk Silvretta mit einer Neigung von ca. 10 % in nordwestlicher Richtung bis zum Beginn des gepanzerten Druckschachtes. Circa 430 m vor dem Druckschacht zweigt der rd. 1,3 km lange Druckstollen Obervermunt (Anschluss des bestehenden Obervermuntwerks) von der Triebwasserführung des Obervermuntwerks II ab. Im Bereich dieser Abzweigung ist der Verbindungsstollen zum oberwasserseitigen Wasserschloss Krespa an den Druckstollen Obervermunt angeschlossen. Direkt daran schließt der rd. 210 m hohe Vertikalschacht an, welcher in die Untere Wasserschlosskammer mündet. Das Wasserschloss ist mit einer Oberen Kammer mit Belüftung und einem mit 20 % geneigten Steigschacht, der an die Untere Kammer anschließt, als konventionelles Zweikammer-

Wasserschloss geplant. Über die an den Druckschacht Silvretta anschließende Verteilrohrleitung wird das Triebwasser den zwei Maschinensätzen des Obervermuntwerks II zugeführt. Die aufgelösten Maschinensätze bestehen jeweils aus Pumpe, Kupplung, Motorgenerator und teillaststabilisierter Turbine. Vor der Einmündung in den gemeinsamen Unterwasserstollen verfügt jede Turbine über eine separate Unterwasser- und jede Pumpe über eine eigene Pumpwasserführung. In der Unterwasserführung, welche mit dem Auslaufbauwerk in den Speicher Vermunt mündet, ist ein belüftetes unterwasserseitiges 2-Kammer-Wasserschloss mit einer unteren Kammer, einem vertikalen Steigschacht und einer oberen Kammer angeordnet.

Technische Daten Obervermuntwerk II:

Nennleistung der Turbinen:	2 x 180 MW = 360 MW
Nennleistung der Pumpen:	2 x 180 MW = 360 MW
Min. Fallhöhe (Absenkziel Speicher Silvretta – Stauziel Speicher Vermunt):	243,20 m
Max. Fallhöhe (Stauziel Speicher Silvretta – Absenkziel Speicher Vermunt):	311,20 m
Ausbaudurchfluss Turbinenbetrieb (360 MW):	$Q_{T,A} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$
Pumpbetrieb (360 MW):	$Q_{P,A} = 135 \text{ m}^3/\text{s}$

Die Projektdaten basieren auf dem derzeitigen Projektstand und können sich in der Weiterentwicklung des Projektes geringfügig ändern.

Technische Daten des bestehenden Obervermuntwerks:

Leistung:	29 MW
Max. Fallhöhe:	291 m
Ausbaudurchfluss Turbinenbetrieb:	$Q_{T,A} = 14 \text{ m}^3/\text{s}$

Für die Pumpspeicherung dient dem Obervermuntwerk II der Speicher Silvretta als oberes und der Speicher Vermunt als unteres Reservoir. Der Speicher Silvretta verfügt mit der Bielbachbeileitung und einem natürlichen Einzugsgebiet von 34,6 km² im Regeljahr über einen natürlichen Zufluss von ca. 77,8 Mio. m³/Jahr. Das nutzbare Speichervolumen des Speichers Silvretta beträgt 38,6 Mio. m³. Der Speicher Vermunt verfügt mit den Beileitungen (Vallüla, Vergalden, Valzifenz, Garnera) und einem natürlichen Einzugsgebiet von 22,0 km² über einen natürlichen Zufluss von 91,2 Mio. m³/Jahr (mit Speicher Silvretta 169,0 Mio. m³). Das nutzbare Speichervolumen des Speichers Vermunt beträgt 5,3 Mio. m³. Durch das geplante Obervermuntwerk II kann die Speicherkapazität der Speicher Silvretta und Vermunt optimal genutzt werden.

Eine detaillierte technische Beschreibung erfolgt in Beilage 1.1 – Technischer Bericht.

3.4 Ziele des Obervermuntwerks II

- Leistungserhöhung der Gefällsstufe Silvretta - Vermunt
- Tageswälzpumpspeicherung
- Regelfähige Pumpe durch Anwendung des Hydraulischen Kurzschlusses für jeden Maschinensatz und hydraulischer Mischbetrieb zwischen den Maschinensätzen (Scho-nung der Wasserressourcen bei Regelung in Zeiten von Energieüberschuss im Netz)
- Verbesserte Energienutzung durch hohe Maschinenwirkungsgrade
- zusätzliche Regelennergie ($\pm 100\%$ regelfähig)
- Leistungsbereitstellung für schnell verfügbare Minutenreserve

Ziel des Vorhabens ist die Bereitstellung von zusätzlicher Regelennergie und entsprechenden Kapazitäten für die Aufnahme von Strom zur Zwischenspeicherung. Das Obervermuntwerk II bietet eine entsprechende Leistungserhöhung der Kraftwerksgruppe Obere III - Lünensee im Umfang von etwa 360 MW im Turbinen- sowie Pumpbetrieb. Die Regelbarkeit dieses Kraftwerkes wird möglichst durchgehend in einem Bereich von -360 MW (Pumpbetrieb) bis +360 MW (Turbinenbetrieb) angestrebt. Dies wird durch das Konzept der regelbaren Pumpe (hydraulischer Kurzschluss) realisiert. Zielsetzung ist, eine möglichst hohe Regelbarkeit dieser Kraftwerksanlage zu erreichen sowie eine Pumpspeicherung mit optimal möglichen Wirkungsgraden durchzuführen. Die technische Konzeption der Anlage, die ein Höchstmaß an Flexibilität ermöglicht, schafft die dringend benötigten Voraussetzungen für die Integration erneuerbarer Energien.

3.5 Projektzeitplan

VORGANG	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Vorarlberger Landtag fixiert Energieautonomie 2050 als langfristiges strategischen Ziel (9. Juni 2009)	█										
Beschluss des Vorarlberger Landtages zum Ausbau der Wasserkraft in Vorarlberg (9. März 2011)			█								
UVP-Vorverfahren			█	█							
UVP-Hauptverfahren			█	█							
Baubeschluss				█							
Mobilisierung				█							
Baudurchführung des Obervermuntwerks II					█	█	█	█	█		
Inbetriebnahme Obervermuntwerk II										█	
Anschluss best. Obervermuntwerk										█	
Abtrag der Druckrohrleitung des best. Obervermuntwerks										█	█

Abbildung 5: Projektzeitplan Obervermuntwerk II

3.6 Wasser- und Energiewirtschaft, Betriebsweise

3.6.1 Wasserwirtschaft

Für den Betrieb des Pumpspeicherkraftwerks Obervermuntwerk II werden keine zusätzlichen Wasserressourcen als die bisher bewilligten genutzt. Das Pumpspeicherwerk Obervermunt II nutzt ausschließlich das Wasserdargebot der Speicher Silvretta und Vermunt. Mit dem Bau des Obervermuntwerks II ergeben sich somit bezüglich der Wasserwirtschaft der Fassungen und Beileitungen zu den genannten Speichern keinerlei Änderungen gegenüber den bestehenden Bewilligungen. Abbildung 6 zeigt eine Anlagenübersicht der Kraftwerksgruppe Obere III – Lünersee der Vorarlberger Illwerke AG.

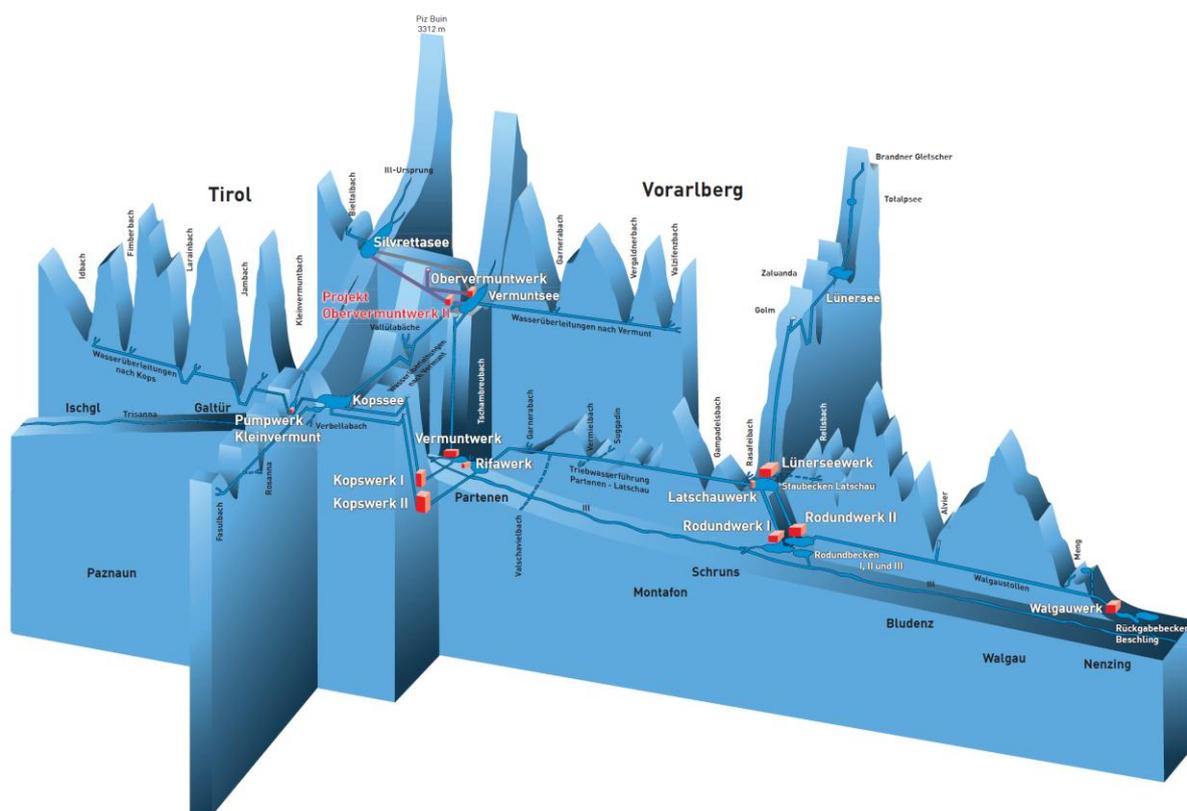


Abbildung 6: Anlagenübersicht Kraftwerksgruppe Obere III - Lünersee

Die Jahreszuflüsse zum Speicher Silvretta werden künftig gemeinsam durch das bestehende Obervermuntwerk und das geplante Obervermuntwerk II genutzt und wie bisher unter Verwendung des Speichers Vermunt dem Vermuntwerk zugeführt. In weiterer Folge wird wie bisher, unter Nutzung der Ausgleichsbecken Partenen und Rifa sowie des Rifawerks, das Triebwasser über die Triebwasserführung Partenen - Latschau dem Latschauwerk, dem Lünerseewerk, den Rodundwerken I und II und anschließend dem Walgauwerk zugeführt. Über das Ausgleichsbecken Rifa besteht zudem die Möglichkeit der Speicherung des Wassers im Speicher Kops unter Einsatz des Kopswerks II. Weiters besteht über den Zavernastollen eine Verbindung zwischen den Speichern Kops und Vermunt, über die je nach Wasserspiegellage in den Speichern Wasser von Kops nach Vermunt oder entgegen-

gesetzt geleitet werden kann. An der bisherigen Betriebsweise dieser selten genutzten Verbindung ergibt sich durch die Errichtung und durch den Betrieb des Obervermuntwerks II keine Änderung.

Die Wasserrückgaben an die Ill (in Partenen, Rifa, Rodund oder im Walgauwerk) werden sich, über das Jahr betrachtet, weder mengenmäßig noch von der Charakteristik her ändern.

Die Ausbaudurchflüsse, die zur Erzielung der angestrebten Leistungen von +/- 360 MW im Turbinen- und Pumpbetrieb erforderlich sind, betragen im Turbinenbetrieb ca. $Q_{T,A} = 150 \text{ m}^3/\text{s}$ und im Pumpbetrieb ca. $Q_{P,A} = 135 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.6.2 Energiewirtschaft

Seit Bestehen der Vorarlberger Illwerke AG liefert die Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee Spitzen- und Regelenergie in das europäische Verbundnetz. Das Energiedar bieten stammt aus natürlichem Zufluss und aus Pumpspeicherung.

Die Kraftwerksanlagen der Kraftwerksgruppe sind daraufhin ausgerichtet, Spitzen- und Regelenergie zu liefern und bei hohem Energieangebot, beispielsweise aus erneuerbaren Quellen und geringem Verbrauch, Energie aufzunehmen und durch Pumpspeicherung in die Speicher einzubringen. Die Kraftwerke der Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee sind durch die hervorragende Regelbarkeit dazu geeignet, das Gleichgewicht zwischen Verbrauch und Erzeugung im Netz herzustellen. Diese Regelenergie zur Stabilisierung des Verbundnetzes wird aus den Kraftwerken bereitgestellt bzw. bei Erzeugungsüberschuss von diesen Kraftwerken aufgenommen. Die Regelenergie wird in Form von Primärregelung (Frequenzregelung), Sekundärregelung (automatisierter Abruf durch Übertragungsnetz-betreiber) und Tertiärregelung (Minutenreserve) erbracht. Weiters bieten die Kraftwerke Ausfallreserven für den Ausfall anderer Kraftwerke im Netz. Die Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee wird für die Frequenz- und Spannungsregelung im westeuropäischen Verbundnetz eingesetzt und liefert damit einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit. Eine weitere wichtige Funktion der Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee ist die „Schwarzstartfähigkeit“. Bei einem Totalausfall der Elektrizitätsversorgung, einem sogenannten „Blackout“, wird der Aufbau der Stromversorgung in Vorarlberg und Deutschland von den Kraftwerken der Illwerke aus, entsprechend dem Netzwiederaufbaukonzept, erfolgen.

Das Obervermuntwerk II ergänzt die Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee optimal und weist eine geringe hydraulische Abhängigkeit zu den anderen Kraftwerken auf. Das System Silvrettasee - Vermuntsee ist über einen Druckstollen mit dem Kopssee verbunden, der im Normalbetrieb abgesperrt ist. Weiters wird das Wasser des Vermuntsees über das Vermuntwerk abgearbeitet. Im hydraulischen System stellt die Pumpstufe Obervermunt II eine geringe Kopplung mit der Kraftwerksgruppe Obere Ill - Lünersee dar. Dies bietet Vorteile in der Optimierung in der gesamten Kraftwerksgruppe.

Das Pumpspeicherkraftwerk Obervermuntwerk II bietet, in der Einsatzweise betreffend der Speichergrößen, geringere hydraulische Restriktionen als das Kopswerk II und führt damit in

der Kraftwerksgruppe zu weiteren Vorteilen in der Reservestellung zwischen den einzelnen Kraftwerken.

3.7 Technische Projektbeschreibung

3.7.1 Gesamtkonzept

Das Obervermuntwerk II besteht im Wesentlichen aus folgenden Anlagenteilen:

Oberwasserseitige Triebwasserführung und zugehörige Anlagenteile:

- Einlaufbauwerk Speicher Silvretta mit Einlaufstollen (Vorleistung)
- Schützenschacht mit Absperrorganen und Belüftungseinrichtung
- Silvrettastollen und Druckschacht Silvretta
- Druckstollen Obervermunt mit Schieberkammer inkl. Absperrorganen und Druckrohrleitung
- Wasserschloss Krespa mit Vertikalschacht und Belüftung
- Fuchslochstollen (Zugangsstollen Wasserschloss Krespa)
- Verteilrohrleitung mit Absperrorganen
- Zugangsstollen zum Silvrettastollen
- Zugangsstollen zur Verteilrohrleitung

Krafthauskaverne und zugehörige Anlagenteile:

- Zugangsstollen zum Krafthaus
- Maschinenkaverne mit Absperrorganen und zwei horizontalen Maschinensätzen
- Trafokaverne mit Maschinentransformatoren und SF₆-Schaltanlage
- Schützenkammer mit Absperrorganen und Zugangsstollen
- Kabel- und Fluchtstollen (Sondierstollen) mit Kühl- und Löschwasserbehälter
- Schutterstollen 3

Unterwasserseitige Triebwasserführung und zugehörige Anlagenteile:

- Unterer Turbinenauslaufstollen, Turbinenauslaufschacht, Entlüftungskammer und Oberer Turbinenauslaufstollen
- Unterer Pumpenzulaufstollen, Pumpenzulaufschacht und Oberer Pumpenzulaufstollen
- Unterwasserstollen
- Schutterstollen 1 und 2
- Wasserschloss Seelikopf mit Belüftung und Anbindungsstollen
- Auslaufbauwerk im Speicher Vermunt

3.7.2 Oberwasserseitige Triebwasserführung

Am Beginn der Triebwasserführung des Obervermuntwerks II befindet sich das Einlaufbauwerk Silvretta, welches im Frühjahr 2011 als Vorleistung für die neue Triebwasserführung errichtet wurde. Das Einlaufbauwerk ist in einem Abstand von ca. 120 m von der Staumauer Silvretta und ca. 130 m vom Nordufer des Speichers Silvretta bei Vollstau situiert. Das Einlaufbauwerk zieht im Turbinenbetrieb eine maximale Ausbauwassermenge von 164 m³/s (bestehendes OVW mit 14 m³/s und geplantes OVW II mit 150 m³/s) ein und lässt im Pumpbetrieb 135 m³/s (geplantes OVW II) in den Speicher Silvretta einströmen.

Der Einlaufstollen beginnt in Turbinen-Fließrichtung unmittelbar nach dem Einlaufbauwerk Silvretta und weist bis zum Schützenschacht eine Gesamtlänge von rd. 135 m auf. Vom Einlaufbauwerk ausgehend führt der Stollen mit einem Gefälle von 3,75 % und einem Innendurchmesser von 6,80 m in Richtung Schützenschacht. Die Fließgeschwindigkeit beträgt bei stationärem Turbinenbetrieb mit 164 m³/s rd. 4,5 m/s.

Bergseitig, wenige Meter von der Silvretta-Hochalpenstraße entfernt, befindet sich der Schützenschacht Silvretta mit den vier (2 x 2) redundant angeordneten Absperrorganen. Der Schützenschacht ist etwa 55 m hoch und weist einen Innendurchmesser von etwa 10,40 m auf. Am Fuße des Schützenschachtes sind zwei hintereinander liegende Rollschützen, als notschlusstaugliche Betriebs- bzw. Revisionsorgane, bestehend aus jeweils zwei Einzelschützen angeordnet, die im Bedarfsfall den Speicher Silvretta sicher von der Triebwasserführung absperrn. Auf dem Schützenschacht wird eine Aussichtsplattform errichtet, die in das bestehende Wegenetz integriert wird. Auf dieser Aussichtsplattform werden Informationspanels aufgestellt, die das Obervermuntwerk II erläutern.

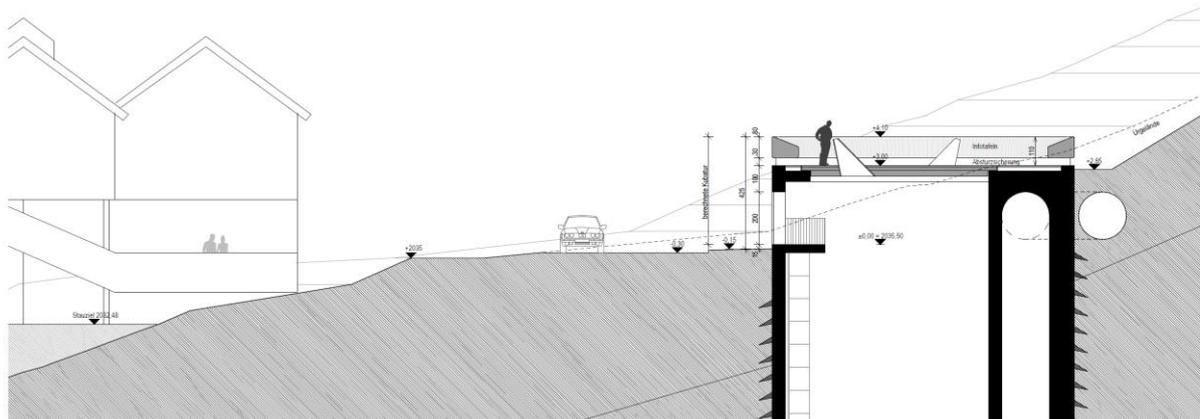


Abbildung 7: Schnitt Schützenschacht Silvretta (siehe Beilage 4.3)

Vom Schützenschacht ausgehend führt der rd. 2.810 m lange Silvrettastollen mit einer Neigung von 9,5 % fallend in Richtung Kavernenkrafthaus bis zum Beginn des gepanzerten Druckschachtes. Der Druckstollen weist wie der Einlaufstollen eine Betonauskleidung mit Innendurchmesser von 6,80 m bis zur Station-km 2,790 auf. Der Zugang zum Silvrettastollen erfolgt über einen ca. 510 m langen Zugangsstollen, der vom Hauptzugangsstollen des Krafthauses in gerader Verlängerung abzweigt. Der Silvrettastollen wird vom Zugangsstollen Druckstollen ausgehend, von unten nach oben, im maschinellen Vortrieb mittels TBM (Tunnelbohrmaschine) aufgeföhren. Bei Station-km 2,570 befindet sich die Abzweigung zum

Druckstollen Obervermunt und zum Wasserschloss Krespa. Ab Station-km 2,790 bis zum Beginn des gepanzerten Druckschachtes bei Station-km 2,995 wird der Silvrettastollen mit einem Innendurchmesser von etwa 4,50 m gepanzert ausgeführt. Die mittlere Fließgeschwindigkeit im gepanzerten Abschnitt des Druckstollens beträgt bei stationärem Turbinenbetrieb des Obervermuntwerks II mit rd. 150 m³/s etwa 9,4 m/s. Der Kraftabstieg in den Druckschacht beginnt mit einem gepanzerten Krümmer.

Der Druckstollen Obervermunt zweigt in etwa bei Station-km 2,570 vom Silvrettastollen in Richtung des bestehenden Obervermuntwerks ab und weist bis zur Schieberkammer Obervermunt eine Länge von rd. 1.270 m auf. Über den Druckstollen Obervermunt erfolgt zugleich die Anbindung an das oberwasserseitige Wasserschloss. Ausgehend vom Silvrettastollen weist der Druckstollen Obervermunt bis zum Abzweig des Verbindungsstollens zum Wasserschloss eine Länge von rd. 60 m auf. Der Innendurchmesser beträgt 6,80 m. Der Ausbruch dieses 60 m langen Teilstückes des Druckstollens Obervermunt erfolgt im konventionellen Sprengvortrieb. Der eigentliche Ausbruch des Druckstollens Obervermunt erfolgt von der Schieberkammer Obervermunt bei Station-km 1,271 ausgehend im maschinellen Vortrieb mittels TBM mit einem Ausbruchsdurchmesser von 3,60 m bis zum Abzweig des Verbindungsstollens zum Wasserschloss Krespa bei Station-km 0,06, wobei hier auch als Variante ein konventioneller Sprengvortrieb zur Anwendung kommen kann. Der Innendurchmesser des Druckstollens beträgt, ab dem Abzweig des Verbindungsstollens zum Wasserschloss, 2,50 m und die Auskleidung erfolgt in Ortbeton. Nach rd. 400 m verjüngt sich der Innendurchmesser des Stollens, über ein 5 m langes konusförmiges Übergangsstück, von 2,50 m auf 2,20 m. Im Anschluss erfolgt eine Panzerung bis zur Schieberkammer.

Am Ende des Druckstollens Obervermunt, wenige Meter vom Südportal des Kresperstollens entfernt, befindet sich die Schieberkammer Obervermunt. In der Schieberkammer ist ein Kugelschieber angeordnet, welcher als oberwasserseitiges Absperrorgan der Triebwasserführung für das bestehende Obervermuntwerk dient. An die Schieberkammer schließt die Druckrohrleitung Obervermunt an.

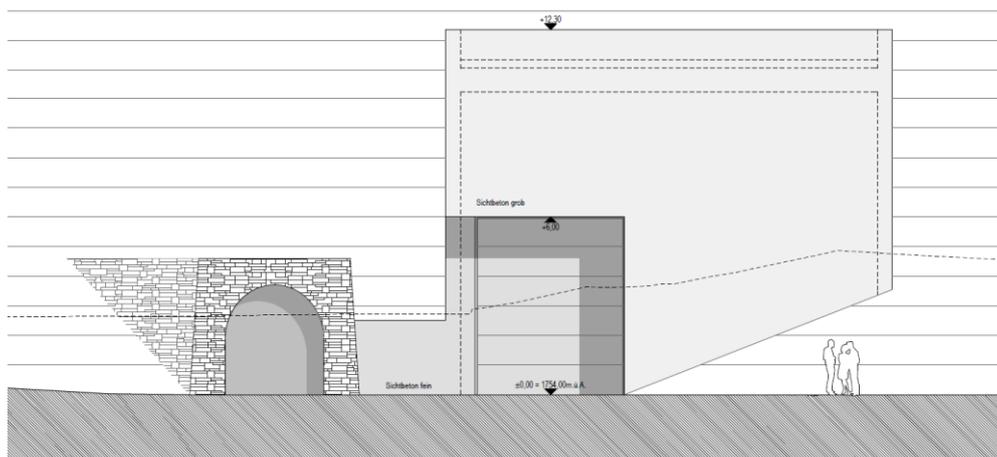


Abbildung 8: Ansicht Schieberkammer Obervermunt (siehe Beilage 4.13)

Die Verbindung zwischen dem Druckstollen Obervermunt und dem bestehenden Obervermuntwerk erfolgt durch die rd. 68 m lange Druckrohrleitung Obervermunt, die die Silvretta-Hochalpenstraße unterquert.

Die Anbindung des Wasserschlosses Krespa an die Triebwasserführung erfolgt über den Verbindungsstollen und den Vertikalschacht. Das Wasserschloss wird als konventionelles 2-Kammer-Wasserschloss mit einer im Verbindungsstollen angeordneten Drossel ausgeführt. Das Wasserschloss gliedert sich nach der Anbindung an den Druckstollen Obervermunt in den Verbindungsstollen, den Vertikalschacht, die Untere Wasserschlosskammer, den Steigschacht, die Obere Wasserschlosskammer und den daran anschließenden Belüftungsstollen mit dem obertägigen Belüftungsbauwerk.

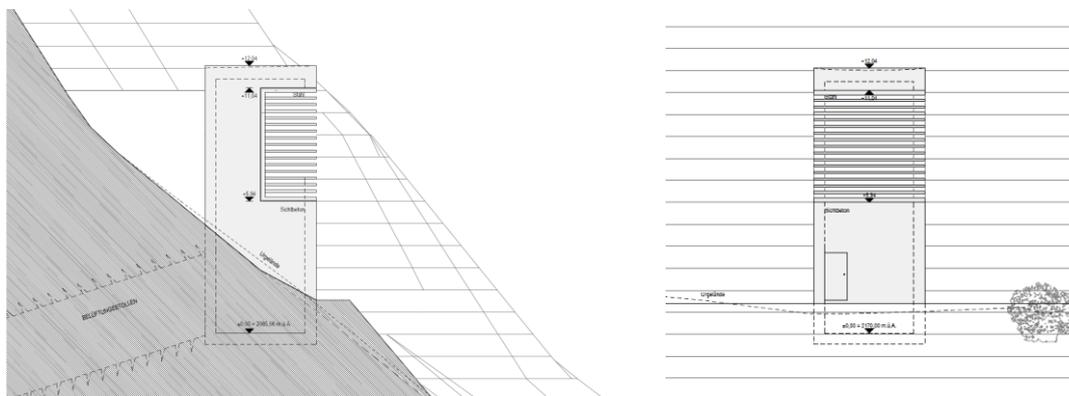


Abbildung 9: Ansicht Belüftungsbauwerk Wasserschloss Krespa (siehe Beilage 4.8)

Der am Ende des Verbindungsstollens angeordnete Vertikalschacht wird als 210 m hoher Lotschacht mit einem Innendurchmesser von 6,30 m ausgeführt und mündet in die Untere Wasserschlosskammer. Die Untere Wasserschlosskammer weist einen Innendurchmesser von ca. 7,0 m und eine Länge von ca. 395 m auf. Die Erschließung der Unteren Kammer erfolgt über den etwa 580 m langen Fuchslochstollen. Die Obere Wasserschlosskammer weist eine Länge von 315 m auf und der Innendurchmesser beträgt ebenfalls 7,0 m. Als Verbindung der Oberen und der Unteren Wasserschlosskammer dient ein etwa 350 m langer Schrägschacht mit einem Innendurchmesser von 5,0 m und 20 % Neigung. Am Ende der Oberen Wasserschlosskammer wird das Wasserschloss über einen etwa 50 m langen Stollen belüftet, an dessen Ende ein obertägiges Belüftungsbauwerk situiert ist.

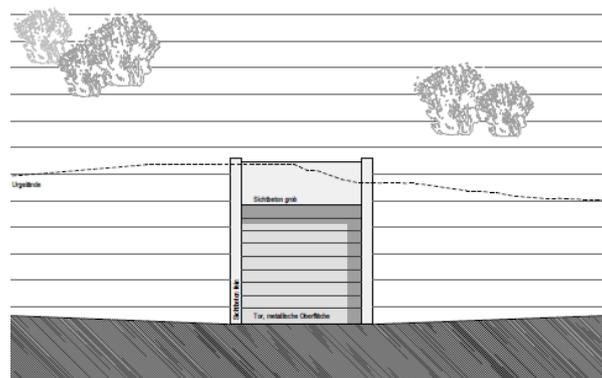


Abbildung 10: Ansicht Portal Fuchslochstollen (siehe Beilage 4.5)

Das Wasserschloss dient zur Begrenzung von Druckstößen und Schwingungsvorgängen in der Triebwasserführung, die durch die Lastwechselvorgänge der Maschinensätze hervorgerufen werden. Jeder Vorgang eines Anfahrens oder Abbremsens der Maschinensätze sowie des Öffnens und Schließens von Absperrorganen löst infolge der Durchflussänderung Druckschwankungen und damit verbunden Druckstöße aus. Durch die Trägheit der Wassermassen im Silvrettastollen kommt es vorübergehend zum Absinken oder Ansteigen des Wasserspiegels im Wasserschloss. Entsprechend dieser Wasserspiegelschwankungen treten in der Triebwasserführung dynamische Drücke auf. Zur besseren Dämpfung des Systems wird im Verbindungsstollen eine Drossel angeordnet.

Der Druckschacht Silvretta überwindet, mit einer Neigung von etwa 42°, im Anschluss an den Silvrettastollen eine Höhendifferenz von rd. 63 m und weist wie der gepanzerte Abschnitt des Silvrettastollens einen Innendurchmesser von 4,50 m auf.

Über die an den Druckschacht Silvretta anschließende Verteilrohrleitung wird das Triebwasser den zwei Maschinensätzen des Obervermuntwerks II zugeführt. Die Verteilrohrleitung, bestehend aus dem oberwasserseitigen Abzweigstück mit den beiden Hauptsträngen, den nachfolgenden zwei Turbinenzulaufleitungen und zwei Pumpensteigleitungen, ist hydraulisch für Kurzschlussbetrieb (gleichzeitiger Betrieb von Turbine und Pumpe) ausgelegt.

3.7.3 Krafthauskaverne

Die Hauptzufahrt zum Krafthaus des Obervermuntwerks II erfolgt von der Silvretta-Hochalpenstraße ausgehend über eine ca. 125 m lange Zufahrtsstraße bis zum Portal des Zugangsstollens.

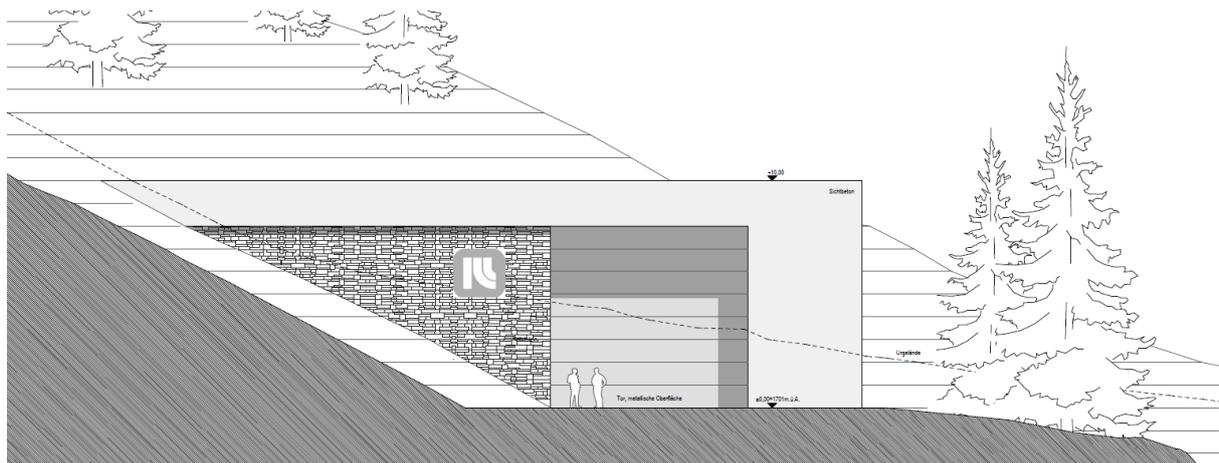


Abbildung 11: Ansicht Portal Zugangsstollen Krafthaus (siehe Beilage 5.7)

Der Zugangsstollen zur Krafthauskaverne wird vom Portal ausgehend im ersten Abschnitt über eine Länge von rd. 370 m mit einer Steigung von 1,0 % geführt. Im Anschluss zweigt der Zugangsstollen Druckstollen vom Zugangsstollen Krafthaus ab. Ab der Abzweigung wird der Zugangsstollen über eine Länge von 440 m im Fallenden mit einer Längsneigung von 11,7 % bis zur Maschinenkaverne geführt. Der erforderliche Ausbruchsquerschnitt misst in der maximalen Breite 8,50 m, in der Sohlbreite rd. 7,0 und in der Höhe 8,80 m und erlaubt damit den Antransport aller maschinellen und elektrischen Komponenten des Kraftwerks.

In der Maschinenkaverne sind neben den zwei Maschinensätzen, welche aus jeweils einer Francisturbine, einem Motorgenerator, einer Kupplung und einer Pumpe bestehen, die dazugehörigen Regel- und Steuereinrichtungen und andere Nebenanlagen untergebracht. Die Maschinenkaverne misst in der maximalen Breite rd. 33 m, in der Sohlbreite rd. 29 m, in der Höhe rd. 35 m und in der Länge rd. 114 m. Die Form der Maschinenkaverne wird maßgeblich durch die mit horizontaler Achse angeordneten Maschinensätze und die geologischen Verhältnisse bestimmt. Im Gegensatz dazu ist die Höhenlage der Maschinenkaverne überwiegend von der notwendigen Einbautiefe der Pumpen bestimmt. Um den erforderlichen Vordruck für den Zulauf zu den Pumpen zu erreichen, müssen diese entsprechend tief unter dem Absenkziel des Speichers Vermunt angeordnet werden. Die Lage wird neben den hydraulischen Faktoren, wie z.B. der Länge der Unterwasserführung, hauptsächlich von der Gebirgsbeschaffenheit und den felsmechanischen Notwendigkeiten bestimmt. Die Maschinenkaverne ist als tief liegende Kaverne mit einer vertikalen Überdeckungshöhe von rd. 250 m konzipiert.

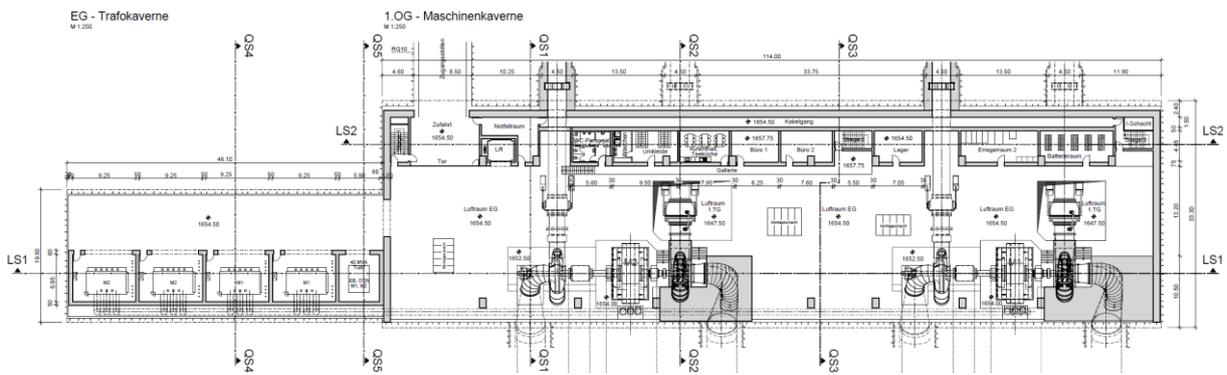


Abbildung 12: Grundriss Maschinen- und Trafokaverne (siehe Beilage 5.1)

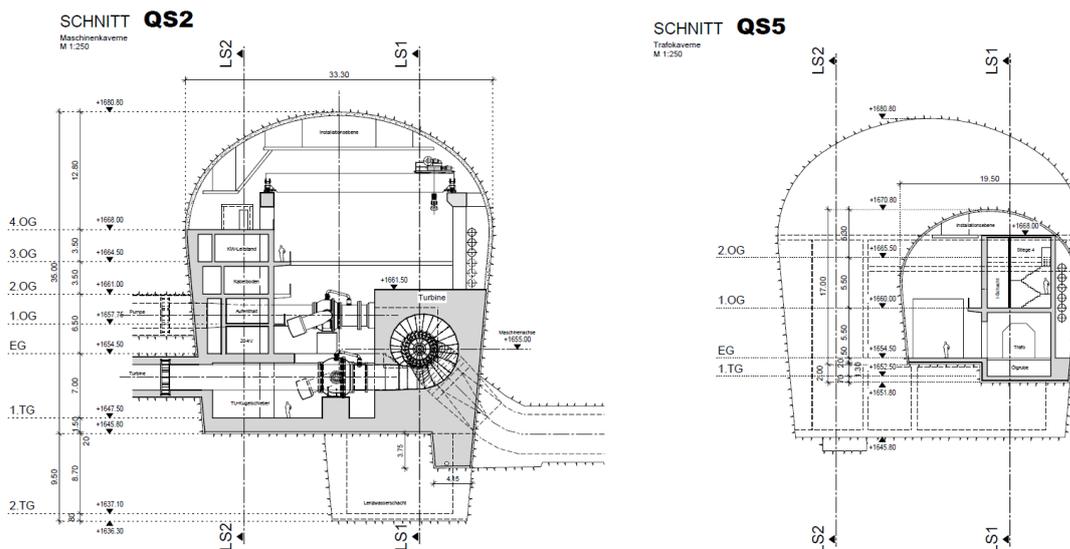


Abbildung 13: Schnitte Maschinen- und Trafokaverne (siehe Beilage 5.3)

Die Trafokaverne ist, von Norden aus betrachtet, stirnseitig vor der Maschinenkaverne positioniert und weist eine Gesamtlänge von etwa 46 m auf. Sie ist rd. 19,0 m hoch und 19,5 m breit. In der Trafokaverne sind die Maschinen-Transformatoren der beiden Maschinensätze

ze und ein zusätzlicher Netzkuppeltrafo untergebracht. Über den Trafoboxen sind auch die SF₆-Hochspannungsschaltanlage sowie größere Komponenten der Belüftungsanlage, der Abwärmenutzung sowie der Heizung untergebracht. Der Zugang zur Trafokaverne erfolgt über die Maschinenkaverne und den Hauptzugangsstollen zum Krafthaus.

Über den Kabel- und Fluchtstollen ist ein zweiter Zugang zur Krafthauskaverne gegeben. Der Zugang zum Kabel- und Fluchtstollen erfolgt über ein Tunnelportal im Bereich des Parkplatzes des ehemaligen Kiosks an der Silvretta-Hochalpenstraße. Durch den Kabel- und Fluchtstollen werden die 220-kV-Hochspannungskabel, die 20-kV-Mittelspannungskabel sowie die erforderlichen Steuerkabel nach außen geführt. Zudem werden die Anbindungsleitungen vom Kühl- und Löschwasserbehälter über diesen Stollen in die Kaverne geführt. Die Gesamtlänge des Kabel- und Fluchtstollens beträgt 305 m.

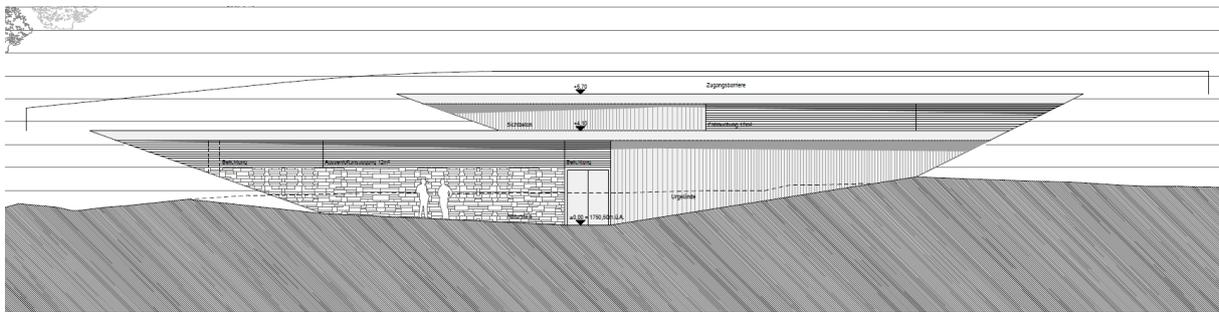


Abbildung 14: Ansicht Portal Kabel- und Fluchtstollen (siehe Beilage 5.9)

3.7.4 Unterwasserseitige Triebwasserführung

Vor der Einmündung in den gemeinsamen Unterwasserstollen gliedert sich die turbinenseitige Unterwasserführung in den Unteren Turbinenauslaufstollen, den Turbinenauslaufschacht und die Entlüftungskammer mit daran anschließendem Oberen Turbinenauslaufstollen.

Vom Saugrohr der Turbine führt der Untere Turbinenauslaufstollen normal zur Längsachse der Maschinenkaverne bis zum Turbinenauslaufschacht, der in einem Abstand von ca. 50 m vom Krafthaus angeordnet ist. Die ersten 27 m des Turbinenauslaufstollens werden aufgrund von Dichtheitsanforderungen mit einer Stahlpanzerung ausgekleidet. Der Innendurchmesser der Stahlpanzerung beträgt 4,40 m. Im Anschluss an die Stahlpanzerung weitet sich der Innendurchmesser des Stollens von 4,40 m auf 5,80 m auf. Im weiteren Verlauf erhält der Stollen auf einer Länge von ca. 29 m eine dichte Betonauskleidung. Der am Ende des Unteren Turbinenauslaufstollens angeordnete Turbinenauslaufschacht wird als ca. 51 m hoher Lotschacht mit einem Innendurchmesser von 5,50 m ausgeführt und mündet am oberen Ende in die Entlüftungskammer. Der Turbinenauslaufschacht erhält eine dichte Betonauskleidung. Die Entlüftungskammer dient zur Entlüftung der im Unterwasser befindlichen Teillaststabilisierungsluft der Turbine. Die Entlüftungskammer wird als Hufeisenprofil ausgeführt und mit einer dichten Betonauskleidung versehen und ist ca. 60 m lang, 8,0 m breit und 8,0 m hoch. Im Anschluss an die Entlüftungskammer erfolgt die Verbindung zum Unterwasserstollen durch den ca. 40 m langen Oberen Turbinenauslaufstollen. Der Innendurchmesser des Stollens beträgt 5,80 m. Im mittleren Bereich jedes Oberen Turbinenauslaufstollens ist die unterwasserseitige Absperrschütze angeordnet. Am speicherseitigen

Ende mündet der Obere Turbinenauslaufstollen in den gemeinsamen Unterwasserstollen ein.

Das Zulaufsystem jeder Pumpe gliedert sich, im Anschluss an den gemeinsam im Pump- und Turbinenbetrieb genutzten Unterwasserstollen, in Pumpenfließrichtung gesehen in den Oberen Pumpenzulaufstollen und den Pumpenzulaufschacht mit daran anschließendem Unteren Pumpenzulaufstollen. Im Oberen Pumpenzulaufstollen ist eine notschlusstaugliche Rollschütze angeordnet.

Vom gemeinsam genutzten Unterwasserstollen ausgehend, führt der Obere Pumpenzulaufstollen auf einer Länge von ca. 55 m bis zum Pumpenzulaufschacht, der im Abstand von ca. 95 m vom Krafthaus entfernt angeordnet ist. Der Innendurchmesser des Oberen Pumpenzulaufstollens beträgt 5,80 m. In der Mitte des Oberen Pumpenzulaufstollens ist eine Unterwasserschütze angeordnet. Der am Ende des Oberen Pumpenzulaufstollens angeordnete Pumpenzulaufschacht ist 51 m tief und als Lotschacht mit einem Innendurchmesser von 5,50 m ausgeführt. Dieser mündet am pumpenseitigen Ende in den Unteren Pumpenzulaufstollen. Der Obere Pumpenzulaufstollen sowie der Pumpenzulaufschacht werden mit einer dichten Betonauskleidung ausgeführt. Der Untere Pumpenzulaufstollen mündet in das Saugrohr der Pumpe. Vom Pumpenzulaufschacht ausgehend weist der Untere Pumpenzulaufstollen auf einer Länge von ca. 74 m einen Innendurchmesser von 5,80 m auf. Im Anschluss an diesen Abschnitt verjüngt sich der Innendurchmesser des Unteren Pumpenzulaufstollens auf 4,40 m. Die letzten 27 m vor der Maschinenkaverne werden gepanzert ausgeführt um Wasserübertritte in die Kaverne sicher zu verhindern.

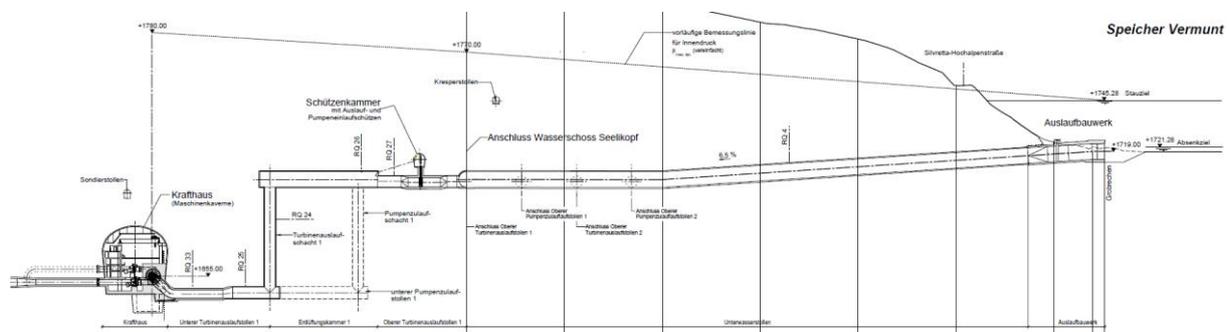


Abbildung 15: Schnitt durch die Unterwasserführung (siehe Beilage 6.2)

Der Unterwasserstollen, der mit einem Aus- bzw. Einlaufbauwerk an den Speicher Vermunt anbindet, ist ca. 300 m lang und wird mit einem Innendurchmesser von 8,0 m ausgeführt. In der Unterwasserführung ist ein belüftetes unterwasserseitiges Wasserschloss angeordnet.

Um zu große Drücke und größere Druckschwankungen in der Unterwasserführung, infolge der Durchflussänderungen durch das Anfahren bzw. Abstellen der Turbinen bzw. Pumpen, zu vermeiden und die raschen Regelvorgänge zu ermöglichen, wird in Analogie zum oberwasserseitigen Wasserschloss in der Unterwasserführung ein belüftetes Wasserschloss angeordnet. Das am Beginn des Unterwasserstollens angeordnete Wasserschloss Seelikopf ist als konventionelles 2-Kammerwasserschloss mit einer oberen und unteren Wasserschlosskammer, einem Wasserschlossschacht und einem Belüftungsschacht mit oberirdischem Belüftungsbauwerk konzipiert.

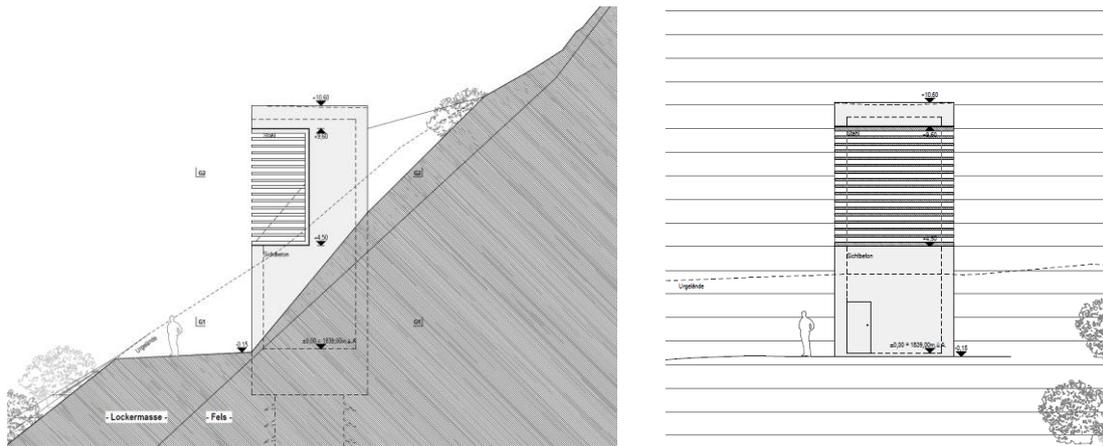


Abbildung 16: Ansicht Belüftungsbauwerk
Wasserschloss Seelikopf (siehe Beilage 6.4)

Die Anbindung des Wasserschlosses Seelikopf an die Unterwasserführung erfolgt über den Anbindungsstollen und den Anbindungsschacht. Der am Ende des Anbindungsstollens angeordnete Vertikalschacht ist rd. 11 m hoch und mündet in die Untere Wasserschlosskammer. Die Untere Wasserschlosskammer weist einen Innendurchmesser von ca. 8,0 m und eine Länge von ca. 45 m auf. Die Obere Wasserschlosskammer weist eine Länge von 40 m auf und der Innendurchmesser beträgt ebenfalls 8,0 m. Als Verbindung der Oberen und der Unteren Wasserschlosskammern dient ein etwa 45 m hoher Vertikalschacht mit einem Innendurchmesser von 12,0 m. Am Ende der Oberen Wasserschlosskammer wird das Wasserschloss über einen etwa 90 m hohen Schacht belüftet, an dessen Ende ein obertägiges Belüftungsbauwerk situiert ist.

Am Ende der Unterwasserführung des Obervermuntwerks II befindet sich das Auslaufbauwerk im Speicher Vermunt. Das Auslaufbauwerk dient im Pumpbetrieb zugleich als Einlaufbauwerk und ist in einem Abstand von ca. 250 m von der Sperre Vermunt und ca. 40 m vom östlichen Ufer des Vermuntstausees bei Vollstau situiert. Das Auslaufbauwerk zieht im Pumpbetrieb eine maximale Ausbauwassermenge von 135,0 m³/s (geplantes OVW II) ein und lässt im Turbinenbetrieb 150,0 m³/s (geplantes OVW II) in den Speicher Vermunt ausfließen.

3.7.5 Energietransport

Der Energietransport des Obervermuntwerks II erfolgt über die 220-kV-Spannungsebene. Von der 220-kV-Schaltanlage in der Transformatorkaverne führt ein neu zu errichtendes 220-kV-Kabelsystem bis zur 220-kV-Schaltanlage des Kopswerkes I in Partenen. Der Energietransport führt weiter über die bestehenden 220-kV-Freileitungssysteme Partenen – Bürs bis zur Umspannanlage Bürs.

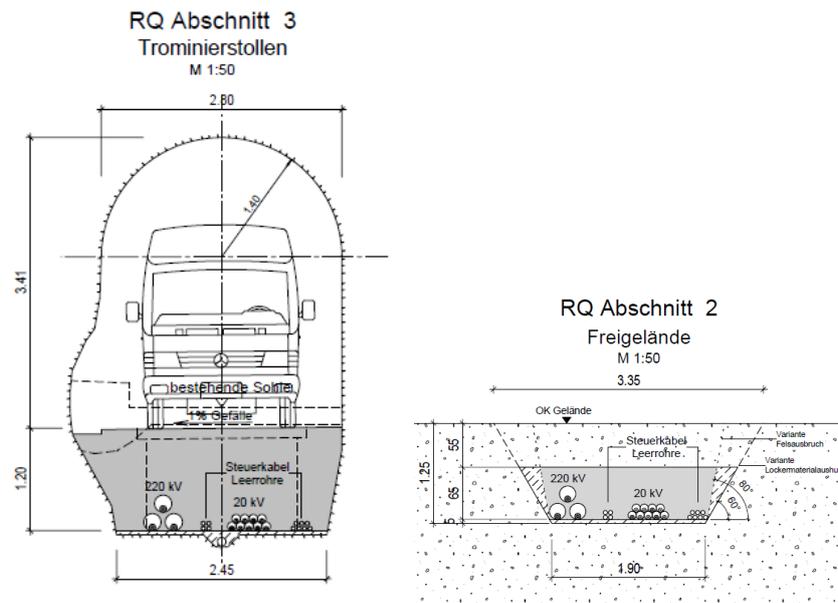


Abbildung 17: Regelquerschnitte Energietransport (Tromnierstollen und Freigelände)

3.7.6 Deponien

Für die Deponierung des anfallenden Stollen- und Kavernenausbruchmaterials wurden im Projektgebiet drei Deponiestandorte ausgewählt. Aufgrund der Voruntersuchungen kann davon ausgegangen werden, dass das Stollenausbruchmaterial für die Deponierung auf den projektierten Bodenaushubdeponien generell geeignet ist (keine geogene Vorbelastung).

Bei den projektierten Deponiestandorten handelt es sich um bereits anthropogen veränderte Flächen. Nach Abschluss der Bau- und Rekultivierungsmaßnahmen sollen sich die Deponien, auch durch die Schaffung von kleinräumigen Strukturen, möglichst harmonisch in den Landschaftsraum einfügen.

Alle Deponiestandorte sind über die Silvretta-Hochalpenstraße oder über die bestehenden Werksstraßen erreichbar.

Die Größe der Deponien wurde so ausgelegt, dass das anfallende Material im Projektgebiet verbleiben kann und keine Massentransporte ins Tal notwendig sind.

Das gesamte Deponievolumen von rd. 920.000 m³ (eingebaut) teilt sich auf folgende Standorte auf:

- Deponie Sperrenvorland Vermunt (D1) mit 400.000 m³
- Deponie Sperrenvorland Silvretta (D2) mit 420.000 m³
- Deponie Parkplatz Silvretta (D3) mit 100.000 m³



Abbildung 18: Deponie Sperrenvorland Vermunt (D1) und Parkplatz Silvretta (D3)
(siehe Beilage 9.12 und 9.14)



Abbildung 19: Deponie Sperrenvorland Silvretta (D2)
(siehe Beilage 9.13)

Die bestehenden Werksstraßen und Wanderwege, welche derzeit auf den Deponieflächen geführt werden, werden für die Dauer der Bauarbeiten umgeleitet oder gesperrt. Die Neuanlegung der Wege erfolgt teilweise mit dem Aufbau der Deponien bzw. nach Abschluss der Bauarbeiten.

3.8 Projektentwicklung, Bauablauf

3.8.1 Allgemeines

Es ist vorgesehen mit den Bauarbeiten im Frühjahr 2013 zu beginnen. Maßgebend für die Gesamtbauzeit ist die Errichtung des Kavernenkrafthauses mit dem Unterwasserstollensystem einschließlich der elektrisch-maschinellen Montagen. Die Inbetriebsetzung beider Maschinensätze ist ab der zweiten Jahreshälfte 2017 geplant. Mitte 2018 soll das Kraftwerk Obervermuntwerk II den vollen Netzbetrieb aufnehmen. Der Rückbau der Baustelleneinrichtungen, die Rekultivierung der temporär beanspruchten Flächen sowie der Anschluss an das bestehende Obervermuntwerk sind 2018/2019 geplant. Der Rückbau der bestehenden oberirdischen Druckrohrleitung des Obervermuntwerks wird geplanterweise bis spätestens Ende 2019 abgeschlossen.

Im Vorfeld der wesentlichen Baumaßnahmen ab dem Frühjahr 2013, werden im Herbst 2012 vorab Leistungen für die Baustelleninfrastruktur durchgeführt. Dies betrifft insbesondere die Installation der benötigten Baustromanschlüsse, die Wasserversorgung, die Vorbereitung der Stellflächen für Container und Rodungsarbeiten.

Die übertage stattfindenden Hauptarbeiten werden sich auf folgende Baubereiche konzentrieren:

- Baubereich A – Silvretta / Bielerhöhe
- Baubereich B - Wasserschloss Krespa
- Baubereich C - Anbindung bestehendes Obervermontwerk
- Baubereich D - Vermunt
- Baubereich E - Trominier

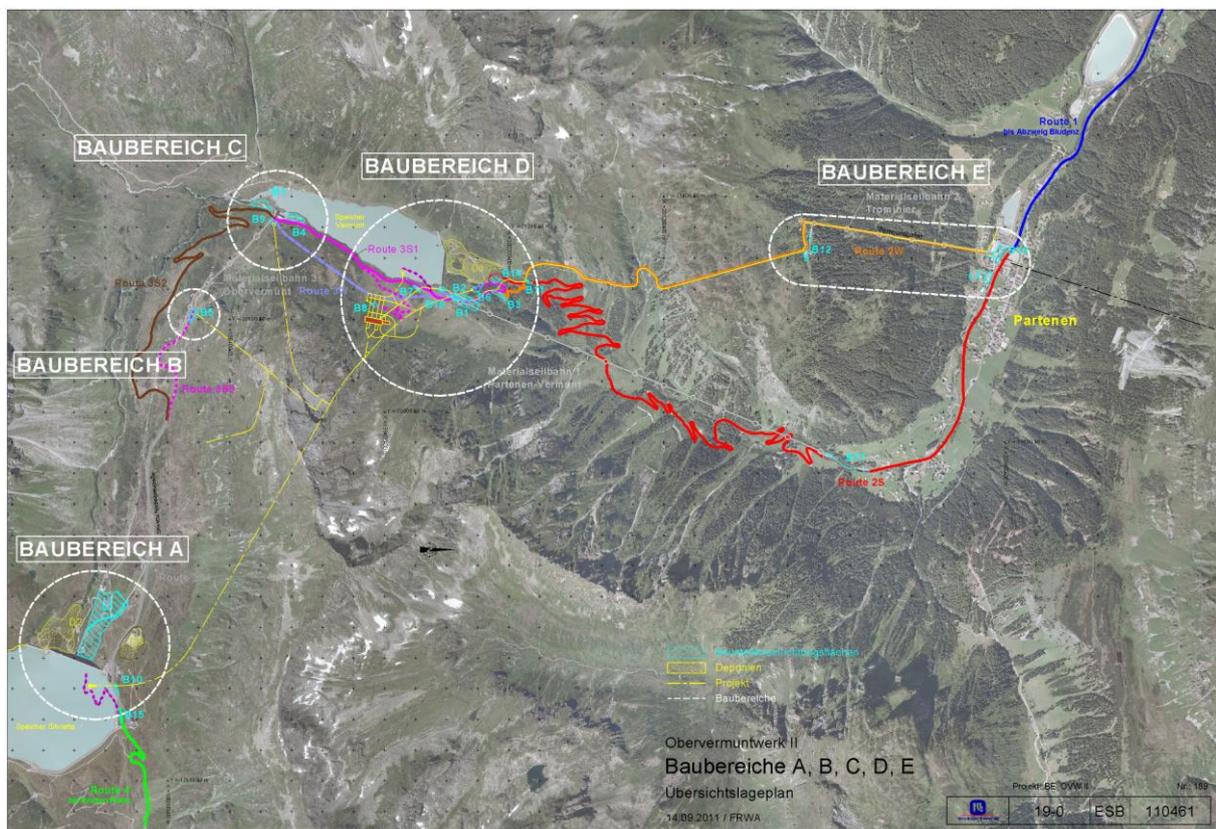


Abbildung 20: Baubereiche im Projektgebiet (siehe Beilage 9.1)

Die Baubereiche Silvretta / Bielerhöhe, Obervermontwerk und Vermunt sind durch die bestehende Silvretta-Hochalpenstraße erschlossen. In den Monaten der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße aufgrund von Lawinen- und Steinschlaggefahr besteht der Zugang in die Silvretta über die Vermuntbahn, den Trominierstollen, den Kresperstollen und Teile der Silvretta-Hochalpenstraße, die offen gehalten werden können. Die Dauer dieser Wintersperre ist einerseits vom Zeitpunkt des Wintereinbruchs und andererseits von der Wetterlage im Frühjahr abhängig und unterliegt einer gewissen Schwankungsbreite.

Im Sommer besteht die Zufahrtsmöglichkeit über die Silvretta-Hochalpenstraße sowohl von der Vorarlberger Seite (Bludenz, Partenen) als auch von der Tiroler Seite durch das Paznauntal (Pians, Paznaun, Ischgl). Daran wird sich auch während der Bauphase nichts ändern. Die Versorgung der Baustelle mit Bau-, Bauhilfsmaterial und Betriebsstoffen sowie die notwendigen Personentransporte erfolgen auf diesen Zufahrtsmöglichkeiten.

Während der Zeit der Wintersperre ist die derzeitige wintersichere Zufahrt für das Obervermuntwerk und den Bereich Silvretta / Bielerhöhe die Route Vermuntbahn- Tromnierstollen – Hochalpenstraße (befahrbar gehaltener Abschnitt) – Kresperstollen – Hochalpenstraße (befahrbar gehaltener Abschnitt) die Zufahrtsmöglichkeit. In der Bauphase wird diese Route weiterhin zum Personentransport und für vereinzelte, mengenmäßig untergeordnete Materialtransporte genutzt. Die Versorgung der Baustelle mit Material, sowie die Materialabtransporte zu dieser Zeit erfolgen über eine temporär zu errichtende Materialeilbahn von Partenen nach Vermunt.

Neben der Materialeilbahn von Partenen nach Vermunt sind zwei weitere Materialeilbahnen, eine für die Arbeiten am Energietransport und eine für den Abtrag der bestehenden Druckrohrleitung vorgesehen. Die drei Materialeilbahnen haben jeweils unterschiedliche Einsatzorte, Einsatzdauern und Funktionen. Im Zuge deren Errichtung werden Rodungsarbeiten und Hubschraubereinsätze notwendig sein. Die Materialeilbahnen dienen ausschließlich zum Materialtransport (keine Personenbeförderungen) und werden nach Fertigstellung des Vorhabens wieder abgebaut.

Die Baustellenlogistikflächen (Baustelleneinrichtungs-, Lager- und Verkehrsflächen) wurden aufgrund des abgeschätzten Bedarfs während der Bauzeit und der örtlich begrenzten Möglichkeiten festgelegt. Dabei wurden bereits vorhandene bzw. anthropogene Flächen vorrangig herangezogen.

Der Hauptangriff der Bauarbeiten findet im Bereich Vermunt statt. Dabei wurde versucht, das geringe Dargebot an Fläche mit Detaillösungen bestmöglichst auszunutzen. Es wurde auch darauf geachtet, dass der interne Baustellenverkehr weitgehend abseits der Silvretta-Hochalpenstraße geführt wird.

Im Bereich Bielerhöhe wird das bestehende sogenannte Silvrettadorf temporär für den Baustellenbedarf ausgebaut.

Bei der Herstellung der Baustellenlogistikflächen wird, sofern diese nicht bereits auf befestigten Flächen situiert werden, der Oberboden abgetragen und seitlich gelagert. Nach Beendigung der Arbeiten werden für die Baustelleneinrichtung, durch Schüttung von geeignetem Material, ebene Flächen hergestellt. Die Flächen, die nur zur Lagerung von Baustoffen und Materialien herangezogen werden, müssen nur bedingt eingeebnet werden. Nach Beendigung der Bauarbeiten werden die ursprünglichen Geländeprofile wieder hergestellt und mit dem zuvor seitlich gelagerten Oberboden rekultiviert.

3.8.2 Baudurchführung

3.8.2.1 Allgemeines

Die wesentlichen Anlageteile wie Krafthaus, Druckstollen und Wasserschloss sind unterirdische Bauwerke, die durch Herstellung eines untertägigen Hohlraumes errichtet werden. Im Wesentlichen kommen hierfür zwei Vortriebsarten zur Anwendung, der zyklische Vortrieb (konventioneller Vortrieb) und der kontinuierliche Vortrieb (maschineller Vortrieb).

Für die Durchführung aller wesentlichen Arbeiten ab Baubeginn ist ein Drei-Schicht Durchlaufbetrieb (7 Arbeitstage / Woche) vorgesehen. Ausgenommen hiervon sind nicht terminbestimmende Nebenarbeiten, für welche die Arbeitskräfte in anderer weniger konzentrierter Weise eingesetzt werden.

3.8.2.2 Baudurchführung Bereich Vermunt

Der Bereich Vorland Staumauer Vermunt stellt jenen Bereich dar, über den gemeinsam mit dem Portal Zugangstollen Krafthaus der größte Umfang an Bautätigkeit abgewickelt wird.

Einerseits werden hier alle Stollenausbrüche aus dem Silvrettastollen, dem Krafthaus (Maschinen- und Trafokaverne), der Verteilrohrleitung und der gesamten Unterwasserführung geschuttert, andererseits werden über das Portal Zugangstollen Krafthaus auch alle Transporte und Fahrbewegungen für die bauliche Endgestaltung dieser Anlageteile und die Errichtung der gesamten elektromaschinellen Anlagen abgewickelt.

Beginnend im Herbst 2012 und weiterführend nach der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße im Frühjahr 2013 werden die Baustelleneinrichtungsflächen, sowie die Deponiefläche D1 vorbereitet und mit den geplanten Einrichtungen versehen. Dies umfasst im Wesentlichen das Aufstellen der Baucontainer, die Errichtung einer Materialaufbereitungsanlage, einer Betonmischanlage und das Vorbereiten diverser anderer Lagerflächen.

Kavernenkrafthaus

Nach erstellter „Zufahrt Krafthaus“ folgt im Frühjahr 2013 der Voreinschnitt zum Stollenan-schlag und in weiterer Folge der Vortrieb des Zugangstollen Krafthaus und parallel dazu der Vortrieb des Zugangstollen Druckstollen.

Im gleichen Jahr beginnt auch der Vortrieb in Richtung Verteilrohrleitung und der Vortrieb der Verteilrohrleitung selbst, sowie die Ausbruchsarbeiten für die Turbinenzulaufleitungen, die Pumpensteigleitungen und den Druckschacht.

Mitte 2014 beginnen die Montagearbeiten der Panzerungsstrecken der Turbinenzulauf-, Pumpensteigleitung, Verteilrohrleitung, Hosenrohr, und Druckschacht. Schlussendlich werden die Panzerungsstrecken korrosionsgeschützt. Für den genannten Abschnitt sind diese Arbeiten Mitte 2016 abgeschlossen.

Im Frühjahr 2015 beginnt der Betonbau/Innenausbau der Maschinen- und Trafokaverne. Die Versorgung mit Beton erfolgt über den Zugangstollen Krafthaus mittels Fahrmischern. Der Beton wird im Vorland der Staumauer Vermunt erzeugt und in der Kaverne mittels Beton-

pumpen zum Einbauort gebracht. Im Anschluss bzw. in wenigen Fällen parallel dazu werden die Turbinen, Pumpen und Generatoren, sowie die SF₆-Schaltanlage montiert. Die Montagen dieser Hauptkomponenten erfolgt von Frühling 2016 bis Ende 2017. Im Frühjahr 2018, nach erfolgter Inbetriebsetzung wird das Kraftwerk den Netzbetrieb aufnehmen.

Mit der Fertigstellung des Portalbauwerkes (Portal Zufahrt Krafthaus) im Sommer 2017 ist dieser Bereich baulich abgeschlossen. Der Rückbau der Baustelleneinrichtung, sowie die diversen Rekultivierungsarbeiten sind für 2018 / 2019 geplant.

Silvrettastollen

Der Silvrettastollen wird im kontinuierlichen (maschineller) Vortrieb vom Zugangstollen Druckstollen aufgeföhren. Der Aufbau der Tunnelbohrmaschine (TBM) erfolgt im Frühjahr 2014. Die TBM beginnt dann planmäßig mit dem Vortrieb und wird, bis Jahresende, den Schützenschacht nahe dem Speicher Silvretta erreicht haben. Bis Ende 2015 werden dann die Fertigstellungsarbeiten im Silvrettastollen abgeschlossen sein. Das ausgebrochene Material wird bis zur Deponie D1 transportiert.

Unterwasserföhierung

Die Errichtung der Unterwasserföhierung geschieht in den Jahren 2013 bis 2015. Die Vortriebe sind alle konventionelle Vortriebe. Die Auskleidung der Stollen besteht überwiegend aus Ortbetonauskleidung, nur kurze kavernennahe Strecken erhalten eine Stahlpanzerung. Die Schutterung des Ausbruchmaterials erfolgt mittels Muldenkipper über das Portal Zufahrt Krafthaus in Richtung Deponie D1.

Im Anschluss an die Errichtung des Zugangsstollens Druckschacht findet 2013 der Vortrieb des Zugangsstollens Schützenkammer statt. Damit ist die eigentliche Unterwasserföhierung erreicht und das „Stollensystem Unterwasser“ wird hergestellt.

Die Schützenkammer, der Unterwasserstollen in Richtung Kaverne, die oberen Turbinenzuläufe, die oberen Pumpenzuläufe, die oberen Turbinenausläufe, sowie die Entlüftungskammern werden alle bereits 2013 ausgebrochen.

2014 folgen dann die Vortriebe der unteren Pumpenzuläufe, untere Turbinenausläufe, Pumpenzulaufschächte und Turbinenauslaufschächte. Unmittelbar im Anschluss daran wird mit den Auskleidungsarbeiten der Unterwasserföhierung begonnen, die bis Mitte 2015 abgeschlossen sind.

Ab September 2015 beginnen die Arbeiten für das Auslaufbauwerk im Vermuntsee. Für die Arbeiten im Trockenen ist die Errichtung einer Baustellenumschließung erforderlich. Mittels Schüttung und darin errichteter überschnittener Bohrpfahlwand wird der Arbeitsraum vom Vermuntsee getrennt. Der See wird dazu auf Absenkziel heruntergeföhren und während der Errichtungsphase des Auslaufbauwerkes mit eingeschränktem Stauziel weiter bewirtschaftet. Eine Entleerung findet planmäßig nicht statt. Die Arbeiten müssen witterungsbedingt im Winter eingestellt werden und der Vermuntsee wird in dieser Zeit wieder ohne Einschrän-

kungen bewirtschaftet. In einer zweiten Bauetappe 2016, wieder von September bis ca. Weihnachten, wird das Auslaufbauwerk fertig gestellt.

Die Arbeiten in der Unterwasserführung sind Ende 2015 beendet. Das Auslaufbauwerk wird Ende 2016 fertiggestellt sein.

3.8.2.3 Baudurchführung Bereich Silvretta

Es ist vorgesehen mit den Ausbrucharbeiten für den Schützenschacht im Frühjahr 2014 zu beginnen. Im Winter 2015 sollen der Einlaufstollen zwischen Schützenschacht und Einlaufbauwerk ausgebrochen und anschließend die Schützen eingebaut werden. Der Durchschlag und der Einbau der Schützen erfolgt bei abgesenktem Speicher Silvretta. Die Speicherabsenkung ist für Februar bis April 2015 vorgesehen. Nach Montage der Schützentafeln wird der See wieder aufgestaut.

Das Ausbruchsmaterial aus dem Schützenschacht wird mit einer Schachtförderanlage aus dem Schacht gefördert und per LKW auf die Deponien D3 oder D2 transportiert und dort eingebaut. Der Beton für die Auskleidung wird von der Mischanlage im Bereich Vermunt über die Silvretta-Hochalpenstraße antransportiert.

3.8.2.4 Baudurchführung im Bereich Zwischenangriffspunkt Krespa

Das Wasserschloss Krespa ist von der Silvretta-Hochalpenstraße aus über die Werksstraße Fuchslochstollen zu erreichen. Der Ausbau der Zufahrt, der Voreinschnitt und der Vortrieb des Fuchslochstollens erfolgen bereits 2013. In weiterer Folge werden die Untere Kammer, der Steigschacht, die Obere Kammer und der Belüftungsstollen vorgetrieben. Bis Frühjahr 2015 sind die Hohlräume hergestellt. Die Schutterung erfolgt über das Portal Fuchslochstollen auf die Deponie D2 oder D3.

Die Ausbauarbeiten im Wasserschloss beginnen im Sommer 2015. Während der Ausbauphase wird das Belüftungsbauwerk errichtet. Das Belüftungsbauwerk Wasserschloss Krespa ist von der Oberfläche her nicht zugänglich und wird über den Fuchslochstollen, Steigschacht, Obere Kammer und Belüftungsstollen erreicht bzw. versorgt.

Mit der Errichtung des Portals Fuchslochstollen im Herbst 2016 ist dieser Baubereich abgeschlossen.

3.8.2.5 Baudurchführung im Bereich OVW

Der Anschluss des bestehenden Obervermuntwerks an die neue Triebwasserführung (Silvrettastollen) erfolgt durch den Druckstollen Obervermunt. Die Erstellung des Hohlraumes erfolgt maschinell (mittels TBM), wobei hier auch in Abhängigkeit der weiteren Detailplanung als Variante ein konventioneller Vortrieb möglich wäre.

Die Einrichtung der Baustelle, der Voreinschnitt, der Aufbau der TBM, sowie der Vortrieb selbst beginnen 2013 nach der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße. Das Ausbruchsmaterial wird im Gleisbetrieb zum Portal Druckstollen Obervermunt und von dort mittels LKW auf die Deponie D2 oder D3 transportiert.

Mit den Auskleidungsarbeiten wird 2015 begonnen. Bis Ende 2016 sind die verschiedenen Stollenabschnitte und die Schieberkammer Obervermunt inklusive Korrosionsschutz fertig gestellt.

Der Kugelschieber fungiert in der Geschlossenstellung als sichere Absperrung der in Betrieb befindlichen Triebwasserführung in der Zeit der weiterführenden Arbeiten für den Anschluss des bestehenden OVW.

Die Anbindung (der Lückenschluss) an das bestehende Obervermuntwerk erfolgt erst nach der Inbetriebsetzung des Obervermuntwerks II, da für den Anschluss an die Verteilrohrleitung das Obervermuntwerk von der bestehenden oberirdischen Druckrohrleitung getrennt werden muss.

3.8.2.6 Baudurchführung Energietransport

Die Errichtung des Energietransportes beginnt 2014 und endet 2017.

Die Errichtung des Kabel- und Fluchtstollens ist für 2016 geplant. Als Anlageteil wird der Stollen dem Krafthaus zugeordnet und ist im Wesentlichen die Aufweitung des bestehenden Sondierstollens Vermunt.

2016 über den Sommer beginnt die Errichtung des Streckenabschnittes vom Portal Kabel- und Fluchtstollen (alter Kiosk) bis zum Portal Trominierstollen. Die Energiekabel werden in diesem Bereich erdverlegt und betonummantelt. Die Trasse wird die Silvretta-Hochalpenstraße und die Ill queren.

2014 wird der erste Abschnitt im Trominierstollen verlegt (ab Höllbrücke ca. 560 m). Der Einbau erfolgt in der Sohle des Stollens, wobei dieser dazu um 1,5 m eingetieft werden muss. Die Eintiefung erfolgt mittels Sprengvortrieb und die Leerrohre der Kabel werden anschließend in der Eintiefung einbetoniert. Die Arbeiten hierfür müssen außerhalb der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße erfolgen, da im Winter der Trominierstollen als wintersichere Zufahrt und als Teil der Rettungskette zur Verfügung stehen muss.

Nach der Winterunterbrechung wird dann 2015 der restliche Trominierstollen (ca. 1.620 m nach Vermunt) eingetieft und das bestehende 20-kV-Kabel auf dieser Strecke durch die neuen Kabel ersetzt. Dieser Stollenabschnitt muss bis August 2015 soweit fertig gestellt sein, dass ab diesem Zeitpunkt der Energieabtransport des bestehenden Obervermuntwerks wieder voll gewährleistet ist.

Ab 2015 finden auch die Bauarbeiten entlang der „Steilstrecke“ statt. Der Abschnitt Vermunt – Partenen wird parallel zur bestehenden Vermuntbahn geführt. Die 220-kV und andere Kabel werden größtenteils in einem Trog verlegt, der je nach Geländebeschaffenheit auf vorhandene Fundamente des ehemaligen Schrägaufzuges versetzt wird. Für diese Bauarbeiten wird eine temporäre Materialseilbahn errichtet. Im Winter finden entlang der Steilstrecke keine Arbeiten statt.

Die Bauarbeiten für die Energietransporttrasse sind Ende 2016 planmäßig abgeschlossen. Die Inbetriebsetzung erfolgt 2017.

3.8.2.7 Baudurchführung Richtfunkmasten

Die für den Betrieb des Obervermuntwerks II notwendigen Richtfunkmasten werden mit Hilfe von Hubschraubertransporten errichtet. Ausgehend vom Umladepplatz im Bereich des bestehenden Obervermuntwerks werden die Plätze im Bereich Portal Fuchslochstollen und im Bereich Seespitz Vermunt angefliegen. Diese Arbeiten erfolgen im Laufe einer noch nicht endgültig festgelegten Sommerperiode.

3.8.2.8 Baudurchführung Seerundweg

Mit dem Betrieb des Obervermuntwerks II wird es im Silvrettasee, insbesondere bei Pumpbetrieb, zu einer größeren Durchmischung des Seewassers kommen, und es ist zu erwarten, dass der Speicher Silvretta zumindest teilweise nicht mehr zufrieren wird. Damit die Zugänglichkeit des Kloster- und Ochsentales im Winter möglichst wenig beeinträchtigt wird, ist geplant den westlichen Bereich des Seerundweges auszubauen.

Um die Befahrbarkeit mittels Pistenfahrzeug (zur Versorgung der Wiesbadner Hütte) über den westlichen Bereich des Seerundweges zu ermöglichen, muss die bestehende Weganlage auf 4,0 m verbreitert werden. Die Befestigungsbreite mit einer Schotterdecke von ca. 10 cm wird aber lediglich 2,0 m aufweisen. Die Randbereiche werden anschließend wieder rekultiviert. Das Material für die Tragschicht kann zur Gänze aus dem Geländeabtrag gewonnen werden.

Am südlichen Ende der Silvrettastaumauer befindet sich der Überlauftrug der seitlichen Hochwasserentlastung. Um diesen, im Winter ausgesetzten Bereich zu umgehen, wird ein ca. 100 m langer Umgehungsstollen errichtet

3.8.2.9 Baudurchführung Druckrohrleitung Obervermuntwerk

Die Druckrohrleitung Obervermunt wurde 1943 mit dem Obervermuntwerk in Betrieb genommen und weist eine Länge von ca. 3,3 km auf. Sie verläuft bis auf zwei kurze Abschnitte oberirdisch zwischen dem Speicher Silvretta und dem Speicher Vermunt. Die Stahl-Druckrohrleitung ist auf Rohrsockeln, die größtenteils aus Beton, zu einem geringen Teil auch aus Naturstein hergestellt wurden, aufgelagert und weist entlang ihrer Trasse 18 Leitungsfestpunkte auf.

Der oberirdische Teil der bestehenden Druckrohrleitung zwischen dem Silvrettastausee und dem bestehenden Obervermuntwerk wird nach erfolgter Inbetriebnahme des Obervermuntwerks II und Fertigstellung des neuen, unterirdischen Anschlusses an das bestehende Obervermuntwerks auf der gesamten Länge abgetragen. Die Trasse der Druckrohrleitung bleibt unverändert d.h. es werden keine zusätzlichen Geländemanipulationen wie der Abtrag von Dämmen oder unterirdischen/eingeschütteten Streckenteilen durchgeführt.

Die Rohrleitung selbst, sowie die Rohrsättel aus Stahl werden zerlegt und weggeschafft. Dazu wird es bauablauftechnisch notwendig sein im Bereich der Steilstrecke eine temporäre Materialeilbahn zu errichten, deren Talstation sich im Bereich des bestehenden Obervermuntwerks befindet, von wo aus die Stahlteile über die Silvretta-Hochalpenstraße weggeschafft werden.

Die Festpunkte und Rohrsättel aus Beton werden bis 10 cm unter Geländeoberkante abgebrochen. Das anfallende Material wird vor Ort zerkleinert und die bestehenden Einschnitte in der Druckrohrleitungstrasse werden mit diesem inertem Abbruchmaterial verfüllt. Zuvor wird in diesen Bereichen der Mutterboden abgetragen, in unmittelbarer Nähe gelagert und schließlich für die Rekultivierung verwendet.

Überschussmaterial, das nicht in den bestehenden Einschnitten eingebracht werden kann wird gebrochen und zur Wiederinstandsetzung bzw. Herstellung von Straßen und Wegen nach Beendigung der Bauarbeiten verwendet, insbesondere für die Wege auf den dann bereits fertiggestellten Deponien.

3.9 Sicherheits- und Störfallbetrachtung

3.9.1 Allgemeines

Nachfolgend werden die, für die Sicherheit der Kraftwerksanlage, vorgesehenen Schutzrichtungen und Maßnahmen zur Vermeidung von Störfällen aufgelistet:

- Steuer- und Fernwirkeinrichtungen
- Objektschutz- und Sicherheitseinrichtungen
- Brandschutz
- Hydraulische Schutzrichtungen
- Bereitschaftsdienst
- Alarmierungssystem
- Eigenbedarfsversorgung (unabhängige Stromversorgung)

3.9.2 Betriebsüberwachung und –steuerung

Die Überwachung und der Betrieb des Obervermuntwerks II erfolgt vollautomatisch und ferngesteuert durch den Kraftwerksoperator im Illwerke Control Center (ICC) in Rodund. Der Kraftwerksoperator ist für die Betriebsüberwachung und –steuerung der Kraftwerksanlagen verantwortlich. Sämtliche für den ferngesteuerten Betrieb erforderlichen Betriebs- sowie Warn- und Gefahrenmeldungen werden über ein redundantes Übertragungsnetz an das ICC übertragen.

3.9.3 Eigenbedarfsversorgung

Die Eigenbedarfsversorgung des Obervermuntwerks II wird über drei unabhängige Quellen sichergestellt:

- Bezug über einen 40-MVA-Transformator von der 220-kV-Energietransportleitung und der 220-kV-Schaltanlage des OVV II
- aus dem 20-kV-Infrastrukturnetz über „Partenen Loch“ und der Station Vermunt
- aus einer autonomen 20-kV-Anspeisung aus dem Obervermuntwerk.

3.9.4 Risiken und Störfälle

Beim Obervermuntwerk II handelt es sich um ein nach dem neuesten Stand der Technik, geplantes Pumpspeicherkraftwerk.

Bei der Beschreibung von möglichen Risiken und Störfällen ist prinzipiell in jene zu unterscheiden, die durch die Maßnahmen während der Bauphase des Obervermuntwerks II auftreten können und jene, die sich durch bzw. in der Betriebsphase ergeben könnten.

3.9.4.1 Mögliche Störfallereignisse während der Bauphase

- Störfälle zufolge des Betriebes von Baugeräten
- Störfälle zufolge der Bautätigkeiten
- Hochwasser während der Bauphase
- Naturereignisse (Lawinen und Muren)
- Ausfall der Baustromversorgung

Störfälle zufolge des Betriebes von Baugeräten

Beim Betrieb von Baugeräten kann es infolge von Unfällen zum Austritt von Öl kommen, die lokal begrenzt sind. Diesbezüglich wird eine entsprechende Vorhaltung von Bindemitteln zur Ölbindung erfolgen, um die möglichen negativen Auswirkungen zu minimieren.

Für den Fall, dass ein Baugerät in Brand geraten sollte, werden entsprechende Löschmittel vorgehalten.

Störfälle zufolge der Bautätigkeiten

Vorstellbare Unfälle durch Bautätigkeiten sind, dass Zementschlämme in das Oberflächenwasser gelangen könnten. Diesem Risiko wird durch Einleitung aller verschmutzten Brauchwässer in die GSA vorgebeugt. Die Bereiche in denen Betonierarbeiten stattfinden, werden jeweils durch Bauumleitungen bzw. entsprechende Wasserhaltungsmaßnahmen vom direkten Kontakt mit Oberflächen- bzw. Grundwasser geschützt.

Hochwasser im Speicher Silvretta und Vermunt

Das Risiko, das durch das Auftreten von Hochwasserereignissen während der Bauzeit besteht, ist temporär auf jene Zeit beschränkt, in der die Speicherabsenkungen aufgrund der Bauarbeiten in den Speichern Silvretta und Vermunt stattfinden. Das Risiko kann generell als gering betrachtet werden, da diese Bautätigkeiten in den Herbst- bzw. Wintermonaten und somit in der Niederwasserperiode stattfinden und in dieser Zeit geringere Hochwasserabflüsse zu erwarten sind. Aus Sicherheitsgründen wird trotz kürzest-möglicher Bauzeit und jahreszeitlicher Optimierung darauf geachtet, dass keine gefährlichen Materialien oder Stoffe in den gefährdeten Bereichen gelagert werden.

Sowohl beim Speicher Silvretta, als auch beim Speicher Vermunt stehen während der Bauphase für eine Bauumleitung bzw. Hochwasserentlastung Betriebseinrichtungen mit ausreichender Abflusskapazität zur Verfügung.

Naturgefahren (Lawinen und Muren)

Naturgefahren sind in alpinen Regionen wie dem gegenständlichen Projektgebiet vermehrt vorhanden. Bei Muren- und Lawinenabgängen während der Bauphase besteht lediglich eine Gefährdung für die Baustelle selbst. Von der Baustelle gehen keine zusätzlichen Gefahren aus. Durch entsprechende Planung der Bauabläufe und Maßnahmen, jahreszeitliche Optimierung und Vorsorge durch verschiedene Sicherungsmaßnahmen (Lawinenschutzdamm) sind diese Gefahren beherrschbar.

Ausfall der Baustromversorgung

Bei einem Ausfall der Baustromversorgung werden die entsprechenden Baustellenbereiche (Kavernen, Stollen, ...) umgehend geräumt. Die Funktion der Notbeleuchtung wird über eine redundante Stromversorgung (z. B. Notstromaggregat) sichergestellt. Damit ist eine sichere Evakuierung der betroffenen Bereiche jederzeit möglich.

3.9.4.2 Mögliche Störfallereignisse während der Betriebsphase

- Schaden an der Triebwasserführung
- Transformatorbrand in der Krafthauskaverne
- Brand im Zugangstollen
- Hochwasser im Speicher Vermunt und Silvretta

Obwohl alle Anlagenteile durch Maßnahmen, die dem modernsten Stand der Technik entsprechen, gegen mögliche Risiken abgesichert sind, kann nie ganz ausgeschlossen werden, dass bei widrigen Umständen ein Störfall eintritt.

Schaden an der Triebwasserführung

Bei einem Schaden an der Triebwasserführung wird diese durch eine vorgesehene Durchflussüberwachung erkannt, und durch das sofortige und selbstständige Schließen der notschlusstauglich und redundant ausgeführten Schützen im Schützenschacht Silvretta ein Entleeren des Speichers Silvretta verhindert.

Transformatorbrand in der Krafthauskaverne

Aus Sicherheitsgründen werden die Trafos in eigenen Trafoboxen untergebracht. Die Trafoboxen werden mit automatischen Löschanlagen ausgestattet, wodurch ein Ablöschen unmittelbar nach der Detektion angenommen werden kann. Somit sind keine wesentlichen thermischen Beeinträchtigungen an den Umfassungsbauteilen zu erwarten. Die Löschanlagen werden nach den einschlägigen anerkannten technischen Richtlinien geplant, ausgeführt und betrieben. Die Art der Löschanlagen wird erst im Zuge der Detailplanung festgelegt. Die Entrauchung der Maschinen- und Trafokaverne sowie des Zugangstollens erfolgt durch eine mechanische Brandrauchabsaugung.

Brand im Zugangsstollen

Aufgrund der Länge des Zugangsstollens erfolgt der Zugang teilweise mit PKW's, Kleinbussen und auch LKW's. Als ungünstigstes Szenario (Brandereignis) kann daher davon ausgegangen werden, dass ein LKW im Zugangsstollen in Brand gerät. Der Zugangsstollen wird mit einem Feuerschutztor (EI30-C) gegenüber der Trafokaverne brandschutztechnisch abgetrennt. In diesem Feuerschutztor wird eine Fluchttüre integriert. Es erfolgt eine Branddetektion durch die Brandmeldeanlage und wird unverzüglich die Fernalarmierung und auch die interne Alarmierung über entsprechende Durchsagen bzw. Sirenen (wird in der Alarmorganisation festgelegt) durchgeführt. Die mechanische Brandentrauchung wird ausgelöst. Es erfolgt eine Entrauchung in Richtung Kaverne. Die erforderliche Zuluft wird somit vom Freien über den Zugangsstollen zugeführt. Die Abluft erfolgt über das brandschutztechnisch getrennte Kanalsystem über der Decke des Kabelstollens ins Freie. Personen, die sich zu diesem Zeitpunkt in der Kaverne aufhalten, können diese über den zusätzlichen Fluchtweg ins Freie (Fluchtstollen) verlassen. Jene Personen, die sich bei Brandentstehung im Kraftfahrzeug im Zufahrtsstollen befinden, können diesen nach außen, d.h. ins Freie verlassen. Durch die mechanische Brandrauchabsaugung erfolgt eine Rauchströmung Richtung Absaugung Kaverne und es wird vom Freien Frischluft zugeführt. Dadurch können die Personen der Frischluftzuführung entgegen gehen.

Hochwasser im Speicher Silvretta und Vermunt

Die beiden Speicher Silvretta und Vermunt besitzen Hochwasserentlastungsanlagen, mit welchen das Bemessungshochwasser (BHQ) und das Sicherheitshochwasser (SHQ) gemäß „Leitfaden zum Nachweis der Hochwassersicherheit von Talsperren“, ohne die Sicherheit der Anlagen zu gefährden, abgeführt werden können. Das wurde zuletzt im Zuge der Begutachtung am 07. und 08.06.2010 durch den Unterausschuss der Staubeckenkommission mit Schreiben vom 18.01.2011 (ZI. BMLFUW UW.3.1.12/0161 VII/2010) bestätigt.

Die Hochwassersicherheit der beiden Speicher, bleibt auch nach der Inbetriebnahme des Obervermuntwerks II, unverändert, da beim Betrieb des Obervermuntwerks II sichergestellt wird, dass sowohl Pumpen als auch Turbinen sicher abgeschaltet werden können, wenn der Vollstau des jeweiligen Speichers erreicht wird.

3.10 Ausgleichsmaßnahmen

Im Zuge der Projektabwicklung des Obervermuntwerks II sind nachstehend angeführte Ausgleichsmaßnahmen vorgesehen:

Abtrag der Druckrohrleitung

Im Zuge der Projektabwicklung wird die bestehende Druckrohrleitung Obervermunt als Ausgleichsmaßnahme abgetragen. Die Betonfundamente werden soweit notwendig abgetragen und der künstliche Graben der Druckrohrleitung aufgefüllt. Oberflächlich wird standortgerechtes Substrat / Gestein bzw. werden Seesedimente aufgebracht. Eine lokale Bepflan-

zung, z.B. mit Zwergsträuchern, bricht die lineare Struktur des Grabens und wertet damit auch das Landschaftsbild deutlich auf.

Lokal wird zudem die Entwicklung von Feuchtstandorten initiiert: Zu diesem Zweck erfolgt eine oberflächliche Abdichtung durch Seesedimente, um die Versickerung der Niederschlagswässer zu verhindern. Feuchtstandorte werden bevorzugt im Bereich querender Oberflächengewässer bzw. angrenzender sickerfeuchter Standorte geschaffen, um eine ausreichende Wasserversorgung auch in längeren niederschlagsfreien Perioden zu gewährleisten.

Vernässte Standorte sind Initialstadien für die Moorentwicklung: Teilweise werden diese Standorte der natürlichen Sukzession überlassen, teilweise wird die lokal vorhandene Feuchtgebietsvegetation aus dem Graben der Druckrohrleitung in die neu geschaffenen Vernässungen verpflanzt. Die Verpflanzung der Vegetation erfolgt soweit als möglich durch Entnahme von „Vegetationsziegeln“ (Rasensoden).

Schaffung einer Verlandungsfläche

Es ist vorgesehen, eine dem ursprünglichen Gewässercharakter der Ill entsprechende verzweigte Strecke im Stauwurzelbereich des Speichers Vermunt herzustellen. Durch die Schaffung dieser im Stauwurzelbereich, auf Höhe des Stauziels gelegenen Verlandungsfläche, soll eine rund 150-200 m lange verzweigte Illstrecke außerhalb des Spiegelschwankungsbereiches entstehen.

Ersatzaufforstungen

Auf dem Damm der Druckrohrleitung und auf der Deponie D1 unterhalb der Vermuntsperrre werden kleinflächig Ersatzaufforstungen mit Moorbirken, Zirben, Lärchen und Ebereschen durchgeführt. Diese Aufforstungen wirken zugleich positiv auf das Landschaftsbild. Insgesamt sollen an 8 Standorten Aufforstungen im Ausmaß von insgesamt rund 1000 m² durchgeführt werden.

4. ALTERNATIVE LÖSUNGSMÖGLICHKEITEN

4.1 Alternative Lösungsmöglichkeiten

Als „Alternative Lösungsmöglichkeiten“ werden nachfolgend technologische Alternativen, die Nullvariante sowie alternative Projektvarianten verkürzt dargestellt.

4.1.1 Technologische Alternativen

Der Hauptverwendungszweck von Pumpspeicherwerken wie dem Obervermuntwerk II liegt in der Bereitstellung von Regelenergie und der Zwischenspeicherung überschüssiger Netzenergie. Dadurch ermöglicht das Obervermuntwerk II die zeitliche Entzerrung von Elektrizitätsbedarf und -erzeugung.

Mit dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Erzeugung muss zukünftig auch der Ausbau von Speicher- und Übertragungssystemen vorangetrieben werden.

Die Abregelung von erneuerbarer Erzeugung bei einem Überangebot im Netz und die Bereitstellung von regelbarer Erzeugung über **thermische Kraftwerke** stellen keine ökonomisch und ökologisch sinnvolle Alternative zum Pumpspeicherkraftwerk dar.

Konventionelle thermische Kraftwerke wie beispielsweise Kohle- oder Gas- und Dampfturbinen-Kombinationskraftwerke sind vorwiegend als Mittel- bzw. Grundlastkraftwerke konzipiert und dienen nicht primär der Spitzen- oder Regelenergiebereitstellung. Darüber hinaus weisen sie gegenüber Pumpspeicherkraftwerken einen deutlich niedrigeren Wirkungsgrad auf. Thermische Kraftwerke erzeugen durch ihren Einsatz zusätzliche CO₂ Emissionen. Thermische Kraftwerke sind keine Alternative zu Pumpspeicherkraftwerken da sie über keine Speichermöglichkeiten verfügen.

Die Erzeugung elektrischer Energie in **Windkraft- und Photovoltaikanlagen** hängt von der vorherrschende Windgeschwindigkeit und -häufigkeit sowie dem solaren Strahlungsangebot ab. Diese externen Größen unterliegen natürlichen Schwankungen, die eine entsprechend zufällige Einspeisung in das Netz zur Folge haben. Auch die Funktion der Speicherung können Windkraftwerke und Photovoltaikanlagen nicht bereitstellen, vielmehr erfordern diese Anlagen zusätzliche Speichermöglichkeiten wie diese z.B. Pumpspeicherkraftwerke bieten.

Für die Integration des stark fluktuierenden Energiedargebots aus erneuerbaren Energieträgern werden effiziente, leistungsstarke sowie kostengünstige Speichersysteme benötigt. In der UVE wurden dazu die aktuellen Technologien als Alternative zu Pumpspeicherkraftwerken untersucht.

Druckluftkraftwerke: Die Technik zur Errichtung adiabater Druckluftspeicher (AA-CAES) gilt als weitgehend vorhanden, wobei bisher noch keine AA-CAES-Kraftwerke errichtet wurden. Mit dieser Technologie können Wirkungsgrade von bis zu 70 % erreicht werden.

Batteriespeicher: Batteriespeicher können auch bei optimistischster Einschätzung der Kapazität den Energieüberschuss nicht zur Gänze aufnehmen, die Notwendigkeit für Speichersysteme wie z.B. Pumpspeicherwerke bliebe auch hier bestehen.

Wasserstoffspeicher und Brennstoffzellen: Die „Wasserstoffwirtschaft“, welche häufig als Lösung für Energieprobleme genannt wird, steckt noch in den Anfängen. Technisch ausgereifte und wirtschaftliche Lösungen sind derzeit noch nicht gesichert verfügbar.

CO₂Methanisierung / Power to Gas: Die Methanisierung stellt ein viel versprechendes Konzept mit großem Potenzial dar. Es könnte insbesondere dabei helfen, lang anhaltende Leistungengpässe dargebotsabhängiger Erzeugung zu kompensieren oder deren Erzeugungsüberschüsse zu nutzen. Der „Wälzwirkungsgrad“ solcher Anlagen, die sich derzeit noch im Versuchsstadium befinden, kann mit ca. 45-55 % angegeben werden. Eine wirtschaftlich und ökologisch effiziente Alternative zur Pumpspeicherung mit ihren wesentlich höheren Wirkungsgraden bietet diese Technologie derzeit nicht.

Pumpspeicherkraftwerke sind mit einem Umwälzwirkungsgrad von rund 80 % aus technischer Sicht die effizienteste Technologie zur Speicherung von großen Strommengen und sind sowohl als Langzeit- als auch als Kurzzeitspeicher geeignet. Damit sind Pumpspeicherkraftwerke, wie das geplante Obervermuntwerk II, in der Lage, alle Regelleistungsbereiche (Primär- und Sekundärregelleistung, Minutenreserve) effizient abzudecken.

4.1.2 Nullvariante

Die Nullvariante (Nichtverwirklichung des OVW II) als Projektalternative würde einen weiteren Schritt auf dem von der Politik eingeschlagenen Weg zur nachhaltigen Umgestaltung des elektrischen Versorgungssystems erschweren. Der Ausbau der Speicherkapazität für elektrische Energie stellt eine wesentliche Voraussetzung für die Integration steigender Anteile erneuerbarer Energien dar. Nur wenn diese in naher Zukunft bedeutend erhöht werden, können fossile Kraftwerke vollständig substituiert und langfristige Konsequenzen aus deren Betrieb vermieden werden. Um die Wirtschaftlichkeit dieser Transformation gewährleisten zu können und Energie damit weiterhin bezahlbar zu machen, müssen prioritär die effizientesten großtechnisch verfügbaren Speichertechnologien zum Einsatz kommen. Wie im UVE-Fachbeitrag Energiewirtschaft dargestellt sind dies nach heutigem Stand der Technik Pumpspeicherkraftwerke. Das bedeutet im Umkehrschluss: Sollte das Obervermuntwerk II nicht errichtet werden müsste die dringend benötigte Speicherkapazität auf anderem Wege bereitgestellt werden. Diese Alternativen können aus heutiger Sicht sowohl wirtschaftlich wie ökologisch, wie die Darstellung und Bewertung möglicher Alternativen gezeigt hat, nur unter bedeutender Effizienzeinbußen realisiert werden.

Neben den Folgen für das Versorgungssystem, hätte die Nichtverwirklichung des OVW II zudem direkte Auswirkungen auf das bestehende Obervermuntwerks (OVW). In seiner heutigen Konzeption wird die Druckrohrleitung des OVW, deren Lebensdauer bis Anfang der 2020er reicht, mit dem Bau des OVW II durch einen Druckstollen (Silvrettastollen) ersetzt und so der Betrieb des bestehenden OVW gesichert. Das 1943 in Betrieb genommene

Obervermuntwerk weist bei einer Turbinenengpassleistung von 29 MW ein Regeljahresarbeitsvermögen von rund 45 Mio. kWh² auf. Damit ist es in der Lage rund 10.000 Haushalte mit Strom zu versorgen und einen Beitrag zur Versorgungssicherheit in Vorarlberg zu leisten. Die durch den Ersatz der oberirdischen Triebwasserführung des bestehenden Obervermuntwerks verbundenen Emissionen könnten auch bei der Nullvariante nicht vermieden werden.

Eine Nichtrealisierung des Obervermuntwerks II wäre auch aus umweltrelevanten Aspekten nicht zu befürworten. Derzeit wird das vorhandene Speicherpotential der beiden bestehenden Stauseen Silvretta und Vermunt mit dem bestehenden OVW nicht voll ausgeschöpft. Durch die geringe Leistung und fehlende Pumpmöglichkeit des bestehenden Obervermuntwerks ist eine zeitgemäße Bewirtschaftung derzeit nicht möglich.

Die dringend benötigte Speicherkapazität, die durch das Obervermuntwerk II bereitgestellt werden kann, wird derzeit durch keine andere großtechnisch verfügbare Alternative angeboten. Selbst im Falle der Bereitstellung der benötigten Speicherkapazität durch ein anderes Pumpspeicherkraftwerk würde dessen kompletter Neubau wohl einen weitaus größeren Eingriff in die Umwelt darstellen, da beim Obervermuntwerk II auf die Neuerrichtung von Speicherseen komplett verzichtet und die vorhandenen Speicher in den bisher genehmigten Pegelgrenzen effektiver genutzt werden können.

4.1.3 Alternative Projekte im Arbeitsbereich der Vorarlberger Illwerke

In der derzeitigen Marktsituation ist eine Realisierung von Pumpspeicherprojekten aus ökonomischen Gründen dort besonders vorteilhaft, wo eine Nutzung von bereits bestehenden Anlagenteilen (Ober- und/oder Unterwasserbecken) möglich ist. In der UVE werden die folgenden Projekte aus dem Arbeitsbereich der Vorarlberger Illwerke als Alternativen zum Obervermuntwerk II vorgestellt und bewertet:

- die Erweiterung des Lünenseewerkes
- die Erweiterung des Rodundwerkes I
- die Realisierung eines Rodundwerkes III mit dem Rodundbecken als Unterbecken sowie einem Anschluss an das Becken Latschau und eine Realisierung eines zweiten Wasserweges (Druckstollen) bis Partenen.

Aus den Variantenuntersuchungen ist das Projekt Obervermuntwerk II als das wirtschaftlichste Ausbauprojekt hervorgegangen

4.1.4 Alternative Projektvarianten sowie Projektgeschichte

Die konkrete Projektidee zur Realisierung einer weiteren Kraftwerksstufe zwischen den Speichern Silvretta und Vermunt ist bereits nach der Fertigstellung des bestehenden Obervermuntwerks entstanden. In den 80'er Jahren wurde über den unterirdischen Ersatz der seit den 40'er Jahren bestehenden Druckrohrleitung des Obervermuntwerks nachgedacht und es wurden diverse Projektvarianten entwickelt. Insbesondere in den Jahren 2000

² Primärenergie

bis 2009 wurden mehrere Erneuerungsvarianten der Druckrohrleitung Obervermunt untersucht. Diese beinhalteten die Erneuerung der Triebwasserführung des Obervermuntwerks als Stollenlösung oder eine neue Druckrohrleitung – und erstmals die Verbindung mit dem Bau eines neuen Kraftwerkes.

Im Zuge dieser Projektüberlegungen wurden mehrere Varianten hinsichtlich ihrer technischen Realisierbarkeit, ihrer Umweltverträglichkeit und ihrer Wirtschaftlichkeit geprüft. Auch weitere alternative Projekte im Arbeitsbereich der Vorarlberger Illwerke wurden dabei untersucht. Bei den untersuchten alternativen Projektvarianten handelt es sich um:

- Variante 1: Schachtkraftwerk, reversible Pumpturbine, 1 x 160 MW, seicht liegender Druckstollen mit zwei Druckschächten (1x Schachtkraftwerk, 1x bestehendes Obervermuntwerk)
- Variante 2: Kavernenkraftwerk, 2 reversible Pumpturbinen, 2 x 160 MW = 320 MW, tiefliegender Druckstollen, horizontaler Anschlussstollen zum bestehenden Obervermuntwerk
- Variante 3: Kavernenkraftwerk, 2 aufgelöste Maschinensätze, 2 Unterwassersysteme, 2 x 180 MW = 360 MW, tiefliegender Druckstollen, horizontaler Anschlussstollen zum bestehenden Obervermuntwerk

Aus diesem Variantenvergleich ging die Einreichvariante in technischer, wirtschaftlicher sowie umwelt- und naturschutzfachlicher Sicht als optimale Variante des Kraftwerksprojekts Obervermuntwerk II hervor.

Die wesentlichsten Vorteile der Einreichvariante in Hinblick auf die Umweltauswirkungen des Projektes gegenüber den untersuchten Varianten waren:

- Bereitstellung eines durchgängigen Regelbandes mit der Möglichkeit der Netzausregelung nicht bedarfsgerecht einspeisender, erneuerbarer Energieträger (v.a. Wind und Photovoltaik).
- Schonung obertägiger Ressourcen (v.a. Boden) durch untertägige Situierung aller wichtigen Anlagenteile sowie des Kavernenkrafthauses.
- Aufgelöster Maschinensatz: Die Erzielung eines um rd. 2 % höheren Gesamtwirkungsgrades der Anlage im Pumpspeicherbetrieb führt bei der Einreichvariante zur besseren Nutzung von Primärenergie und damit zu einer Reduktion von CO₂-Emissionen.
- Optimale markt- und netzgerechte Pump- und Turbinenzeitspannen ermöglichen eine effiziente Bewirtschaftung der vorhandenen Speicher durch die Turbinen- und Pumpenleistung von 360 MW der Einreichvariante.
- Durch ein gemeinsames Unterwassersystem für Pumpen und Turbinen inkl. Auslaufbauwerk ergibt sich eine Reduktion von Ausbruchsvolumina und obertägiger Flächenbeanspruchung.

Durch die Möglichkeit die bestehenden Speicherseen und Infrastrukturen zu nutzen, kann die Anlage mit verhältnismäßig geringen landschaftlichen und umweltrelevanten Eingriffen errichtet werden. Die Einreichvariante Obervermuntwerk II stellt ein hinsichtlich Technologie,

Ökonomie und Ökologie optimiertes Projekt dar. Das dargestellte „Technische Projekt“ wurde in weiterer Folge von den UVE-Fachexperten bzgl. der Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter beurteilt.

5. DIE FACHBEITRÄGE DER UVE

5.1 Energiewirtschaft

5.1.1 Energiewirtschaftliche Situation

Derzeit findet in der Energiewirtschaft, sowohl auf regionaler wie auch europäischer Ebene, ein bedeutender Umbruch in Richtung einer regenerativen Stromversorgung statt. Aus Gründen der Versorgungssicherheit, der Ressourcenschonung und des Klimaschutzes soll der Anteil Erneuerbarer Energiequellen am Endenergieverbrauch der Europäischen Union (EU) bis ins Jahr 2020 auf 20 % steigen. Die bedeutendsten Zuwächse werden dabei in der Stromerzeugung aus den erneuerbaren Energien prognostiziert. So möchte Deutschland beispielsweise im Jahr 2020 rund ein Drittel seines Stromes erneuerbar erzeugen.

Sämtliche energiepolitische Zielsetzungen und die festgelegten Rahmenbedingungen sind darauf ausgerichtet, die Energieerzeugung nachhaltiger zu gestalten und somit die negativen Folgen anthropogenen Handelns für die natürliche Umwelt zu begrenzen. Es wird daher besonders darauf geachtet, die Kriterien der Nachhaltigkeit zu erfüllen. Besonders vor dem Hintergrund des atomaren Unglücks in Fukushima und dem Beschluss der deutschen Bundesregierung schneller aus der Kernenergie auszusteigen hat das Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien deutlich zu steigern, weiter an Bedeutung gewonnen.

Die zentrale Herausforderung stellt dabei die Integration der Erneuerbaren Energien in das bestehende Versorgungssystem dar. Diese Energiewende erfordert neben Netzerweiterungen insbesondere die Flexibilisierung des gesamten Erzeugungssystems. In einem Versorgungssystem mit hohen Anteilen konventioneller Erzeugungseinheiten, wie dem bestehenden Versorgungssystem, würde die zunehmende Einspeisung der erneuerbaren Energien immer öfter zu Situationen führen, in denen diese abgeschaltet werden müssten, da die Netzstabilität andernfalls nicht gewährleistet werden könnte. Eine Flexibilisierung des Erzeugungssystems kann durch Speichertechnologien zum Ausgleich fluktuierender Erzeugung aus Wind- und Photovoltaik-Anlagen und deren Prognosefehler erreicht werden.

Vorarlberg ist über seine Grenzen hinaus als Vorreiter im Bereich des Klimaschutzes bekannt. Grundlage dafür war und ist der im Jahr 2009 einstimmige Landtagsbeschluss zur Energiezukunft Vorarlberg (Energieautonomie bis 2050). Einen zentralen Beitrag zur Erfüllung der Energieautonomie soll der weitere zügige Ausbau der Wasserkraft leisten.

Somit bieten die nachdrückliche Befürwortung des Ausbaus der Vorarlberger Wasserkraft durch die Politik und die weitere Zunahme des Anteils erneuerbarer Energien besonders im benachbarten Deutschland gute Voraussetzungen zum ökologisch und ökonomisch effizienten Ausbau von Pumpspeicherkraftwerken in der Kraftwerksgruppe der Vorarlberger Illwerke.

Wie ein Vergleich bestehender Speichertechnologien zeigt, stellen Pumpspeicherkraftwerke, wie das Obervermuntwerk II, die großtechnisch effizienteste Variante der Speicherung dar. Pumpspeicherwerke sind sowohl bei den kurzfristigen Speichern (Tagesspeichern) und

langfristigen Speichern (Wochen- und Monatsspeichern) die wirtschaftlichste Möglichkeit Strom zu speichern und stellen heute die einzige erprobte und verfügbare Technologie zur großtechnischen Speicherung von Strom dar. Zudem sind Pumpspeicherkraftwerke in der Lage, alle Regelleistungsbereiche (Primär-, Sekundärregelleistung und Minutenreserve) abzudecken.

Der Nutzen der Verwirklichung des Projekts Obervermuntwerk II ist vielseitig. Zusammengefasst können dabei folgende Nutzen ersichtlich gemacht werden:

- Das Obervermuntwerk II ergänzt die Kraftwerksgruppe Obere III - Lünensee und weist eine geringe hydraulische Abhängigkeit zu den anderen Kraftwerken auf.
- Die parallel zum bestehenden Obervermuntwerk vorgesehene Kraftwerksstufe Obervermuntwerk II ermöglicht zwischen den beiden Speicherseen eine Pumpspeicherung.
- Durch die Nutzung bereits bestehender Speicherseen kann der Eingriff in die Umwelt begrenzt werden.
- Mit dem Konzept der regelbaren Pumpe soll eine möglichst hohe Regelbarkeit dieser Kraftwerksanlage erreicht sowie eine Pumpspeicherung mit optimal möglichen Wirkungsgraden durchgeführt werden.
- Der Zweck von Pumpspeicherwerken wie dem Obervermuntwerk II liegt in der Bereitstellung von Regelenergie und der Zwischenspeicherung eines temporären Energieüberangebotes. Dadurch ermöglichen die Kraftwerke die zeitliche Entzerrung von Elektrizitätsbedarf und -erzeugung.
- In seiner heutigen Konzeption wird die Druckrohrleitung des bestehenden Obervermuntwerks, deren Lebensdauer bis etwa zum Jahre 2020 reicht, mit dem Bau des OVW II durch einen Druckstollen (Silvrettastollen) ersetzt und so der Betrieb des bestehenden Obervermuntwerks gesichert. Damit ist es weiter in der Lage rund 10.000 Haushalte mit Strom zu versorgen und einen Beitrag zur Versorgungssicherheit in Vorarlberg zu leisten.

Die Nullvariante (Nichtverwirklichung des OVW II) als Projektalternative würde einen weiteren Schritt auf dem von der Politik eingeschlagenen Weg zur nachhaltigen Umgestaltung des elektrischen Versorgungssystems erschweren.

5.1.2 Auswirkungen durch das Obervermuntwerk II

Auf die bestehenden Unterliegerkraftwerke ergeben sich durch das Obervermuntwerk II keine negativen Auswirkungen. Die bestehende Infrastruktur der beiden Speicherseen Silvretta und Vermunt wird durch die Pumpspeicherung effizienter ausgenutzt. Dabei weist das Obervermuntwerk II zu den anderen Kraftwerken der Kraftwerksgruppe „Obere III – Lünensee“ eine geringe hydraulische Abhängigkeit auf.

Mit einer installierten Nennleistung von 360 MW wird durch das Obervermuntwerk II die Engpassleistung der Kraftwerksgruppe "Obere III - Lünensee" im Turbinenbetrieb um rd.

21 % von 1.698 MW auf 2.058 MW und im Pumpbetrieb um rd. 36 % von 999 MW auf 1.359 MW erhöht³.

Durch Nutzung zur Pumpspeicherung wird dem als Jahresspeicher betriebenen Speicher Silvretta ein Tagesgang überlagert, der Speicher Vermunt wird zukünftig als Tagesspeicher genutzt.

Mit der Errichtung des Obervermuntwerks II soll auch eine neue hydraulische Anbindung an das bestehende Obervermuntwerk hergestellt werden. Im Zuge der Projektentwicklung wird die bestehende oberirdische Druckrohrleitung als Ausgleichsmaßnahme abgetragen.

5.1.3 Gesamtbeurteilung

Das Obervermuntwerk II kann im Kontext der Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung sowie dem Ausbau der erneuerbaren Energien als passendes Beispiel betrachtet werden. Die technische Konzeption der Anlage, die ein Höchstmaß an Flexibilität ermöglicht, schafft die dringend benötigten Voraussetzungen für die weitere Integration erneuerbarer Energien. Damit werden die Risiken des Klimawandels, atomarer Katastrophen und ähnlichem vermindert. Somit eignet sich das OVV II in besonderem Maße dazu, einen Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit des Energiesystems zu leisten.

Die notwendigen Eingriffe in Natur und Landschaft sind im Hinblick auf den Umfang des Gesamtprojekts vergleichsweise gering. Daher sollte die Umsetzung des Projektes sowohl aus ökologischer wie auch energiewirtschaftlicher Sicht mit Nachdruck verfolgt werden. Das Obervermuntwerk II ist aus den genannten Gründen als umweltverträglich zu bezeichnen.

5.2 Verkehr

Im UVE-Fachbeitrag Verkehr werden die Auswirkungen des geplanten Kraftwerksvorhabens Obervermuntwerk II auf das Verkehrsaufkommen und die Verkehrsinfrastruktur während der Bau- und Betriebsphase dargestellt. Dazu wurde sowohl das vorhandene als auch das zusätzliche Verkehrsaufkommen quantifiziert.

5.2.1 Ist-Zustand

Der Untersuchungsraum für den Bereich Verkehr umfasst die **L188 im Montafon** bzw. die **B188 im Paznauntal** von der Abzweigung Pians bis zur Anschlussstelle Montafon. Für das übergeordnete Straßennetz ist der durch das Vorhaben erzeugte Zusatzverkehr als nicht relevant zu beurteilen.

Die L188 bzw. die B188 sind die Haupterschließungsstraßen in den erwähnten Tälern. Auf diesen Straßen wird sowohl der MIV (motorisierte Individualverkehr) als auch ein großer Teil des öffentlichen Verkehrs sowie untergeordnet des Rad-/Fußgängerverkehrs abgewickelt. Von Partenen bis Galtür spricht man von der **Silvretta-Hochalpenstraße**, diese ist eine

³ Zahlen ohne Walgauwerk, inkl. erneuertes Rodundwerk II

bemaute Privatstraße (P188) im Eigentum der Vorarlberger Illwerke AG mit Öffentlichkeitscharakter und Wintersperre.

Zur Erhebung des Ist-Zustandes des Verkehrsaufkommens wurden die vorhandenen Verkehrszählstellen St. Anton im Montafon (Jahre 2006-2010), St. Gallenkirch (Jahre 2009 u.2010), See (Jahre 2006-2009), Ischgl (Jahre 2006-2009) sowie die Illwerke eigenen Erhebungen zu den Mautstellen Partenen und Galtür (jeweils 2006-2010) ausgewertet.

Taleinwärts nehmen die Verkehrsmengen auf der L188 bzw. B188 ab. Auf Vorarlberger Seite betrug der DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr) bei der Dauerzählstelle St. Anton i.M. werktags rund 14.000 KFZ/Tag, in St. Gallenkirch waren es noch rd. 6.000 KFZ/Tag. Auf Tiroler Seite (B188) konnte bei der Zählstelle See ein DTV von rund 5.200 KFZ/Tag verzeichnet werden, während in Ischgl der DTV rund 2.900 KFZ/Tag betrug.

Beim Verkehr auf der Silvretta-Hochalpenstraße handelt es sich hauptsächlich um Freizeitverkehr. Die Grundbelastung im Bereich der Mautstraße (P188) (Mautstelle Partenen) beträgt im Sommerhalbjahr 800 – 1.000 KFZ/Tag, davon 200 – 250 Motorräder und 70 - 80 Schwerfahrzeuge. Es gibt allerdings Spitzentage mit einer Belastung von 2.500 – 3.000 KFZ/Tag. Der Anteil an Schwerverkehr (Linienbus, LKW, Wohnmobil) beträgt werktags rund 8 % des DTV, der ungewöhnlich hohe Anteil der Motorräder rund 28 %.

Weder auf der L188 (Vorarlberg) noch auf der B188 (Tirol) sind derzeit Leistungsengpässe bekannt. Im Bereich der Anschlussstelle Montafon kann es an einzelnen Wochenenden im Februar/März, wenn sich der Tagestourismus und der Gästewechsel der Skifahrer überlagern, zu Rückstauerscheinungen auf der S16 kommen. Ursache dafür ist oft die Blockabfertigung am Dalaaser Tunnel, die dann den Verkehr ins Kloistertal und ins Montafon behindert.

Öffentlicher Verkehr

Die Hauptachse des öffentlichen Verkehrs im Montafon bildet die Montafonerbahn. Sie quert die L188 auf der Alma in St. Anton i. Montafon und in Schruns. Der Linienbusverkehr dient in erster Linie der Feinerschließung des Montafons. Für den Linienbusverkehr ist die L188 eine Hauptachse.

Ähnlich verhält es sich mit dem öffentlichen Verkehr im Paznauntal. Im Bereich Kappl werden hochliegende Weiler auch von Linienbussen abseits der B188 erschlossen, sonst bildet auch hier diese Straße die Hauptachse für den Linienbusverkehr.

Im Sommerhalbjahr gibt es von beiden Seiten einen Linienbusverkehr bis auf die Bielerhöhe.

Nichtmotorisierter Verkehr

Im Montafon gibt es von Bludenz bis Gaschurn einen eigenständig geführten Radweg, der innerörtlich fallweise auch den Radverkehr der Alltagsradfahrer aufnimmt, aber dessen Hauptfunktion ein Freizeitradweg ist. Die Silvretta-Hochalpenstraße weist keine Radweginfrastruktur auf.

Im innerörtlichen Bereich gibt es auf Vorarlberger Seite durchwegs Gehsteige. Eine Ausnahme bildet hier die Gemeinde Lorüns. Durch die einseitige Anordnung des Siedlungsgebietes zur L188 gibt es jedoch kaum Fußgänger, die längs der L188 gehen.

Auf der Tiroler Seite gibt es keinen eigenständig geführten Radweg und Gehsteige in den Innerortsbereichen sind nur abschnittsweise vorhanden.

5.2.2 Auswirkungen während der Bauphase

Die durch das Vorhaben beanspruchten Straßen und Wege wurden in verschiedene Streckenabschnitte, welche zum Teil das Jahr über sehr unterschiedlich frequentiert werden (z.B. Wintersperren), aufgeteilt und entsprechend analysiert. Der erwartete Zusatzverkehr auf den einzelnen Streckenabschnitten während der Bauphase wurde über die zu bewegendenden Tonnagemengen bzw. das erwartete Personalaufkommen abgeschätzt.

Im gesamten Montafon (L188) sowie im Paznauntal (B188) liegt der Verkehr (Grundbelastung inkl. Zusatzbelastung bedingt durch die Errichtung des Obervermuntwerks II) immer noch deutlich unter der Grenzauslastung, die Straßen mit diesem Ausbaustandard verkehrstechnisch bewältigen können (lt. RVS 03.01.11: 20.000 bis 25.000 KFZ/Tag).

Das Paznauntal wird durch das Projekt verkehrstechnisch weniger stark belastet als das Montafon, einzig sporadische Behinderungen beim An- und Abtransport extremer Sonder- und Schwertransporte sind zu erwarten. Daneben gibt es im Frühjahr 2014 eine kurze Phase, in der es zu einer kurzen Mehrbelastung von ca. 27 LKW/Tag über die Bielerhöhe und das Paznauntal je Fahrtrichtung kommen könnte.

Die Auswirkungen im **Montafon** auf der L188 und im **Paznauntal** auf der B188 sind für alle Verkehrsteilnehmer so gering, dass die Verkehrssicherheit nicht messbar beeinflusst und die Qualität des Verkehrsablaufes nur geringfügig verändert wird. Die höhere Anzahl von LKW wird von den Anrainern dennoch wahrgenommen, ist verkehrstechnisch aber nicht von Bedeutung. So erhöht sich im inneren Montafon im Durchschnittsmonat das LKW-Aufkommen um 3,5 %, im Spitzenmonat um 13,5 %.

Für die Ermittlung und Beurteilung des Verkehrsaufkommens auf der **Silvretta-Hochalpenstraße** (P188) wurde die Strecke in mehrere Abschnitte unterteilt, da das Verkehrsaufkommen durch den Baubetrieb auf der Strecke sehr unterschiedlich zu erwarten ist. Auf der Vorarlberger Seite wird der unterste Abschnitt von der Mautstelle Partenen bis zur Kehre 24 (Hauptzufahrtsstollen zum Krafthaus) hauptsächlich durch den Zuliefererverkehr und durch Baustellenpersonaltransporte beansprucht. Danach überlagert sich der Zubringerverkehr mit dem Verkehr zwischen den einzelnen Lagerflächen und Baubereichen. Das Ausbruchsmaterial der Untertagebauwerke wird auf drei Bodenaushubdeponien (D1–D3) vor Ort gelagert oder zur Betonherstellung verwendet, wobei es auch zu Transportvorgängen zwischen den Deponien kommt. Durch die Betonherstellung vor Ort können Betonmassentransporte auf den Zuliefererrouten vermieden werden.

Im Winter ist die Benützung der Silvretta-Hochalpenstraße nur eingeschränkt möglich. Für die nicht befahrbaren Bereiche gibt es für die Personal- und Materialtransporte Alternativrouten durch den Tromnierstollen und den Kresperstollen (Route des bestehenden Tunnelbusses). Darüber hinaus wird zur Reduzierung der Fahrten eine Materialeilbahn (MS1) von Partenen zum Baubereich Vermunt eingerichtet.

Der Streckenabschnitt von **Partenen bis Vermunt** erfährt eine prognostizierte Zusatzbelastung von 11 LKW/Tag im Mittel und 44 LKW/Tag im Spitzenmonat. Durch die beladenen LKW-Transporte zu den Baustellenbereichen ist mit einer Kolonnenbildung hinter solchen Fahrzeugen - die nur sehr langsam die vielen Kehren hochfahren können - zu rechnen. Durch die zusätzlichen PKW-Fahrten (max. 56 PKW/Tag) sind während der Bauphase verkehrstechnisch keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten.

Von **Vermunt bis zur Bielerhöhe** schwankt der Zusatzverkehr im Mittel zwischen 41 und 58 LKW/Tag und im Maximum zwischen 290 und 323 LKW/Tag. Die zusätzlichen PKW und Lieferwagen führen während der Bauphase zu keinen nennenswerten Auswirkungen. Der deutliche Zusatzverkehr durch LKW wird von den übrigen Verkehrsteilnehmern sicherlich wahrgenommen und wird vor allem bergwärts zu Kolonnenbildung und längeren Fahrzeiten führen. Trotzdem ist die Gesamtverkehrsbelastung deutlich unter der Grenze der Leistungsfähigkeit, so dass mit einem geordneten Verkehrsablauf gerechnet werden kann. Der betroffene Abschnitt hat eine wesentlich gestrecktere Linienführung und ist auch deutlich flacher wie der Abschnitt von Partenen bis Vermunt. Der Spitzenmonat wird im Mai 2014 erwartet, zu dieser Zeit ist die Belastung durch den allgemeinen Verkehr deutlich niedriger als in den Sommermonaten.

„Problematisch“ sind in erster Linie die einzelnen Anbindungen der Baubereiche an die Silvretta-Hochalpenstraße. Sie bergen ein gewisses Gefahrenpotential, so dass je nach Situation eine entsprechende straßenpolizeiliche Maßnahme mit Beschilderung und/oder Kennzeichnung (z.B. Tempolimits, Überholverbote) gesetzt wird. Mögliche gefährliche Fahrbahnverschmutzungen werden durch regelmäßige Reinigungen unterbunden.

Auf der **Tiroler Seite der Silvretta-Hochalpenstraße** ist im Allgemeinen mit wenig Zusatzverkehr zu rechnen (3 LKW/Tag im Mittel und 27 LKW/Tag im Spitzenmonat). Zu Behinderungen kann es durch vereinzelte Schwertransporte kommen (z.B. Transport der Tunnelbohrmaschine). Der Spitzenwert wird im Mai 2014, nach Ende der Wintersaison und vor der Öffnung der Silvretta-Hochalpenstraße für den allgemeinen Verkehr erreicht.

Mit einer Behinderung des **öffentlichen Verkehrs** außerhalb der Silvretta-Hochalpenstraße ist kaum zu rechnen. Auf den steileren Abschnitten der Mautstrecken kann es jedoch vorkommen, dass die Linienbusse durch den deutlich langsameren Zuliefererverkehr oder Materialtransporte insbesondere zwischen den Deponiebereichen aufgehalten werden.

Im Montafon und auch im Paznauntal wird sich die Sicherheit für **Radfahrer** nicht verändern. Auf der Silvretta-Hochalpenstraße sind immer wieder radfahrende Freizeitsportler unterwegs. Dies birgt ein gewisses Gefahrenpotential im Zusammenhang mit dem Baustellenverkehr.

Die Auswirkungen des Zusatzverkehrs auf die **Fußgänger** sind nicht relevant.

Insgesamt wird durch das Vorhaben die Verkehrsqualität auf den betroffenen Straßenabschnitten während der Bauphase nur wenig beeinflusst.

5.2.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Der durch das Obervermontwerk II verursachte Zusatzverkehr ist vernachlässigbar, da für den Betrieb des Obervermontwerks II nur wenige zusätzliche Kontroll-, Wartungs- und Revisionsfahrten pro Jahr erforderlich werden.

Eine Erhöhung des Verkehrsaufkommens aufgrund einer touristischen Vermarktung des OVW II ist bis auf wenige Einzelereignisse nicht zu erwarten. Die Silvretta - Hochalpenstraße wird eine vom Tourismusverkehr geprägte Straße bleiben. Durch das geplante Vorhaben ist in der Betriebsphase keine relevante Steigerung des Verkehrsaufkommens zu erwarten.

5.2.4 Maßnahmen

Für die Betriebsphase sind für das geplante Vorhaben aus verkehrstechnischer Sicht keine Maßnahmen notwendig. Während der Bauphase werden zum Beispiel nachfolgende Maßnahmen umgesetzt:

- Baustellenbedingte Fahrbahnverschmutzungen werden auf allen Straßen, die vom allgemeinen Verkehr befahren werden, durch regelmäßige Reinigungen beseitigt.
- Befestigen bzw. Befeuchten von unbefestigten Straßen
- Installation von Reifenwaschanlagen inkl. Abrollstrecken bei den Ausfahrten der Bodenaushubdeponien
- Bei einspurigen Baustellenzufahrten Ausrüsten der Fahrzeuge mit Funkgeräten und Anordnung von Ausweichen
- Bei Einmündungen Optimierung der Einmündung sowie Reduktion der Geschwindigkeit auf der Silvretta-Hochalpenstraße in den Baubereichen auf Tempo 30
- Ankündigungen der baustellenbedingten Behinderungen auf der Silvretta-Hochalpenstraße
- Verlagerung von Transportfahrten in die Zwischensaison (soweit vom Bauablauf möglich)

5.2.5 Gesamtbeurteilung

Insgesamt beeinflussen die Auswirkungen des Vorhabens aus verkehrstechnischer Sicht bei Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen die Verkehrsqualität des Bestandes wenig. Das Vorhaben ist somit aus Sicht des Verkehrs umweltverträglich.

5.3 Emissionen/Immissionen

Der UVE-Fachbeitrag Emissionen/Immissionen befasst sich mit der Ermittlung und Darstellung der vorhabensbedingten möglichen Emissionen und Immissionen von Lärm, Luftschadstoffen, Licht, Erschütterungen und Elektromagnetischer Felder. Hierzu werden der Ist-

Zustand im Projektgebiet und die zu erwarteten Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand dargestellt. Die Beurteilung der möglichen Auswirkungen auf die einzelnen Schutzgüter wie z.B. Mensch oder Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume, aufgrund der ermittelten Immissionen, erfolgt jedoch nicht im genannten Fachbeitrag. Hierzu wird auf die Beurteilung in den jeweilig relevanten UVE-Fachbeiträgen (Humanmedizin, terrestrische Ökologie, Tourismus, Sach- und Kulturgüter etc.) verwiesen.

5.3.1 Schall

Der Fachbeitrag Schall behandelt ausschließlich das Thema Luftschall. Die Frage der Zumutbarkeit, sowie die medizinische Beurteilung der Auswirkungen durch Schall erfolgt im Fachbeitrag Humanmedizin.

Die Berechnungsergebnisse wurden basierend auf einer dreidimensionalen Schallausbreitung modelliert und ausgearbeitet. Für diese Ausbreitungsberechnung wurde ein geometrisches Geländemodell mit sämtlichen relevanten Teilflächen und Objekten des Projektgebietes erstellt.

Für die Transporte auf den Straßen wurden die Ortschaften entlang der Transportrouten auf der L188 Silvrettastraße von der Abfahrt Montafon über die Mautstelle Partenen im Westen bis hinauf zur Bielerhöhe und ostseitig über Galtür / Wirl durch das Paznauntal betrachtet. Maßgeblich für die weiteren Untersuchungen hinsichtlich der durch den Zusatzverkehr erzeugten Schallemissionen sind jedoch nur die Abschnitte von Gaschurn/Partenen bis einschließlich Galtür.

Der Großteil der Transporte auf der Straße erfolgt über die Route Gaschurn/Partenen. Die Transportstrecke über Galtür wird für Materialtransporte nur im untergeordneten Ausmaß und nur während der Monate außerhalb der Wintersperre genutzt. In den Zeiten der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße wird aufgrund von Lawinen- und Steinschlaggefahr die Transportroute über Galtür nicht befahren.

5.3.1.1 Ist-Zustand

Zur Erfassung der derzeit vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen im Bereich der relevanten Untersuchungsräume wurden sowohl während der Sommer-, als auch Wintermonate eine Reihe von Lang-, und Kurzzeitmessungen durchgeführt.

Im Zuge der Beweissicherungsmessungen betreffend Kopswerk II wurden 2007 umfangreiche Messungen im Bereich Ausserbofa durchgeführt. Die hierbei erfassten Daten können auch bei dem vorliegenden Projekt zugrundegelegt werden, da diese Messungen während des Hochwinters und ohne Baustellenbetrieb Kopswerk II erfasst worden sind.

Die ermittelten Ortsüblichen Schallimmissionen wurden im Zuge der Gegenüberstellung der prognostizierten und durch das Vorhaben erzeugten Schallimmissionen dargestellt (s. Gesamtbewertung).

5.3.1.2 Auswirkungen bei der Errichtung

Die Baumaßnahmen werden im Detail im Technischen Bericht dargelegt. Die darin beschriebenen Bautätigkeiten bilden die Grundlage für die Ermittlung des Verkehrs- und Baulärms des Fachbereichs Schall.

Die wichtigsten Baumaßnahmen und die dadurch berücksichtigten Lärmquellen sind:

- Die Erschließung der Baustelle mit geplantem Beginn im Herbst 2012.
Die dadurch verursachten Lärmquellen sind hauptsächlich Antransporte von Baumaterialien zur Herstellung der BE-Flächen als Vorbereitung für einen verzögerungsfreien Baubeginn 2013.
- Die eigentlichen Bauarbeiten beginnen nach der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße im Frühjahr 2013. Nach erfolgter Fertigstellung der Baustelleninfrastruktur wird mit den Vortriebsarbeiten begonnen. Die berücksichtigten Lärmquellen resultieren aus den Transporten in die einzelnen Baubereiche für die benötigten Geräte, Baumaterialien, Hilfsmaterialien und Betriebsstoffe (z.B. Asphalt, Baustahl, Diesel, Ortbeton, Zement etc.). Daneben wurden Lärmquellen wie die Manipulationen in den Baubereichen aber auch Hubschrauberflüge und Sprengungen berücksichtigt.
- Das Baujahr 2014 ist durch die Vortriebsarbeiten maßgeblich geprägt. Neben dem Ausbruch der Krafthauskaverne und dem TBM-Vortrieb des Silvrettastollens finden noch an mehreren anderen Angriffspunkten Vortriebsarbeiten statt. In dieser Bauphase muss auch Überschussmaterial aus den Stollenvortrieben auf der Silvretta-Hochalpenstraße aus den Baubereich Vermunt in die Silvretta verfrachtet werden, welches eine deutliche Erhöhung der Fahrfrequenzen auf dieser Route zur Folge hat.
- Nach der „Vortriebsphase“ beginnt verstärkt der Ausbau der einzelnen Stollensysteme und der Krafthauskaverne. Dies bedingt zusätzlich Antransporte von Stahlpanzerungsteilen und der eigentlichen Anlageteilen wie Generatoren, Turbinen, Pumpen, Kugelschiebern, etc.
- Neben der Herstellung des Obervermuntwerkes II selbst wurden einzelne „Nebenbaubereiche“ separat betrachtet und deren Schallemissionen abgeschätzt. Dies betrifft im Wesentlichen die Energietransporttrasse, den Ausbau des westseitigen Seerundwegs (Silvrettasee), sowie den Abtrag der bestehenden Druckrohrleitung.

Berechnung der Fahrfrequenzen auf den verschiedenen Routen, bedingt durch die Baustelle Obervermuntwerk II:

Anhand des Bauzeitplanes wurden die wichtigsten Baumaßnahmen und die damit verbundenen Transporte parallel dargestellt. Die benötigten Baumaterialien, Hilfsmaterialien und Betriebsstoffe wurden verschiedenen Transportmitteln mit verschiedenen Nutzlasten zugeordnet.

Die daraus resultierenden Fahrten wurden den einzelnen Routen zugewiesen und eine „mittlere Frequenz“ (Fahrten/Arbeitstag) der Transportfahrten auf der Route ermittelt. Darüber hinaus wurde eine „Spitzenfrequenz“ anhand des Monats mit dem Maximalwert an

Fahrten auf der jeweiligen Route berechnet. Das Ergebnis dieser Berechnungen ergab eine maximale Spitzenfrequenz von 323 Fahrten/AT auf der Route 3S4 (Abzweig Wasserschloss Krespa – Bielerhöhe).

Zur weiteren Differenzierung wurden in gleicher Art und Weise weitere Unterteilungen in Tag/Nacht und Vortrieb/Ausbau betrachtet und die Ergebnisse der Schallberechnungen zugrunde gelegt.

Dabei wurden des Weiteren die Lastzustände „Regeltag“, „Spitzentag“, „Regelnacht“ und „Spitzennacht“ unterschieden. Dies ist insofern erforderlich da es während der Errichtung des Obervermuntwerkes II sowohl einen durchschnittlichen Baustellenbetrieb als auch einen Spitzenbetrieb zu gewissen Stoßzeiten oder Ausbauphasen geben kann. Um diesbezüglich alle denkbaren schalltechnischen Szenarien sowohl tagsüber als auch während der Nacht abzudecken wurden diese Unterscheidungen notwendig. Die Lastfälle „Regeltag“ und „Regelnacht“ decken somit den Zustand für den durchschnittlichen Baustellenbetrieb ab. Mit den Lastfällen „Spitzentag“ und „Spitzennacht“ sind mögliche Stoßzeiten oder Zeiten mit intensiveren Bautätigkeiten abgedeckt.

Auf die Einarbeitung der Fahrbewegungen mittels PKW wurde verzichtet, da diese sowohl von deren Anzahl als auch deren Schallemissionen keinen nennenswerten Einfluss haben und somit vernachlässigt werden können.

5.3.1.3 Auswirkungen im Betrieb

Grundsätzlich ist während des Regelbetriebs des Obervermuntwerkes II mit Ausnahme der Belüftungsbauwerke mit keinen relevanten Schallemissionen zu rechnen.

Die PKW-Fahrbewegungen zu Revisions-, bzw. Wartungsarbeiten sind von derart untergeordneter Zahl, dass auf weitere Untersuchungen verzichtet werden kann.

5.3.1.4 Auswirkungsanalyse und Gesamtbewertung

Gemeindegebiet Gaschurn / Partenen (Route 1 / Route 2):



Für den Bereich Gaschurn/Partenen wurden die ortsüblichen Schallimmissionen im Sommer mit ca. 54 - 63 dB am Tag und bei 55 - 57 dB in der Nacht und für den Winter mit tagsüber ca. 40 - 55 dB bzw. 31 - 42 dB nachts ermittelt.

Aufgrund der durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen ist davon auszugehen, dass es durch die Fahrbewegungen in Zusammenhang mit dem Baubetrieb des geplanten

Obervermuntwerks II zu keinen relevanten schalltechnischen Veränderungen der vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen kommen wird.

Im Zuge der Errichtung der Materialseilbahnen Trominier und Partenen - Vermunt kommt es an einigen wenigen Tagen zu Hubschrauberflügen im Gemeindegebiet von Partenen. Während der Einsatzzeiten des Hubschraubers werden die derzeit vorhandenen ortsüblichen Schallemissionen im Ortsgebiet von Partenen je nach Einsatzgebiet des Hubschraubers (Talstation / Bergstation) deutlich erhöht. Darüber hinaus sind zur Errichtung der Energie-transporttrasse zwischen Trominier und Partenen eventuell auch Sprengungen erforderlich, welche im Gemeindegebiet Partenen deutlich wahrnehmbar sein werden.

Silvrettagebiet (Route 3)



Im Silvrettagebiet vom Speicher Vermunt bis zur Bielerhöhe ist - wie die durchgeführten Messungen zeigen - die vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen im Sommer sowohl tagsüber als auch während der Nacht von den Schallemissionen einer Vielzahl von Wasserfällen im Bereich der umliegenden Berge deutlich geprägt. Die ortsüblichen Schallimmissionen liegen im Sommer bei ca. 37 - 62 dB am Tag und bei 33 - 54 dB in der Nacht. Für den Winter wurden Schallimmissionspegel von tagsüber ca. 30 - 42 dB bzw. um ca. 30 dB nachts ermittelt.

Aufgrund des Baubetriebes ist im Baustellenbereich Vermuntstausee bis zur Bielerhöhe mit einer deutlichen Erhöhung der derzeit vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen an ausgewählten Immissionspunkten zu rechnen. Im Bereich von relevanten Siedlungsobjekten (Silvretta Haus, Madlenerhaus etc.) können durch den Baubetrieb zu Spitzenzeiten Zusatzimmissionen im Bereich von 53 dB am Tag und 47 dB in der Nacht auftreten.

Die auftretenden Spitzenpegel beim Rückbau der bestehenden Druckrohrleitung (Einsatz einer Brecheranlage) können im Bereich der relevanten Wohnobjekte im Extremfall kurzzeitig bis zu ca. 68 dB erreichen.

Bei der Errichtung der Materialseilbahn Obervermunt - welche zum Rückbau der Druckrohrleitung benötigt wird - werden Hubschrauberflüge erforderlich sein. Während dieser Zeiten werden die Schallimmissionen gegenüber den vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen im Einsatzgebiet des Hubschraubers ebenfalls erhöht und von eben diesen Tätigkeiten bestimmt. Auch die während der Bauphase und dem Ausbau des bestehenden Seerundweges erforderlichen Sprengungen, werden im Umgebungsbereich der jeweiligen Sprengzone deutlich hörbar sein.

Während des Regelbetriebes des Obervermuntwerkes II ist lediglich mit Geräuschemissionen der Belüftungsbauwerke zu rechnen. In einem Abstand von 10 Metern vom jeweiligen Lüftungsbauwerk wird ein Schalldruckpegel von $L_p = \max. 45\text{dB}$ nicht überschritten. In

größerer Entfernung sind diese Schallemissionen dementsprechend nicht mehr wahrnehmbar.

Galtür / Wirl (Route 4)



Auch im Gemeindegebiet von Galtür werden die vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen während der Sommermonate von diversen Wasserfällen der umliegenden Berge sowie vom Bachrauschen dominiert. Für den dargestellten Bereich liegen die ortsüblichen Schallimmissionen im Sommer bei ca. 42 - 60 dB am Tag und bei 41 - 53 dB in der Nacht.

Durch die vereinzeltten Fahrbewegungen in Zusammenhang mit dem Obervermuntwerk II über das Paznauntal ist davon auszugehen, dass es während keiner Bauphase des Obervermuntwerks II zu nennenswerten Pegelveränderungen kommen wird. Größtenteils liegen die zu erwartenden Pegelveränderungen im Bereich von < 1,0 dB. Auch im ungünstigsten Berechnungsansatz (Spitzennachtbetrieb) kann es nur zu Veränderungen der ortsüblichen Schallimmissionen von max. 1,5 dB kommen.

5.3.1.5 Maßnahmen

In den Berechnungen wurden bislang keine zusätzlichen schalltechnischen Optimierungsmaßnahmen wie z.B. Schirmwände, Einhausungen udgl. eingearbeitet. Dies ist auch aufgrund der vorhandenen örtlichen Gegebenheiten und Topografien größtenteils nicht wirklich zielführend. Falls notwendig können jedoch weiterführende Maßnahmen an den lärmverursachenden Geräten und Anlagenteilen bzw. hinsichtlich des logistischen Ablaufs im Baustellenbereich vorgesehen werden.

5.3.2 Luft

Der UVE-Fachbeitrag umfasst den Bereich Lufthygiene ohne den Bereich Klima. Hinsichtlich der Beurteilung der Straßenverkehrsemissionen und den durch das Projekt zusätzlich erzeugten Emissionen durch Transportvorgänge baut er auf dem UVE-Fachbeitrag Verkehr (Beilage 12.3) auf.

Die Analyse der Auswirkungen erfolgt basierend auf den prognostizierten Immissionszunahmen bzw. der resultierenden Gesamtbelastung. Als Beurteilungsgrundlage werden insbesondere die Immissionsgrenzwerte gemäß IG-L als auch Richt- und Zielwerte herangezogen. Die medizinische Beurteilung der ermittelten Auswirkungen erfolgt jedoch im UVE-Fachbeitrag Humanmedizin.

Zur Festlegung des Untersuchungsrahmens für den Fachbereich Luft, wurde ein Erheblichkeitskriterium angewandt. Grundsätzlich wird dabei die zu erwartende Zusatzbelastung dem Ist-Zustand gegenübergestellt. Muss von einer relevanten Veränderung der lufthygienischen Situation ausgegangen werden oder kann aufgrund der zu erwartenden Emissionsfrachten eine relevante Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden, wird das betroffene Gebiet in den Untersuchungsraum eingeschlossen. Gebiete mit vermutlich relevanten Emissionsfrachten sowie die Relevanzschwelle für zusätzliche Emissionen aus dem Verkehr wurden bereits im Rahmen des UVE-Konzeptes mit der Behörde abgestimmt.

Für Transportstrecken wird ein Irrelevanzkriterium von < 10% zusätzlicher NO_x-Emissionen angewandt. Dies bedeutet, dass eine Transportroute dann innerhalb des Untersuchungsraumes zu liegen kommt, wenn die NO_x-Emissionen durch den zusätzlichen Verkehr 10% der aktuell auf dem entsprechenden Streckenabschnitt emittierten NO_x-Fracht übersteigt. Die Relevanzschwelle einer maximalen Zunahme von 10% zur Ist-Situation wird entlang der Silvretta-Hochalpenstraße im Abschnitt von Partenen bis zur Bieler Höhe zum Teil deutlich überschritten. Auf den restlichen Abschnitten der Transportrouten liegen die Zunahmen, teils deutlich, unter der Schwelle von 10%. Diese Abschnitte befinden sich damit außerhalb des „lufthygienischen“ Untersuchungsraumes und wurden, mit Ausnahme der Darstellung der Gesamtemissionen, nicht weiter berücksichtigt. Der Untersuchungsraum für den Fachbereich Luft beschränkt sich damit auf die Silvretta-Hochalpenstraße von Partenen bis zur Bielerhöhe sowie die in Abbildung 20 dargestellten Baubereiche.

5.3.2.1 Ist-Zustand

In den Baustellenbereichen sowie im gesamten Gebiet von Partenen bis zur Bielerhöhe (engerer Untersuchungsraum) sind bis auf wenige Hausfeuerungen und den motorisierten Straßenverkehr auf der Silvretta-Hochalpenstraße kaum anthropogene Emissionsquellen vorhanden. Das Gebiet kann deshalb als weitestgehend unbelastet bezeichnet werden. Aufgrund der stärkeren vertikalen Luftmassentransporte treten im Frühling und Herbst an diesen Standorten in diesen Jahreszeiten oftmals die höchsten Immissionskonzentrationen auf.

Zur Beurteilung der lufthygienischen Ist-Situation konnte auf laufende Immissionsmessungen anderer Kraftwerksprojekte der Vorarlberger Illwerke AG (Rellswerk, Kopswerk II) und einer NO₂-Passivsammlermessstelle im Bereich Vermunt zurückgegriffen werden. Zusätzlich wurde die Situation anhand von Vergleichen mit Messungen an anderen alpinen Standorten ergänzt. Aus diesen Daten konnten für die relevanten Schadstoffparameter (Stickoxide, PM10, PM2.5 sowie Staubniederschlag) folgende Grundbelastungen für das Projektgebiet abgeschätzt werden.

Immissions- vorbelastung	Entlang der P188	Übriges Gebiet
Stickoxide in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
JMW NO ₂	4.9 ± 1	4.4 ± 1
Max. TMW NO ₂	~20	~18
Max. HMW NO ₂	~39	~37
JMW NO _x	5.7 ± 1.5	5.1 ± 1.5
Staub (PM 10) in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
JMW PM 10	< 20	≤ 10
Tage > 50	5	5
PM 2.5 in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
JMW PM 2.5	< 14	≤ 7
Staubdeposition in [$\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{Tag}$]		
JMW	~70	~40

Tabelle 1: Immissions-Vorbelastung des Untersuchungsraums (Ist-Zustand)

Sämtliche Grenzwerte der untersuchten Luftschadstoffe werden im Untersuchungsraum deutlich unterschritten.

5.3.2.2 Auswirkungen während der Bauphase

Bei der Auswirkungsanalyse während der Bauphase fanden NO_x- sowie Staubemissionen Berücksichtigung. Die hauptsächlichen Emissionsquellen sind die dieselbetriebenen Baumaschinen und Fahrzeuge für die Materialtransporte von und zu den Baustellen.

Die Hauptbauzeit für die Errichtung des Obervermuntwerks II beträgt rd. 4 Jahre. Aufgrund der Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße ist der Baustellenbereich nicht ganzjährig auf dem Straßenwege erreichbar, weshalb die Baustelle im Hochwinter über zwei temporäre Materialeilbahnen versorgt wird. Alle wesentlichen Anlagenteile liegen untertage, die bei der Errichtung dieser Anlagenteile erzeugten Emissionen treten somit an den jeweiligen Stollenportalen zutage. Obertägige Arbeiten, die relevante Emissionen bedingen, finden in den Bereichen Bielerhöhe, Fuchslochstollen, Obervermunt, Trominier sowie im emissionsstärksten Baubereich Vermunt statt.

Die Straßentransporte verursachen im Untersuchungsgebiet Emissionen über die gesamte Bauzeit im Umfang von ca. 9 t Stickoxid und ca. 0.4 t PM10 (ohne Aufwirbelung). Die Baustellenfahrzeuge und Baumaschinen verursachen Emissionen in der Höhe von ca. 11 t NO_x, ca. 0.1 t PM10 sowie ca. 0.1 t PM2.5. Die Gesamtemissionen belaufen sich demzufolge auf ca. 20 t NO_x und 0.5 t PM10 (ohne Gesteinsstaub).

Transportfahrten auf unbefestigten Baustellen- bzw. Deponiezubringerstraßen verursachen Staubemissionen infolge von Aufwirbelungen in der Größenordnung von 18 t TSP bzw. 7 t PM10. Die Arbeiten in den Baustellenbereichen (Auf- und Abladevorgänge, Staubaufwirbelung) verursachen Staubemissionen von ca. 21 t TSP bzw. ca. 10 t PM10.

Die ausgeführten Abschätzungen zu den lufthygienischen Auswirkungen während der Bauphase erfolgten grundsätzlich unter Berücksichtigung ausreichender Sicherheiten bei der

Ermittlung der Emissionen. Dadurch liegen die ermittelten Immissionszunahmen tendenziell auf der „sicheren Seite“.

Tabelle 2: Immissionszunahme durch Straßentransporte in 10m Entfernung zur Straßenachse

Route	Streckenabschnitt	NO _x als NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹⁾	NO ₂ [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹⁾	TSP [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ²⁾	PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ²⁾
2S	Partenen – Silvretta-Hochalpenstraße – Vermunt	0.9	< 0.5		
2W	Partenen – Vermuntbahn - Tromininerstollen – Vermunt	0.7	< 0.5		
3S1	Vermunt – Silvretta-Hochalpenstraße – besteh. Obervermuntwerk	8.9	3.5		
3S2	Obervermuntwerk – Abzweig Wasserschloss Krespa	9	3.5		
3S3	Abzweig Wasserschloss Krespa – Portal Fuchslochstollen	1.8	0.7	~14 (JMW) ~40 (TMW) ~127 (HMW)	~5 (JMW) ~17 (TMW) ~46 (HMW)
3S4	Abzweig Wasserschloss Krespa – Bielerhöhe	9.8	3.8		
3W	Vermunt – Kresperstollen – Obervermuntwerk	< 0.5	< 0.5		

¹⁾ NO_x und NO₂: als Jahresmittelwert (JMW) angegeben

²⁾ TSP und PM10: nur für die spezifisch emissionsstärkste Route 3S3 ausgewertet (TMW = Tagesmittelwert, HMW = Halbstundenmittelwert)

Die der Route 3S4 nächstgelegene, teilweise bewohnte Liegenschaft ist die Alpe Vermunt in einem Abstand zur Straßenachse von 20 m. In einer Umrechnung der Immissionsabschätzung in einem Abstand von 10 m ergibt sich im Jahr der maximalen Transportleistung (2014) eine Zunahme von ca. 2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO₂. Diese liegt unter 10 % des Langzeitimmissionsgrenzwertes von 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Bezeichnung	Baubereich A	Baubereich B	Baubereich D	Baubereich E
Stickoxide in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
Gesamtemission in [t]	0.7	2.5	6.7	Σ 0.9
JMW NO _x	< 1	< 1	2	Keine relevanten Immissionszunahmen
TMW NO _x	4	17	43	
HMW NO _x	ca. 25	110	280	
Grenzwerte eingehalten	Ja	Ja	Ja	Ja
Staub / PM10 in [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]				
JMW	< 1	< 1	1.7	Keine relevante Immissionszunahmen
TMW	3	3	43	
HMW	18	21	286	
Grenzwerte eingehalten	Ja	Ja	Ja	Ja

Tabelle 3: baustellenbedingte Zusatzbelastung in den Baubereichen

Die im Fachbereich durchgeführten Berechnungen und Abschätzungen zeigen, dass die zusätzlichen Emissionen – auch aufgrund der geringen Vorbelastung – weder zu übermäßigen Immissionen noch zu Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten (Immissionsgrenzwert für Ökosysteme von $30 \mu\text{g NO}_x/\text{m}^3$ bzw. die Immissionsgrenzkonzentrationen für NO_2 der Österreichischen Akademie der Wissenschaften) führen werden. Auch im Gebiet von nächsten Anrainern (Madlenerhaus, Berggasthof Piz Buin, Silvretta Haus, Alpe Vermunt) werden sämtliche Grenzwerte für Mensch und Natur nicht überschritten.

5.3.2.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Im Obervermuntwerk II wird die 220-kV-Schaltanlage in der Trafokaverne untergebracht. Es ist derzeit vorgesehen, die Ausleitungen zu den 4 Maschinentransformatoren und zum 220kV/20kV-Kuppeltransformator in SF_6 -gasisolierten Leitungsrohren auszuführen. Ein angenommener mittlerer Jahresverlust von 1.0 %, welcher auch allfällige Verluste durch Handlingsfehler bei der Befüllung, der Instandhaltung und dem Abpressen beinhaltet, ergibt ca. 30 kg SF_6 -Emissionen jährlich (entspricht 717 t CO_2 äquivalent).

Es sind keine weiteren Installationen geplant, welche während der Betriebsphase Luftschadstoffe im relevanten Ausmaß erzeugen bzw. freisetzen werden. Auch planmäßige Revisionen oder Wartungen inkl. der dafür notwendigen Fahrten führen nicht zu einer relevanten Immissionszunahme. Damit wird das Projekt hinsichtlich lufthygienischer Aspekte zu keinen bleibenden Veränderungen der Immissionssituation führen.

5.3.2.4 Maßnahmen

Für die Betriebsphase sind für das geplante Vorhaben keine Maßnahmen aus lufthygienischer Sicht notwendig. Während der Bauphase wird eine Reihe von Maßnahmen zur Emissionsminderung umgesetzt. Dies sind unter anderem:

- Einsetzen einer ökologischen Bauaufsicht
- Befestigen bzw. Feuchthalten von unbefestigten Straßen sowie Geschwindigkeitsbeschränkung im Baustellenbereich und auf unbefestigten Straßen
- Vermeidung von Straßenverschmutzungen durch regelmäßige Reinigung
- Verwendung von Partikelfiltern von dieselbetriebenen Baumaschinen ab 75 kW sowie überwiegender Einsatz von LKW für die Materialtransportfahrten die zumindest die Schadstoffklasse EURO V erfüllen
- Im Falle sichtbarer Staubemissionen beim Materialumschlag oder der Materialaufbereitung wird mittels Befeuchtung der Staub gebunden.
- Einhausung der Betonmischanlage sowie der Zuschlagaufbereitungsanlage
- Vermeidung von Leerfahrten
- Sorgfältige Lagerung und Umschlag von Zement

5.3.2.5 Gesamtbeurteilung

Die Baustellen als auch die sich im Untersuchungsraum befindlichen An- bzw. Abfahrtrouten befinden sich aus lufthygienischer Sicht in schwach bis sehr schwach vorbelasteten Gebiet. Sämtliche Immissionsgrenzwerte der relevanten Schadstoffe werden unterschritten.

Aus Sicht des Schutzgutes Luft ist beim vorliegenden Projekt nur die Hauptbauphase von Bedeutung, die Dauer lufthygienischer Auswirkungen beschränkt sich somit auf ca. 4 Jahre.

Die durchgeführten Berechnungen und Abschätzungen zeigen, dass die zusätzlichen Emissionen weder zu übermäßigen Immissionen noch zu Überschreitungen von Immissionsgrenzwerten führen werden. Das Obervermuntwerk II ist aus Sicht des Fachbereichs Luft somit als umweltverträglich zu beurteilen.

5.3.3 Licht

Ist-Zustand

Die hinsichtlich Lichtemission relevanten Bereiche des Vorhabens befinden sich zum einen im Ortsgebiet von Partenen und zum anderen in den Baubereichen Vermunt/Obervermunt und Silvretta.

Die vom Bauvorhaben betroffenen Bereiche in Partenen (Talstation der Vermuntbahn) sind bereits derzeit nachts zum Teil ständig beleuchtet. In den Betriebszeiten der Vermuntbahn ist auch deren Bergstation beleuchtet. Der Bereich der zukünftigen Talstation der geplanten Materialeisbahn MS1, derzeit ein Holzlagerplatz, ist unbeleuchtet.

Die vorhandenen Bebauungen in den Baubereichen Vermunt und Obervermunt (Krafthaus Obervermuntwerk, Wärterhaus) sind nur schwach beleuchtet, die Silvretta-Hochalpenstraße ist über den gesamten Verlauf unbeleuchtet. Die Beherbergungsbetriebe im Baubereich Bielerhöhe (Baubereich A) werden in der Sommer- und Wintersaison genutzt. In den Übergangszeiten sind diese Einrichtungen in der Regel geschlossen bzw. werden nur sporadisch genutzt. Die genannten Einrichtungen verfügen über keine großflächigen Außenbeleuchtungen.

Bauphase

Grundsätzlich sind die Bau- und Montagearbeiten im Mehrschichtbetrieb vorgesehen. Besonders die Arbeiten Untertage, sowie die Schutterung des Ausbruchsmaterials sind im 24-Stundenbetrieb vorgesehen.

Für die Durchführung der Bauarbeiten sind die einzelnen Arbeits- bzw. Baustellenbereiche den einschlägigen Arbeitnehmerschutzvorschriften entsprechend auszuleuchten. Insbesondere ist für die Portalbereiche und das Baulager Silvretta ein ausreichendes Beleuchtungsniveau zu schaffen.

Im Bereich der Baustelleneinrichtungsflächen B13 und B17 (Werksgelände Vermuntwerk und Talstation MS1) ist mit den für Baustellen im industriellen Bereich üblichen Lichtemissionen durch die Beleuchtung der Materialumschlagplätze zu rechnen.

Im Falle des Werksgeländes des Vermuntwerks wird aufgrund der bereits bestehenden Beleuchtung nicht erwartet, dass sich das Beleuchtungsniveau für die nächstgelegenen Anrainer merklich verändern wird. Auch sind störende Lichtemissionen aus dem Bereich der Talstation MS1 aufgrund der Situierung der Anlage und deren Entfernung zum Siedlungsraum kaum zu erwarten. Bei der Bergstation der Vermuntbahn ist mit einer Beleuchtung des Entladebereiches sowie des Zugangs zur Personenkabine, während der „verlängerten“ Betriebszeiten bzw. durchgehend, zu rechnen.

Der Bereich Sperrenvorland Staumauer Vermunt stellt jenen Bereich mit den meisten Bautätigkeiten dar. Einer ständigen Beleuchtung nach Einbruch der Dunkelheit bedürfen die Bereiche des Hauptportals, des Portals des Kabel- und Fluchtstollens, der Bereich der Schieberkammer Obervermunt (B9), das Portal des Fuchslochstollens sowie die Bergstation der Materialeilbahn (MS1) und die Einrichtungen zur Betonherstellung im Bereich der Vermuntstaumauer auf dem Gelände der Bodenaushubdeponie D1. Darüber hinaus werden die Unterkünfte, Baubüros, Werkstätten, Tübbinglager sowie die Tankstelle entsprechend den geltenden Arbeitssicherheitsvorschriften beleuchtet. Eine zusätzliche Beleuchtung der Deponien ist im Sommer nicht vorgesehen. Im Winter werden für die Zeit vom Einbruch der Dunkelheit bis 20:00 Uhr die Deponien beleuchtet. Das nächstgelegene „Wohngebäude“ befindet sich auf der Bielerhöhe bzw. im Ortsbereich von Partenen. Unzumutbare Belästigungen von Anrainern aufgrund von Lichtemissionen sind daher auszuschließen.

Der Baubereich Silvretta wird maßgeblich für die Deponierung von Stollenausbruchsmaterial (Bodenaushubdeponien D2 und D3) sowie für die Versorgung der Baustelle (Baulager Silvretta L1) und deren Arbeiter genutzt. Der Schutterbetrieb, d.h. auch das Abladen des Materials auf den genannten Bodenaushubdeponien, ist im 24-Stundenbetrieb vorgesehen. Das Abladen des Materials kann im Scheinwerferlicht der Transportfahrzeuge erfolgen. Der Einbau des Stollenausbruchsmaterials auf den Deponien erfolgt jedoch nur in der Zeit von 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr. Eine zusätzliche Beleuchtung der Deponien ist daher im Sommer nicht vorgesehen. Im Winter werden für die Zeit vom Einbruch der Dunkelheit bis 20:00 Uhr die Deponien beleuchtet.

Die Ausbruchsarbeiten für den Schützenschacht sind im Tagbetrieb vorgesehen während der Ausbruch des Einlaufstollens im Tag- und Nachtbetrieb (möglichst kurze Zeit der Speicherabsenkung) erfolgt.

Die Versorgungs- und Infrastruktureinrichtungen im Bereich des Baulagers sind durchgehend genutzt und nach Einbruch der Dunkelheit aus Gründen der Arbeitssicherheit ausreichend zu beleuchten. Generell wird der Außenbereich des Baulagers nur mit einer nicht über das übliche Maß hinausgehenden Wegbeleuchtung ausgestattet. Durch eine entsprechende Ausrichtung der Beleuchtungskörper wird gewährleistet, dass es zu keiner direkten Blendwirkung von Anrainern kommen kann.

Der Ausbau des Seerundweges und der Rückbau der Druckrohrleitung Obervermunt sind generell nur bei Tageslicht geplant. Relevante Lichtemissionen sind nicht zu erwarten.

Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Auswirkungen aufgrund von Lichtemissionen in der Bauphase

- Begrenzte Beleuchtungszeiten: Die Beleuchtungszeiten werden auf das für die Bautätigkeiten erforderliche Maß beschränkt.
- Reduzierung unnötiger Beleuchtung: Die Baustellenbeleuchtung erfolgt so, dass eine Ausleuchtung unnötiger Bereiche vermieden wird und die Wohn- und Schlafräume der nächsten Anrainer möglichst wenig beeinträchtigt werden. Dazu wird die Beleuchtung auf das für die Arbeitssicherheit erforderliche Minimum reduziert.
- Optimierte Wahl der Scheinwerferstandorte und gezielte Beleuchtung: Zur Minimierung der Lichtimmissionen in der Nachbarschaft und zur Vermeidung einer direkten Blickverbindung zwischen Scheinwerfer und Immissionsorten (ggf. Vorsehung von Blenden an den Scheinwerfern, Verwendung von Scheinwerfern mit asymmetrischer Lichtverteilung, insbesondere für größere Plätze). Es wird darauf geachtet, dass das Licht nur dorthin strahlt, wo es einem klar definierten Beleuchtungszweck dient. Die Ausrichtung der Leuchten erfolgt grundsätzlich von oben nach unten, Beleuchtungen von unten nach oben (z.B. Bodenleuchten oder Objektausstrahlungen) werden nach Möglichkeit vermieden.
- Vermeidung von zeitlich veränderlichem Licht (Blinklichter) soweit dies aufgrund der Anrainersituation notwendig und mit den Anlagen (Arbeitnehmerschutz) zu vereinbaren ist.
- Bei den Beleuchtungsanlagen werden nur insektenfreundliche Leuchtmittel mit vorwiegend langwelligem Licht (Natrium-Niederdrucklampen oder gleichwertige technische Lösungen) verwendet.
- Lichtimmissionen aus Gebäuden (z. B. beleuchtete Arbeitsräume, Werkstätten etc.) werden durch geeignete Abdunkelungsmaßnahmen (Rollos, Jalousien o. Ä.) vermindert.

Betriebsphase

Die technischen Anlagen befinden sich ausschließlich Untertage. Eine permanente Beleuchtung ist nur für das Portal „Zugangstollen Krafthaus“ vorgesehen, das mit einer nicht über das übliche Maß hinausgehenden Wegbeleuchtung ausgestattet wird. Hierfür werden nur insektenfreundliche Leuchtmittel mit vorwiegend langwelligem Licht (Natrium-Niederdrucklampen oder gleichwertige technische Lösungen) verwendet.

5.3.4 Erschütterungen

Durch Sprengvortriebe aber auch durch bestimmte andere Bauverfahren (z.B. maschinelle Vortriebe, Spundwände etc.) kann es zu relevanten Erschütterungen kommen. Bei den geplanten Baumaßnahmen für das Obervermuntwerk II sind es jedoch nur die Sprengvortriebe, die maßgebende Erschütterungen hervorrufen können.

Es ist vorgesehen, in jenen Bereichen, in denen eine relevante Beeinflussung bestehender Gebäude bzw. Anlagen nicht auszuschließen ist, zulässige Erschütterungsgrößen vorzugeben, um eine Gefährdung oder Beschädigungen dieser Anlagen (z.B. Staumauer Vermunt

und Silvretta, Obervermuntwerk) und Gebäude (Beherbergungsbetriebe der Bielerhöhe etc.) sowie unzumutbare Belästigungen von Personen, die sich in diesen Gebäuden aufhalten, auszuschließen.

Der Betrieb des Obervermuntwerk II wird, wenn überhaupt, nur sehr geringe Erschütterungen verursachen, sodass dadurch keine Auswirkungen auf Schutzgüter zu erwarten sind.

Betrachtete Bauwerke/Gebäude und Abstand zu den bzgl. Erschütterungen relevanten Baumaßnahmen

- Madlenerhaus (ca. 610 m)
- Berggasthof Piz Buin (ca. 230 m)
- Silvretta Haus (ca. 20 m)
- Barbarakapelle (ca. 120 m)
- Restaurant Silvrettasee (ca. 30 m)
- Staumauer Speicher Silvretta (geringster Abstand ca. 5 m beim Umgehungsstollen Seerundweg, rd. 120 m vom im Sprengvortrieb vorgetriebenen Stollentrum des Silvrettastollens)
- Obervermuntwerk (Krafthaus mit Triebwasserweg; ca. 30 m)
- Staumauer Vermunt (ca. 80 m von der Staumauer nächstgelegener konventioneller Vortrieb)
- Umlaufstollen mit Grundablass (ca. 70 m)
- Wärterhaus Vermunt (ca. 70 m)
- Vermuntbahn* (Abstand zum Stollenportal ca. 160 m, wenige Meter Abstand zu den Stützenfundamenten)

* Der Betrieb der Vermuntbahn wird während möglicher Sprengarbeiten in der Trasse der Vermuntbahn temporär eingestellt.

Bei den Sprengerschütterungen ist vorgesehen, das jeweilige Sprengverfahren entsprechend dem Stand der Technik anzuwenden. Um den Schutz der Bauwerke, die sich in der Nähe der Vortriebe befinden, zu gewährleisten, werden die zulässigen Erschütterungen in ihrer Größe begrenzt werden. Für die Talsperren Silvretta und Vermunt wird die maximal zulässige resultierende Schwinggeschwindigkeit für den Bereich der Aufstandsfläche mit 15 mm/s begrenzt. Für die Gebäude werden die zulässigen Werte nach den einschlägigen Normen bzw. durch einen Sachverständigen festgelegt werden.

Aufgrund der Entfernungen zwischen den Sprengorten und den Bauwerken, die zumindest mehrere Zehnermeter betragen, ist davon auszugehen, dass die zulässigen Grenzwerte mit Hilfe sprengtechnischer Methoden (wie z.B. Reduktion der Lademenge pro Zündstufe) eingehalten werden können. Jedenfalls ist aber vorgesehen, die auftretenden Erschütterungsgrößen durch entsprechende Messungen an den maßgebenden Orten zu überwachen.

Bei jenen Gebäuden, bei denen es nach sprengtechnischer Beurteilung angezeigt ist, wird zu Beginn und am Ende der Bauphase eine Erhebung des Bauzustandes, bei Gebäuden

Dritter durch einen unabhängigen Experten, bei Gebäuden der Illwerke durch Experten der Illwerke vorgenommen werden.

5.3.5 Elektromagnetische Felder

Im UVE-Fachbeitrag Emissionen/Immissionen Teilbereich Elektromagnetische Felder erfolgt die Abschätzung der durch den Betrieb des Obervermuntwerks II verursachten zeitlich veränderlichen elektrischen und magnetischen Felder im Bereich des Energietransportes und die Bewertung der Emissionen in Hinblick auf die Einhaltung der in Österreich anzuwendenden nachstehenden Basisgrenzwerte bzw. Referenzwerte.

Kurzbeschreibung der geplanten Energietransporttrasse

Der Energietransport des Obervermuntwerk II erfolgt über die 220-kV-Spannungsebene. Von der 220-kV-Schaltanlage in der Transformatorkaverne führt ein neu zu errichtendes 220-kV-Kabelsystem bis zur 220-kV-Schaltanlage des Kopswerkes I in Partenen. Dort erfolgt die Einbindung in die bestehende 220-kV-Schaltanlage des Kopswerk I.

Die Kabeltrasse für den Energietransport gliedert sich in 4 Abschnitte:

1. Kabel- und Fluchtstollen: Kabelführung auf Kabelpritschen
2. Freigelände Vermunt: erdverlegt in Kabelgraben
3. Trommierstollen: in der Stollensohle
4. Steilstrecke: in einem Betontrog mit Betondeckel

Beschreibung der Auswirkungen

Bei Kabeln tritt aufgrund des geerdeten Kabelschirms nach außen ein vernachlässigbar kleines elektrisches Feld auf. Auf eine Bewertung des elektrischen Feldes kann daher verzichtet werden.

Die magnetische Feldverteilung wurde für die der Allgemeinbevölkerung zugänglichen Trassenabschnitte 2 bis 4 berechnet und dargestellt. Die Trassenabschnitte 2 (Freigelände Vermunt) und 3 (Trommierstollen) beinhalten neben dem Energietransport des OVW II auch den Energietransport des bestehenden Obervermuntwerkes (mit 2 Systemen) und ein Eigenbedarfskabel, welche jeweils mit 20 kV betrieben werden.

In Anlehnung an ÖVE/ÖNORM E 8850 „A.5 Umsichtige Vermeidung“ wurden die oben angeführten parallel geführten Energiekabel in der Berechnung mitberücksichtigt. Weiters wurden die Verlegetiefen der Kabel so gewählt, dass an der Fahrbahnoberfläche bzw. an der Erdoberfläche der Referenzwert von 100 μ T nicht überschritten wird.

Die Belastung der Kabel wurde für den ungünstigsten und höchst unwahrscheinlichen Fall so gewählt, dass gleichzeitig das 220-kV-System mit 1200 A, die beiden 20-kV-Systeme mit je 600 A und das Eigenbedarfskabel mit 100 A belastet sind.

Die Belastung für den Trassenabschnitt 4, der nur mit einem 220-kV-Kabelsystem ausgeführt wird, wurde mit 1200 A angesetzt, da in diesem Abschnitt keine 20-kV-Kabelsysteme parallel geführt werden.

Die Berechnungen der Feldstärken erfolgten für den ungünstigsten Lastfall. Der Referenzwert für die magnetische Flussdichte von 100 µT für die Allgemeinbevölkerung wird an der Oberfläche jeweils eingehalten.

5.4 Abfallwirtschaft

Im UVE-Fachbeitrag Abfallwirtschaft wurden die Auswirkungen des Vorhabens Obervermuntwerk II aus abfallwirtschaftlicher Sicht auf Basis des AWG 2002 inkl. Novelle 2010 zusammengefasst und erörtert (Herkunft, Art, Menge, Qualität und Verbleib nach Abfallklassen entsprechend ÖNORM S2100).

Die Beurteilung der Auswirkungen der im Zuge des Bauprojektes anfallenden Abfälle wurde auf Basis des Stands der aktuellen, wirtschaftlich verfügbaren Techniken durchgeführt. Soweit es im derzeitigen Planungsstadium bereits möglich war, wurden auch realistische Abfallvermeidungs- bzw. Reduktionsmaßnahmen berücksichtigt.

5.4.1 Ist-Zustand

Die Beschreibung des Ist-Zustandes dient als Ausgangspunkt für die Beurteilung der abfallwirtschaftlich wesentlichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt.

Allgemein wurden hinsichtlich des Ist-Zustandes für den Fachbereich Abfallwirtschaft nachfolgende Rahmenbedingungen beachtet:

- Ziele der Abfallwirtschaft der Vorarlberger Illwerke AG
- Das Abfallwirtschaftskonzept der Vorarlberger Illwerke AG (Stand: 1. Juni 2010)
- Rechtliche Grundlagen (abfallwirtschaftlich relevante Gesetze, Verordnungen und sonstige Regelungen)
- Regionale Situation der Abfallwirtschaft gemäß Vorarlberger Landesabfallwirtschaftsplan hinsichtlich Abfallmengen und Abfallbehandlungsanlagen
- Geologische Standortbedingungen im Bereich der projektierten Bodenaushubdeponien
- Altlasten und Verdachtsflächen

Generell ist beim Obervermuntwerk II, auch im Sinne der Abfallvermeidung, eine Verwendung des Stollenausbruchmaterials zur Betonherstellung vor Ort vorgesehen. Das letztlich „überschüssige“ Stollenausbruchmaterial wird in drei im Projektgebiet zu errichtenden Bodenaushubdeponien eingebaut. Die Standortwahl dieser Bodenaushubdeponien erfolgte unter Berücksichtigung der entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen.

Auf den vom Vorhaben beanspruchten Flächen liegen keine Altlasten oder Verdachtsflächen vor.

5.4.2 Auswirkungen während der Bauphase

Über 90% der bei der Errichtung des Obervermuntwerkes II anfallenden Abfälle entsprechen unbelastetem „Bodenaushub“ (SN 31411), der direkt auf den hierfür eingerichteten drei Bodenaushubdeponien im Baustellenbereich eingebaut werden wird. Die abfallwirtschaftlich relevante Klassifizierung des Ausbruchmaterials, der Betrieb der Deponien sowie der Einbau der anfallenden Massen in diese erfolgen grundsätzlich entsprechend der Deponieverordnung (BGBL II 2010/178). Aushub- bzw. Ausbruchmaterial, welches aufgrund von unzulässigen Verunreinigungen nicht in den genannten Bodenaushubdeponien eingebaut werden kann, wird an berechnete Abfallbehandler übergeben. Nach Ende des Einbaues des Ausbruchmaterials werden die Deponien gemäß den UVE-Fachbeiträgen Terrestrische Ökologie bzw. Raumordnung mit standortgerechter Vegetation rekultiviert.

Vom im Baufortschritt anfallenden Ausbruch- und/oder Bodenaushubmaterial werden ca. 15% direkt im Baustellenbereich einer Wiederverwendung zugeführt (Betonzuschlagstoff, Befestigung der Baustelleneinrichtungsflächen, Geländegestaltung).

Die sonstigen Abfälle (nicht Bodenaushub) werden entweder an den zentral eingerichteten Abfallsammelstellen Silvretta und Vermunt oder im Fall größerer Mengen an dezentralen Abfallsammelorten an einen befugten Abfallsammler zur weiteren Bearbeitung bzw. Depositionierung übergeben. Dazu werden die aus abfallwirtschaftlichen Überlegungen erforderlichen zentralen Infrastrukturen in den Baubereichen Silvretta und Vermunt aufgebaut. In diesen soll die Trennung der anfallenden recyclebaren Abfälle durchgeführt werden. Die im gesamten Baustellenbereich anfallenden sowie gesammelten Abfallmengen werden in den zentralen Sammelstellen zwischengelagert und bei Erreichen eines aus ökonomischen und ökologischen Überlegungen ausreichenden Transportvolumens an einen befugten Abfallsammler/-bearbeiter zur weiteren Entsorgung übergeben. Die Befüllung der dezentral bereitgestellten Sammelbehälter wird laufend überprüft und deren Entleerung bedarfsabhängig durchgeführt. Die Bewirtschaftung der Abfälle wird entsprechend der jeweils gültigen Rechtslage durchgeführt (AWG 2002 in Novelle 2010 inkl. der dazu erlassener Verordnungen). Über zwei temporäre Materialseilbahnen kann in der Hochwinterzeit (Wintersperre der Silvretta-Hochalpenstraße), in dafür geeigneten Transportbehältern, der Abfallabtransport durchgeführt werden. Die Übergabe der Abfälle an befugte Abfallsammler/-behandler erfolgt dann im Bereich der Talstationen der Materialseilbahnen.

Zur qualitativen Abfallvermeidung wird seitens der Vorarlberger Illwerke schon im Beschaffungsprozess auf die Vermeidung des Anfalls gefährlicher Abfallstoffe im Zuge der Produktionsprozesse besonderer Wert gelegt werden. Dies umfasst beispielsweise ebenso die verwendeten Verpackungsmaterialien wie die Lösungsmittel in Farben und Lacken oder die biologische Abbaubarkeit von Hydraulikölen und Schmiermitteln.

5.4.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Nach Abschluss der Bauphase des Kraftwerks Obervermuntwerk II wird dieses in das Abfallwirtschaftskonzept der Vorarlberger Illwerke AG integriert. Die abfallwirtschaftliche

Betreuung des Kraftwerkes wird ab diesem Zeitpunkt durch den für Abfälle verantwortlichen Mitarbeiter der Vorarlberger Illwerke AG in Rodund wahrgenommen.

5.4.4 Maßnahmen

Aus abfallwirtschaftlicher Sicht werden im Zuge des Projekts Obervermuntwerk II eine Reihe von Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen umgesetzt:

- Im Beschaffungsprozess wird auf das Thema Abfallvermeidung Bedacht genommen. Dabei wird auf Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung, Emissionsvermeidung und die Wiederverwertbarkeit von Materialien geachtet. Die Vielfalt der Materialien bei nicht vermeidbarem Verpackungsmaterial wird soweit möglich eingeschränkt.
- Soweit technisch sinnvoll und vertretbar Verwendung von biologisch abbaubaren Schmiermitteln und Hydraulikölen, sowie generell umweltschonende Materialien für Sprengungen, Spritzbeton und Injektionen als Beitrag zur qualitativen Abfallvermeidung.
- Abfallvermeidung und Einsparung von Massentransporten durch die Verwendung des Betonabbruchs der Druckrohrleitung zur Geländemodellierung vor Ort. Der Stahl der Druckrohrleitung Obervermunt wird einer Wiederverwertung zugeführt (Verhüttung).
- Einsparung von Massentransporte durch das Montafon bzw. Paznaun durch die Herstellung des benötigten Betons im Baustellenbereich (unter Verwendung von aufbereitetem Stollenausbruchsmaterial als Zuschlagsstoff). Vom im Baufortschritt anfallenden Ausbruch- und/oder Bodenaushubmaterial werden ca. 15% direkt im Baustellenbereich einer Wiederverwendung zugeführt (Betonzuschlagstoff, Befestigung der Baustelleneinrichtungsflächen, Geländegestaltung, Hinterfüllungen etc).
- Eine ganzjährige Abfallbeseitigung wird durch die Errichtung bzw. Mitbenutzung der Materialeilbahnen MS1 und MS2 auch im Hochwinter gewährleistet.
- Einsetzung eines bauseitig verantwortlichen lokalen Abfallbeauftragten. Der lokale Abfallbeauftragte ist für die Durchführung und Begleitung der abfallwirtschaftlichen Erfordernisse verantwortlich. Organisatorisch ist er dem Abfallbeauftragten der Vorarlberger Illwerke AG zugeordnet.

5.4.5 Gesamtbeurteilung aus abfallwirtschaftlicher Sicht

Die beschriebenen Maßnahmen entsprechen aus abfallwirtschaftlicher Sicht dem Stand der Technik. Sie erfüllen vollumfänglich die derzeit gültigen gesetzlichen Normen und tragen bestmöglich zum Schutz der Umwelt bei. Somit ist aus Sicht des Fachbeitrages nur von unerheblichen Auswirkungen auf die primären Schutzgüter Boden und Wasser auszugehen. Die dargestellten abfallwirtschaftlichen Maßnahmen tragen bestmöglich zur Schonung der vorhandenen Ressourcen in diesem hochalpinen Bereich in der Bauphase sowie Betriebsphase bei. Das gegenständliche Vorhaben ist somit aus abfallwirtschaftlicher Sicht umweltverträglich.

5.5 Klima

Gegenstand des UVE-Fachbeitrages Klima ist die Darstellung des Ist-Zustandes aufgrund bestehender meteorologischer Beobachtungsreihen und die Beurteilung von etwaigen vorhabensbedingten Auswirkungen auf das Mikro- und Makroklima im Projektgebiet.

Durch das Vorhaben Obervermuntwerk II wird es aufgrund des geplanten Pumpbetriebes gegenüber der Ist-Situation zu häufigeren Wasserspiegelschwankungen in den Speichern Vermunt und Silvretta kommen. Im Fachbeitrag Klima werden die mit diesen Speicherspiegelschwankungen verbundenen allenfalls möglichen Auswirkungen auf das Klima (Strahlungshaushalt, Temperaturverhältnisse, Eis- und Nebelbildung, Luftfeuchte, etc.) untersucht, beschrieben und bewertet. Mögliche Veränderungen des Mikroklimas aufgrund von vorhabensbedingten Bodenversiegelungen, Rodungen oder Geländestrukturveränderungen werden ebenfalls angesprochen.

5.5.1 Ist-Zustand

Kennzeichnend für das Projektgebiet in der Silvretta ist ein Übergangsklima vom subkontinentalen, etwas trockeneren inneralpinen Bereich des Paznaun zu dem humideren Staubeereich im Montafon. Die Jahresniederschläge reichen von etwa 1000 mm in abgeschirmten Lagen des Paznaun bis etwa 1700 mm in den Staulagen weiter westlich. Das sommerliche Niederschlagsmaximum ist in allen Regionen deutlich ausgeprägt, wobei in den Sommermonaten in etwa die doppelten Mengen der Wintermonate fallen. Trockenstandorte sind in der Region Silvretta nicht vorhanden. Ausgeprägte Föhnlagen, vor allem im Herbst und Frühling, sind für dieses Gebiet typisch.

5.5.2 Auswirkungen während der Bauphase

Im mikroklimatischen Bereich können während der Bauphase aufgrund der geplanten Baumaßnahmen (temporäre Speicherabsenkungen, erhöhte Wärmeproduktion durch Baumaschinen, Bodenverdichtungen, temporäre Rodungen) Veränderungen in einer messtechnisch kaum nachweisbaren Größenordnung auftreten. Durch die genannten Baumaßnahmen werden, auch aufgrund der zeitlichen Begrenzung der Eingriffe, keine relevanten Auswirkungen auf die mikroklimatischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet erwartet. Bleibende Wirkungen sind mit größter Wahrscheinlichkeit auszuschließen.

Die geplanten Speicherabsenkungen haben mit größter Wahrscheinlichkeit keinerlei Auswirkungen auf den makroklimatischen Bereich außerhalb des Stauraumes.

5.5.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

In der Betriebsphase wird es durch den künftigen Pumpbetrieb zu häufigen Umwälzungen des Wasserkörpers zwischen den beiden Speicherseen kommen.

Der Speicher Silvretta wird derzeit über den Winter abgefahren und im Frühjahr und Sommer durch das hohe Wasserdargebot wieder aufgefüllt. Der Jahreszyklus im Silvrettaspeicher wird auch nach Inbetriebnahme des Obervermuntwerkes II gleich bleiben (Überlagerung mit

einem Tagesrhythmus). Der Speicher Vermunt wird im Ist-Zustand, obwohl er für die freie Bewirtschaftung beliebig zwischen Stau- und Absenkziel auf- und abgestaut werden darf, meistens im Bereich zwischen Speicherschwerpunkt und Stauziel betrieben.

Die im Vergleich zum bestehenden Obervermuntwerk bedeutend größere Ausbauwassermenge des Obervermuntwerk II und die Möglichkeit des Zurückpumpens in den Silvrettasee wird bei beiden Stauseen die Wasserspiegelschwankungen sowohl betreffend der Anzahl, dem Ausmaß als auch in ihrer Geschwindigkeit vergrößern. Auch ist beim Silvrettasee mit einem großflächigen Verlust der bisherigen Eisdecke im Winter zu rechnen wodurch es zur sogenannten Seerauchbildung kommen kann. Durch eine Veränderung der Wasserflächen und der Höhe des Wasserstandes der Stauseen wird die Höhe des durch die Staumauern bewirkten Kaltluftstaus äußerst geringfügig modifiziert. Die Beeinflussung des lokalen Windfeldes im Bereich der Staubecken ist nur mikroklimatisch relevant.

Auf die klimatologischen Parameter Lufttemperatur, Niederschlag, Feuchtigkeit, Nebel, Tau- und Reifvorkommen, Schnee- und Windverhältnisse hat der zukünftige Speicherbetrieb nur im unmittelbaren Bereich der Speicherseen selbst Auswirkungen. Eine mögliche Beeinflussung ist somit auf den unmittelbaren, nahen Uferbereich in einer Distanz von wenigen Metern beschränkt.

Durch die Errichtung von Bauwerken, durch die bleibenden Strukturveränderungen im Gelände, wie Deponien sowie oberirdische Anlagen, sind keine nachweisbaren klimatischen Auswirkungen denkbar.

5.5.4 Maßnahmen

Die Eingriffe in das Mikroklima werden durch weitestgehend unterirdische Situierung der Projektbestandteile (Minimierung von Rodungen und Versiegelungen) möglichst gering gehalten. Darüber hinaus werden Auswirkungen des Vorhabens auf das Globalklima minimiert, indem die Emission treibhauswirksamer Gase während der Bauphase so weit wie möglich vermieden wird. Aus Sicht des Schutzgutes Klima sind keine weiteren Maßnahmen durchzuführen.

5.5.5 Zusammenfassung der Beurteilung der möglichen Auswirkungen

Das Projektgebiet im hintersten Montafon ist klimatisch gesehen eine bei Nordwestlagen von Stauerscheinungen geprägte Region. Eine Auswirkung des projektierten Vorhabens im großräumigen Scale der klimageographischen Lage hinsichtlich der Niederschlagsmengen ist vom meteorologisch-klimatologischen Standpunkt aus nicht zu erwarten. Da die Energiebilanzen zwischen den Speicherseen und dem Klima des "Großraumes" Silvretta von ihrer Dimension her überhaupt nicht vergleichbar sind, ist auch keine großräumige Beeinflussung der Energiebilanzen zu erwarten. Durch den Speicherbetrieb sind klimatische Auswirkungen nur im unmittelbaren Bereich der Speicherseen selbst gegeben. Durch eine Veränderung der Wasserflächen und der Höhe des Wasserstandes der Stauseen wird die Höhe des durch die Staumauer bewirkten Kaltluftstaus äußerst geringfügig modifiziert. Eine mögliche Beeinflussung des lokalen Windfeldes im Bereich der Stauseen ist nur mikroklimatisch relevant.

Auch die übrigen Eingriffe in das Mikroklima werden durch die weitestgehend unterirdische Situierung der Projektbestandteile (Minimierung von Rodungen und Versiegelungen) möglichst gering gehalten.

Aus klimatologischer Sicht ist mit keinen relevanten Änderungen im Vergleich zum Ist-Zustand zu rechnen, zumal mit dem gegenständlichen Vorhaben keine neuen Stauräume geschaffen werden, sondern durch das geplante Pumpspeicherwerk OVW II die bestehenden Speicher Silvretta und Vermunt als Ober- bzw. Unterbecken im Rahmen der bereits genehmigten Speicherbewirtschaftung genutzt werden.

5.6 Wasserwirtschaft und Hydrologie

Der UVE-Fachbeitrag „Wasserwirtschaft und Hydrologie“ beschäftigt sich mit den Auswirkungen des Obervermuntwerks II auf die Wasserwirtschaft und Hydrologie im Bereich der Stauseen Silvretta und Vermunt und der III. Das Obervermuntwerk II wird in das bestehende Anlagensystem der Vorarlberger Illwerke AG zwischen die Speicherseen Silvretta und Vermunt integriert und nutzt das Wasserdargebot aus dem Einzugsgebiet dieser beiden Speicher.

5.6.1 Ist-Zustand

Der Speicher Silvretta weist ein natürliches Einzugsgebiet (inkl. Beileitungen) von 44,7 km² mit einem Wasserdargebot im Regeljahr von rund 77 Mio. m³ auf. Das Stauziel liegt bei 2032,48 m, das Absenkziel bei 1988,48 m mit einem nutzbaren Speichervolumen von 38,6 Mio. m³. Der kleinere Speicher Vermunt mit einem Nutzinhalt von 5,3 Mio. m³ weist bei einem Wasserdargebot im Regeljahr von rd. 169 Mio. m³ ein Einzugsgebiet von 106,8 km² auf. Das Stauziel befindet sich auf 1745,28 m, das behördlich genehmigte Absenkziel auf 1721,28 m.

Der natürliche Jahresgang mit geringen Zuflüssen im Winter und großen Zuflüssen aus Schneeschmelze und Niederschlag in den Sommermonaten ist charakteristisch für diese alpine Region.

Der Speicher Silvretta weist einen natürlichen Jahresgang auf. Er ist im Regeljahr zu Herbstbeginn vollgefüllt. Über den Winter wird der Speicher abgefahren und füllt sich im Frühjahr und Sommer durch das hohe Wasserdargebot wieder auf.

Obwohl der Speicher Vermunt für die freie Bewirtschaftung beliebig zwischen Stau- und Absenkziel auf- und abgestaut werden darf, wird er aus energiewirtschaftlichen Gründen meistens mit einem Speicherspiegel zwischen Speicherschwerpunkt und Stauziel betrieben.

Die Speicher Silvretta bzw. Vermunt wiesen 1995 nach mehr als 50 bzw. 65-jährigem Betrieb Auflandungsvolumina von 2,2 bzw. 0,55 Mio. m³ auf, die sich zu einem großen Teil im Totraum der Speicher abgelagert haben.

5.6.2 Auswirkungen während der Bauphase

Während der Bauphase müssen beide Speicher zum Bau der Ein- bzw. Auslaufbauwerke abgesenkt werden. Der Speicher Silvretta wird zur Fertigstellung des Einlaufbauwerkes im Speicher und zum Anschluss des Einlaufstollens an den Schützenschacht und den Silvretastollen unter das betriebliche Absenkziel abgesenkt.

Im Speicher Vermunt kann zur Herstellung des Auslaufbauwerks und dessen Anschlusses an die Unterwasserführung des Obervermuntwerks II, der Speicher eingeschränkt aber ohne Wasserverluste betrieben werden.

5.6.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Im Rahmen des Vorhabens Obervermuntwerk II wird nur das Wasserdargebot der bestehenden Speicherseen genutzt, zusätzliche Beileitungen sind nicht geplant. Am derzeitigen Wasserhaushalt werden daher keine Änderungen vorgenommen.

Die im Vergleich zum bestehenden Obervermuntwerk (OVW) bedeutend größere Ausbaumengen des Obervermuntwerks II (150 m³/s zu 14 m³/s) und die Möglichkeit des Zurückpumpens (135 m³/s) in den Silvrettasee wird bei beiden Stauseen die Wasserspiegelschwankungen sowohl betreffend der Anzahl, dem Ausmaß als auch in ihrer Geschwindigkeit vergrößern. Durch den zu erwartenden Wälzpumpbetrieb ist ein Entleeren und Füllen des Speichers Vermunt in kurzer Zeit möglich. Dadurch kann der Speicher Vermunt zukünftig als Tagesspeicher betrieben werden. Die täglichen Wasserspiegelschwankungen können im wesentlich größeren Speicher Silvretta bei Vollstau ca. 4 m und bei Absenkziel max. 12 m betragen. Der Charakter als Jahresspeicher bleibt erhalten, ihm werden nun tägliche Schwankungen aufgrund der Wälzpumpspeicherung überlagert.

Mit dem Betrieb des Obervermuntwerks II wird es im Silvrettasee zu einer größeren Durchmischung des Seewassers kommen, und es ist zu erwarten, dass er zumindest im vorderen Seebereich (Bereich Staumauer) nicht mehr zufrieren wird. Der Vermuntspeicher wird wie bisher auch in Zukunft größtenteils eisfrei bleiben.

Durch den Betrieb des Obervermuntwerks II wird kein wesentlicher Sedimentaustrag aus einem der beiden Speicher erwartet. Nur in der ersten Betriebsphase des Obervermuntwerks II ist es nicht ganz auszuschließen, dass dadurch die Schwebstofffracht bei der Wasserrückgabe an die III beim Walgauwerk in sehr geringem Umfang erhöht wird. Durch den Durchlauf von zumindest drei weiteren Becken (Partenen, Latschau, Rodund), in denen sich die Sedimente absetzen können und durch weitere Verdünnung wird dieser Effekt abgeschwächt. Ein verstärktes Aufwirbeln der bereits abgelagerten Sedimente durch den Pumpbetrieb ist aufgrund der Größe der beiden Speicher und der damit einhergehenden geringen Fließgeschwindigkeiten in den Speichern nicht zu erwarten.

Aufgrund der zukünftigen Betriebsweise ist mit keiner Veränderung der Hochwasserstatistik beim III-Pegel Partenen zu rechnen. Der Betrieb des mit dem Vermuntstausee verbundenen Vermuntwerks wird durch das Obervermuntwerk II nicht verändert. Somit werden sich auch keine Veränderungen für unterhalb gelegene Kraftwerke ergeben.

5.6.4 Maßnahmen

Es ist vorgesehen, in der Bauphase die möglichen negativen Auswirkungen einer totalen Speicherentleerung (möglicher verstärkter Sedimentaustrag in die Ill) des Vermuntsees zu verhindern. Durch den Bau eines temporären Baustellenumschließungsdammes zur Errichtung des Auslaufbauwerkes im Speicher, kann der Speicher Vermunt auch während der Baumaßnahmen knapp über Absenkziel betrieben werden. Dadurch werden Wasserabgaben an die Ill und ein damit verbundener möglicher Sedimentaustrag verhindert. Das Wasser kann weiterhin über das Vermuntwerk abgearbeitet werden.

Weiters sollen im Vermuntsee, im Bereich um das künftige Ein- / Auslaufbauwerk, die Sedimente vorab mittels Saugbagger entfernt und in den Totraum verlagert werden. Dadurch wird der erwartete - an sich schon sehr geringe - Sedimentaustrag bei Betriebsbeginn des Obervermuntwerks II nochmals verringert werden.

5.6.5 Gesamtbeurteilung

Im Rahmen des Vorhabens Obervermuntwerk II werden keine zusätzlichen Wasserressourcen als die bisher bewilligten genutzt. Das geplante Pumpspeicherkraftwerk nutzt die Gefällsstufe zwischen den Speichern Silvretta und Vermunt sowie das Wasserdargebot zur Wälzpumpspeicherung und trägt damit entscheidend zur Effizienzsteigerung in der Wasserkraftnutzung der Vorarlberger Illwerke AG bei.

5.7 Geologie und Hydrogeologie

Zur Erfassung der geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsraum wurde eine Reihe von geologischen Untersuchungen durchgeführt, um den Ist-Zustand ausreichend genau beschreiben zu können und um die Auswirkungen der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse auf das Vorhaben und die Auswirkungen des Vorhabens auf die geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse beurteilen zu können.

Der Untersuchungsraum erstreckt sich im Wesentlichen auf den zwischen den Speichern Silvretta und Vermunt liegenden Gebirgsstock Kresperspitze – Schattenkopf – Biellerspitze, in dem die Untertagebauwerke geplant sind. Im Westen und im Süden wird der Untersuchungsraum von der Ill begrenzt, unter Einbeziehung der Speicher Silvretta und Vermunt. Im Osten reicht der Untersuchungsraum etwa bis in den Bereich der Kleinen Vallüla und im Norden bis in den Bereich des Talkessels des Unteren Vallülabaches.

Die Untersuchungen haben sich auf folgende Bereiche bzw. Anlagenteile bezogen: Speicher Silvretta, Einlaufstollen, Silvrettastollen, Wasserschloss Krespa, Bereich Kavernenkrafthaus, Unterwasserführung, Speicher Vermunt, Deponiestandorte.

5.7.1 Auswirkungen während der Bau- und Betriebsphase

Entsprechend den geologischen Kenntnissen des Projektgebietes und den beim Bau der bestehenden Kraftwerksanlagen gewonnenen Erfahrungen werden für den Hohlraumbau überwiegend günstige und in Teilbereichen anspruchsvolle Gebirgsverhältnisse erwartet, die

mit den geplanten Vortriebs-, Sicherungs- und Auskleidungsmethoden gut beherrschbar sein werden.

Die Portale zu den Untertagebauwerken liegen durchwegs in stabilem Gelände, sodass durch den direkten Eingriff an der Geländeoberfläche, der jeweils eine kleine Ausdehnung besitzt, keine Veränderung der Hangstabilität eintreten wird. Die Untertagebauwerke liegen zum weitaus überwiegenden Teil im Fels, nur kleine Abschnitte, gewöhnlich zu Beginn des Vortriebes (Portalbereich), werden im Lockergestein vorzutreiben sein. Nachdem der Vortrieb in diesen Abschnitten eine entsprechende Vortriebssicherung beinhaltet, ist mit keinen nennenswerten Setzungen infolge der Stollenvortriebe zu rechnen. Insgesamt sind durch den Vortrieb der Untertagebauwerke in Hinblick auf Hangstabilität und Setzungen keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten.

Die Standorte der geplanten Bodenaushubdeponien (D1, D2, D3) liegen auf anthropogen veränderten Bereichen, die mehrheitlich von künstlichen Aufschüttungen gebildet werden (Sperrenaushub aus der Zeit des Baues der Kraftwerksanlagen Silvretta und Vermunt). Im Bereich der geplanten Deponieflächen sind keinerlei Anzeichen von Hangbewegungen oder Setzungen zu erkennen. Die Anlage der Deponien erfolgt ausschließlich auf tragfähigem Untergrund im Talboden, sodass die äußere Stabilität der Deponien ohne Zweifel gegeben ist. Infolge der Last der Deponien werden Setzungen eintreten, die aufgrund der Tragfähigkeit des Untergrundes nicht über das normale Maß hinausgehen werden und unbedenklich sind. Die Entwässerung der Deponieflächen, in denen Niederschlagswässer anfallen, wird durch Einsickern und sodann durch Zustrom zu den Vorfluten erfolgen, wie es gegenwärtig auch der Fall ist, sodass die Verhältnisse durch die Anlage der Deponien nicht grundsätzlich verändert werden. Ein Einfluss auf das Grundwasser ist wegen des Fehlens nennenswerter Porengrundwasserkörper nicht gegeben. Felsstürze und Lawinen können auf die Deponien D1 und D2 nur in einer beschränkten Größenordnung abgehen, wodurch eine Gefährdung der Deponien ausgeschlossen werden kann. Wegen der Lage auf einem Geländerrücken besteht für die Deponie D3 diesbezüglich keine Gefährdung. Somit sind mit der Errichtung der Deponien aus Sicht des Faches Geologie-Hydrogeologie keine oder nur geringe Auswirkungen zu erwarten.

Insgesamt ist somit festzustellen, dass das Vorhaben in der Bauphase aufgrund des stabilen Geländes und der Baumethoden keine Veränderung der Hangstabilität verursachen wird. Bei den Deponien werden wegen des tragfähigen Untergrundes keine besonderen Setzungen eintreten.

Im Vortrieb der Untertagebauwerke sind Bergwasserzutritte zu erwarten, die zur Entspannung des **Bergwassers** in der Umgebung der Stollen führen werden.

Für die Stollenvortriebe werden im Allgemeinen geringe bis mäßige Bergwasserzutritte erwartet, im Bereich der Maschinenkaverne und des Silvrettastollens wird aber auch mit größeren Bergwasserzutritten gerechnet, die als Spitze kurzzeitig ein Größenordnung von ca. 150 l/s erreichen können. Nur in der direkten Umgebung der Stollen ist eine deutliche Entspannung des Bergwassers gegeben, während die quantitativen Auswirkungen auf das

Bergwasser in der weiteren Umgebung der Stollen gering sein werden. Auf den Bergwasserkörper als Ganzes, der im Vergleich zur Reichweite der zu erwartenden Bergwasserentspannung, auch im Falle von größeren Bergwasserzutritten, eine sehr große Ausdehnung besitzt, werden durch die Stollenvortriebe keine merkbaren Auswirkungen erwartet. Darüber hinaus ist anzuführen, dass die angeführten Auswirkungen temporärer Natur sind, da die Veränderungen mit der Herstellung der Stollenauskleidung der wesentlichen Untertagebauwerke zumindest zu einem guten Teil wieder kompensiert werden.

In qualitativer Hinsicht ist anzuführen, dass in der Bauphase der Gradient des Bergwassers vom Gebirge zum Untertagebauwerk gerichtet sein wird, sodass eine qualitative Beeinträchtigung des Bergwassers auszuschließen ist. Die Auswirkungen der Einleitung der anfallenden Stollenwässer in die Vorfluter werden im UVE-Fachbeitrag Gewässerökologie behandelt.

Aufgrund der räumlichen Begrenzung der Bergwasserentspannung sind für die Vortriebe der geplanten Untertagebauwerke in der Bauphase keine oder nur geringe Auswirkungen auf das Bergwasser zu erwarten. Aus diesen Gründen und aufgrund der räumlichen Beziehungen der geplanten Untertagebauwerke zu den **Quellen** sind keine oder nur geringe Auswirkungen auf Quellen zu erwarten. Wegen der Wirkung der Stollenauskleidung ist der Einfluss des Vorhabens auf das Bergwasser in der Betriebsphase noch geringer als in der Bauphase, sodass auch in der Betriebsphase mit keinen oder geringen Auswirkungen auf Bergwasser und Quellen gerechnet wird. Auch in qualitativer Hinsicht ist mit keinen Auswirkungen zu rechnen.

Im Projektgebiet sind keine nennenswerten **Porengrundwasserkörper** vorhanden, somit können Auswirkungen auf das Porengrundwasser während der Betriebsphase ausgeschlossen werden.

Der Einfluss der Stollenvortriebe auf die großen **Oberflächengewässer** des Projektgebietes ist hinsichtlich quantitativer Fragen aufgrund der Verhältnisse der Wassermengen nicht relevant. Hinsichtlich des Einflusses der Stollenvortriebe auf die anderen Oberflächengewässer, hier vor allem der Hochmoore, ist anzuführen, dass deren hydrogeologisches System vom System des Bergwassers entkoppelt ist. Wegen der Trennung der hydrogeologischen Systeme des Bergwassers und des Bodens sowie der Oberflächengewässer sind sowohl für die Bauphase als auch für die Betriebsphase keine oder nur geringe Auswirkungen auf das Schutzgut **Boden** und auf Oberflächengewässer zu erwarten.

In den Speichern Silvretta und Vermunt werden nach Inbetriebnahme des Obervermuntwerkes II raschere Absenkgeschwindigkeiten des Speicherspiegels eintreten, sodass im Fachbeitrag deren Einfluss auf die Stabilität der Speicherhänge betrachtet wurde.

Beim Speicher Silvretta betragen nach Inbetriebnahme des Obervermuntwerkes II die höchsten Absenkgeschwindigkeiten ca. 0,5 – 1,4 m/h, beim Vermuntspeicher ca. 1,7 – 4,1 m/h, jeweils abhängig vom Spiegelhöhenbereich.

Die Stauraumufer des Speichers Silvretta sind größtenteils felsig und ausnahmslos stabil. Lediglich am Westabhang des Hohen Rades sind mächtigere Lockergesteinsablagerungen

in Form von Moränen und grobkörnigem Hangschutt vorhanden, von denen allerdings nur ein kleiner Teil des Fußes eingestaut ist. Die Stauraumhänge der rechten Talseite des Vermuntspeicher sind vorwiegend felsig und nur in kurzen Abschnitten durch grobkörnigen Hangschutt oder Murschutt geprägt. Die Hänge der linken Talseite sind unterhalb der glazialen Trogschulter über weite Bereiche von Lockergestein bedeckt, hauptsächlich von Moränen und zum Teil von grobkörnigem Hangschutt. Allerdings ist auch hier nur der Hangfuß der Talflanken eingestaut. Eine erste rechnerische Abschätzung hat ergeben, dass die Stabilität dieser Hänge auch bei den vorgesehenen Absenkgeschwindigkeiten gegeben sein wird.

Es kann festgehalten werden, dass mit den geplanten höheren Absenkgeschwindigkeiten für die Speicher Silvretta und Vermunt keine Beeinträchtigung der Stabilität der Speicherhänge zu erwarten ist.

5.7.2 Maßnahmen und Beweissicherung

Es ist vorgesehen, die Bauarbeiten für das Obervermuntwerk II in geologischen Belangen durch entsprechende Fachkräfte zu betreuen und die geologischen Verhältnisse zu dokumentieren. Bei der begleitenden geologischen Betreuung der Vortriebsarbeiten werden auch die Bergwasserverhältnisse dokumentiert werden, um die Grundlagen für die Planung der Abschnitte mit dichter Auskleidung verifizieren oder im Falle von Abweichungen von der geologischen Prognose entsprechend anpassen zu können.

Alle relevanten Quellen (genutzt und ungenutzt) und möglichen Messstellen des Quellaufnahmegebiets wurden in den letzten Jahren aufgenommen. Auf dieser Basis wurden die Messstellen des Beweissicherungsprogrammes nach hydrogeologischen Gesichtspunkten festgelegt, unabhängig von der Wahrscheinlichkeit einer Beeinflussung der Quelle durch die geplanten Vortriebe der Untertagebauwerke. Neben den Schüttungsmessungen werden in periodischen Abständen auch Messungen der physikalischen Parameter des Quellwassers, wie Wassertemperatur und elektrische Leitfähigkeit des Wassers vorgenommen, um die Aussagekraft der Messergebnisse zu verstärken.

Sollte es wider Erwarten während der Bauphase zu einer wesentlichen Beeinträchtigung einer Quelle kommen, die der Trink- und Tränkwasserversorgung dient, wird der Ersatz mit dem Wasser anderer Quellen, die von den Vorarlberger Illwerken genutzt werden, bereitgestellt werden.

5.7.3 Gesamtbeurteilung

Aufgrund der Bewertungen der Auswirkungen in der Bauphase und in der Betriebsphase kann das Vorhaben aus Sicht des Faches Geologie-Hydrogeologie als umweltverträglich eingestuft werden.

5.8 Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft

Der UVE-Fachbeitrag Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft befasst sich mit den Auswirkungen des Projekts auf den ökologischen Zustand der Oberflächengewässer und die fischereiliche Nutzung.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass es durch den Betrieb des Obervermuntwerks II in der III unterhalb des Speichers Vermunt bzw. der Rückgabestrecke zu keinen maßgebenden hydrologischen Veränderungen kommt. Der vorgesehene engere Untersuchungsraum umfasste daher unterhalb des Vermuntspeichers nur noch solche Abschnitte der III, die durch die Bautätigkeiten, Deponien o.ä. direkt betroffen sind. Oberhalb der beiden Speicher liegende Anlagenteile wie die bestehenden Beileitungen werden durch das Obervermuntwerk II ebenfalls nicht betroffen oder verändert.

Durch den Bau und Betrieb des Obervermuntwerk II werden folgende Gewässersysteme beeinflusst:

- Die beiden bestehenden Speicher Silvretta und Vermunt: Diese durch den Kraftwerksbau entstandenen künstlichen Gewässer weisen auf Grund der bereits gegebenen starken jahreszeitlichen Wasserspiegelschwankungen eine starke Vorbelastung auf. Sie werden durch den Pumpwälzbetrieb unmittelbar beeinflusst.
- Kleingewässer und Gerinne zwischen den beiden Speichern: Diese Gerinne sind teilweise durch die Bautätigkeiten und Deponien betroffen.
- Quellen und Quellgerinne im Einflussbereich des Stollens: Denkbar ist die Beeinflussung durch Veränderungen des Bergwasserstromes im Zuge des Stollenbaus.
- Die III unterhalb des Speicher Vermunt bis zur Fassung Partenen: Dieses Gerinne ist teilweise durch Bautätigkeiten und Deponien betroffen. Während der Betriebsphase werden im Revisionsfall die Restentleerungen des Stollensystems zum Teil über den Zugangstollen zum Krafthaus in die III unterhalb des Speichers Vermunt abgeleitet.
- Rückgabestrecke der III: Möglich ist eine qualitative Änderung durch Beeinflussung der Temperatur- und Trübungsverhältnisse.

Bei der Darstellung des Ist-Zustandes wurde in einigen Fällen auf vorhandene Daten (Silvrettaspeicher; Beweissicherung Speicherentleerung Silvretta) und Kartierungen anderer Fachbereiche (Kleingewässersystem zwischen Silvretta- und Vermuntspeicher) zurückgegriffen. Eigene Erhebungen erfolgten in der III unterhalb des Vermuntspeichers und einem Quellgerinne ebenfalls unterhalb des Vermuntspeichers. Von anderen Gewässern (Vermuntspeicher, andere Kleingewässer ...) liegen keine Daten vor bzw. waren Untersuchungen auf Grund vorhergehender Beeinträchtigungen (Speicherentleerungen) oder Änderungen des Planungsstandes nicht sinnvoll oder frühzeitig absehbar.

Das Projektgebiet liegt in der Bioregion der vergletscherten Zentralalpen. Der Oberlauf der III bis zum Verbellabach ist als Gletscherbach ausgewiesen, auch wenn er durch dazwischengeschaltete Speicher mit Totalausleitung stark verändert ist. Im Projektgebiet liegen natürliche (III oberhalb Silvrettaspeicher, Klostertalerbach), künstliche (Silvrettaspeicher) und

erheblich veränderte (III zwischen Silvretta- und Vermuntspeicher, Vermuntspeicher) Gewässerstrecken.

Der Silvrettaspeicher (Detailwasserkörper 1500400) ist als künstliches Gewässer mit einem guten ökologischen Potential ausgewiesen. Da diese Klassifizierung bisher nur für größere Gewässer durchgeführt wurde, ist der kleinere Vermuntspeicher (< 0,5 km²) nicht eigens als künstliches Gewässer ausgewiesen, sondern umfasst den Detailwasserkörper 100020005. Dieser Wasserkörper ist ebenso wie die III zwischen Silvretta- und Vermuntspeicher (DWK 100020003) als erheblich verändert (HMWB) mit einem „mäßig oder schlechteren“ ökologischen Potential ausgewiesen.

Der an den Vermuntspeicher anschließende III-Wasserkörper 100020004 ist hingegen im NGP bereits als natürliches Gewässer mit einem guten Zustand dargestellt. Diese Charakterisierung setzt sich bis zur Einmündung der Alfenz und dem Übergang in den Walgau fort.

Von den beiden betroffenen Speichern weist der größere Silvrettaspeicher derzeit deutlich größere und regelmäßige Spiegelschwankungen im Jahresverlauf zwischen Stau- und Absenkziel auf als der Vermuntspeicher und zeigt nur eine schwach ausgebildete Temperaturschichtung. Im Vergleich zu einem natürlichen Hochgebirgssee weist er eine sehr geringe Planktondichte auf, die auf die starke Trübung durch den Gletscherschluff zurückzuführen ist.

Der Vermuntspeicher zeigt weniger ausgeprägte Spiegelschwankungen, wobei sich während der letzten rund 30 Jahre grob folgendes Muster erkennen lässt: Etwa alle 5 Jahre erfolgt aus verschiedenen Gründen (Revisionen u.ä.) eine Absenkung auf das Absenkziel. In den Jahren dazwischen erfolgen geringere Absenkungen, die sich in etwa mit dem Speicherschwerpunkt decken.

Während der Aufstauphase des Silvrettaspeichers ca. von Mai-August ist der Vermuntspeicher weniger trüb als der Silvrettastausee. Weitere limnologische Detaildaten liegen vom Vermuntspeicher nicht vor. Auf Grund der deutlich schwächeren bzw. selteneren jahreszeitlichen Schwankungen als im Silvrettaspeicher ist vermutlich eine reichhaltigere Benthos- und Planktonbesiedelung als im Silvrettaspeicher gegeben. Daher wird von einer etwas höheren Sensibilität als beim Silvrettaspeicher ausgegangen.

Beide Speicher liegen außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes und werden derzeit in Form einer put-and-take-Bewirtschaftung fischereilich genutzt.

Die wesentlichen Auswirkungen in der Betriebsphase liegen in der gegenüber dem Ist-Zustand wesentlich stärkeren Umwälzung bzw. dem Wasseraustausch zwischen den beiden bestehenden Speichern. Beim Silvrettaspeicher fallen die projektbedingten kurzfristigen Spiegelschwankungen in Relation zum Jahrgang relativ gering aus und können noch in der Schwankungsbreite des guten ökologischen Potentials liegen. Wesentlich stärker im Vergleich zur aktuellen Situation sind die Spiegelschwankungen und Umwälzungen beim kleineren Vermuntspeicher. Dort wird eine bisher zumindest periodisch über einige Jahre

überstaute und besiedelbare Böschungsfäche von über 21 ha als potentieller Lebensraum beeinträchtigt.

Vor allem in der Bauphase sind auch die Auswirkungen auf die zwischen den beiden Speichern liegenden zahlreichen Kleingewässer besonders relevant. Für die Bauarbeiten werden auch die Speicher abgesenkt.

Andere Einflüsse sind vergleichsweise gering: Emissionen bzw. Abwässer während der Bauphase werden über Gewässerschutzanlagen minimiert oder durch die Errichtung eines Abwassersammelkanals beseitigt. Durch die Adaptierung des Seerundweges kommt es zu einem kleinräumigen Eingriff im Mündungsbereich des Klostertalerbaches. Einflüsse auf die Wasserführung von Quellen bzw. Quellgerinnen sind wenig wahrscheinlich. Zur Minimierung fischereilicher Schäden wird die Bewirtschaftung im Vermuntspeicher eingestellt, im Silvrettaspeicher ist ein Feinrechen mit einer lichten Stabweite von 30 mm vorgesehen.

In der Rückgabestrecke der Ill werden keine gewässerökologisch relevanten Veränderungen der Trübe- oder des Temperaturhaushaltes erwartet. Im Hochwinter, wird sich keine Änderung gegenüber der derzeitigen Situation ergeben, allfällige geringe Erhöhungen der Trübe im Sommerhalbjahr fallen vor dem Hintergrund der in dieser Zeit gegebenen hohen Grundtrübe und starken Schwankungen nicht ins Gewicht.

Die Beeinträchtigungen der Kleingewässer im Umfeld der Manipulationsflächen können durch vielfältige Maßnahmen (Schaffung von Ersatzgewässern, Rückbau von Verrohrungen und Regulierungen) v.a. im Zusammenhang mit dem Rückbau der bestehenden oberirdischen Druckrohrleitung (Ausgleichsmaßnahme) ausgeglichen werden.

Die Umweltverträglichkeit des Projektes aus gewässerökologischer Sicht ergibt sich dann durch Kompensationsmaßnahmen zum Ausgleich der Restbelastung des Vermuntspeichers. Im Bereich der Stauwurzel des Vermuntspeichers ist die Anlage eines verzweigten Gerinnes der Ill vorgesehen. Je nach Erfordernis kann im weiteren Umfeld an der Ill auch auf Maßnahmen des Gewässerentwicklungskonzeptes Ill zurückgegriffen werden. Der erforderliche Umfang soll im Rahmen des Verfahrens mit der Behörde bzw. dem Prüfgutachter für Gewässerökologie abgeklärt werden.

Mit Berücksichtigung aller erforderlichen Kompensationsmaßnahmen ergibt sich dann insgesamt für die Betriebsphase eine geringe Restbelastung und damit die Umweltverträglichkeit des Projektes.

5.9 Boden

Für die Bearbeitung des UVE-Fachbeitrages Boden werden jene Flächen untersucht die vom Vorhaben während der Bau- und Betriebsphase beansprucht werden und im Hinblick auf die Erfüllung bestimmter Bodenfunktionen relevant erscheinen. Sämtliche - für den Boden relevanten - betroffenen Flächen des Vorhabens werden aufgeschlüsselt und deren Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand dargestellt und bewertet.

5.9.1 Ist-Zustand

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Boden umfasst die Flächen, welche vorübergehend oder dauernd durch die Bau- und Betriebstätigkeit in Anspruch genommen werden bzw. Beeinträchtigungen (z.B. durch Immissionen oder Bodenverdichtungen) erfahren können. In den Stollenabschnitten (Untertage) sind keine Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut „Boden“ zu erwarten, diese Abschnitte wurden ebenso wie schon derzeit befestigte und versiegelte Flächen (z.B. Parkplätze) nicht weiter berücksichtigt.

Der Ist-Zustand bzw. die Sensibilität der einzelnen Bodenfunktionen der verschiedenen in den Untersuchungsräumen vorkommenden Bodentypen wurde anhand der jeweiligen Teilfunktionen bzw. Funktionen bewertet und entsprechend dem jeweiligen Flächenanteil gewichtet. Aus diesen gewichteten Flächenanteilen sowie den Bodentypen ergibt sich die Beeinflussungssensibilität des Ist-Zustands.

Die Beeinflussungssensibilität der Bodenfunktion *„Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Mikroorganismen“* ist für die verschiedenen Untersuchungsräume nahezu durchwegs als hoch zu bewerten. Für die Bodenfunktionen *„prägendes Element von Natur und Landschaft“* sowie *„Teil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen“* ergibt sich im Zuge der Bewertung der Beeinflussungssensibilität in den verschiedenen Untersuchungsräumen überwiegend die Einstufung zu einer mittleren Sensibilität. In Bezug auf die Bodenfunktion *„Umwandlungs- und Ausgleichsmedium für stoffliche Einwirkungen, insbesondere aufgrund der Filter-, Puffer- und Speichereigenschaften, besonders zum Schutz des Grundwassers“* sind die Mehrzahl der Untersuchungsräume als gering sensibel zu bewerten.

5.9.2 Auswirkungen während der Bauphase

Beim geplanten Bauvorhaben handelt es sich um eine Anlage, welche überwiegend unter Tage ausgeführt wird. Damit werden der Flächenverbrauch sowie langfristige Bodenversiegelungen und damit auch die Wirkungsintensität bereits im Zuge der Projektplanung minimiert.

Während der Bau- und Errichtungsphase des geplanten Vorhabens wird um ein Vielfaches mehr an Boden beansprucht als in der daran anschließenden Betriebsphase. Die Intensität der Auswirkungen durch das geplante Projekt auf das Schutzgut Boden wird daher nur für die Bauphase bewertet. In der Bau- und Errichtungsphase werden Flächen als Baustelleneinrichtungsf lächen, als Lagerflächen und als Montageflächen sowie als Deponieflächen beansprucht. Der überwiegende Anteil dieser Flächen wird für die anschließende Betriebsphase wieder rekultiviert und soweit möglich der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Das Ausmaß der dauerhaft versiegelten und dadurch auch während der Betriebsphase der entsprechenden Funktionserfüllung entzogenen Böden ist gering.

Im Vorfeld dieser Nutzungen der Flächen wird der Oberboden (Humus) abgetragen und zwischengelagert. Für die Dauer der Beanspruchung der Flächen wird eine Schüttung aufgebracht. Nach Abschluss der Bauphase werden die Flächen wieder renaturiert.

Es lässt sich feststellen, dass in erster Linie bei den Anlagenbereichen Deponie D1 und bei den BE-Flächen B1, B2, B6 sowie B14 (Baubereich Vermunt) mit erhöhten Belastungen zu rechnen ist. Bei diesen Anlagenteilen wird verstärktes Augenmerk auf die Einhaltung der festgelegten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von negativen Auswirkungen gelegt. In den weiteren Anlagenbereichen sind die Wirkungsintensitäten durchwegs als nicht vorhanden bzw. gering zu bezeichnen. Die je nach Bodentyp unterschiedliche Maßnahmenwirksamkeit bedingt eine größere oder kleinere Rückstufung der Restbelastung für die durch das Vorhaben Obervermuntwerk II betroffenen Flächen.

Bei sämtlichen Anlagenbereichen, mit Ausnahme der BE-Fläche B14 (Kehre 24), ist mit keinen bzw. geringen Auswirkungen in Bezug auf die verbleibende Restbelastung zu rechnen. Bei der erwähnten BE-Fläche handelt es sich praktisch zur Gänze um ein Niedermoor, welches im Zuge der temporären Nutzung als Zwischenlagerfläche für Oberboden in seiner flächigen Ausdehnung zu rund 40% (hohe Intensität) beansprucht wird. Aufgrund der Einstufung ist die Restbelastung auf die betrachteten Bodenfunktionen als mittel bis hoch zu bewerten.

5.9.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Während der an die Bauphase anschließenden Betriebsphase des Obervermuntwerkes II werden hinsichtlich der Auswirkungen auf den Boden nur mehr die dauerhaft versiegelten bzw. überbauten Flächen beansprucht. Es handelt sich dabei in erster Linie um Flächen für die Errichtung von Zweckbauten (Stollenportale, Belüftungsbauwerke und Schützenschacht) sowie um die asphaltierte Zufahrt zum Bereich Portal Zugangstollen Krafthaus (B6). Das Ausmaß der dauerhaften Flächenbeanspruchung ist jedoch vernachlässigbar gering und wird daher nicht weiter beurteilt.

5.9.4 Maßnahmen

Die Auswirkungen des Vorhabens bestehen überwiegend durch vorübergehende Beeinträchtigung von Flächen durch Beanspruchung in der Bauphase. Davon abgesehen werden auch Flächen in vernachlässigbar geringem Ausmaß dauerhaft (während der gesamten Betriebsphase) durch die geplante Anlage beansprucht. Zur Vermeidung oder Minimierung nachteiliger Wirkungen vorwiegend während der Bauphase sind folgende Maßnahmentypen vorgesehen:

- Minimierung der temporären Flächeninanspruchnahme
- Abmähen des Aufwuchses vor Nutzung der Lagerfläche und Einbau eines Trennvlieses vor Aufbringung von Schüttmaterialien
- Eindeutige Abgrenzung der Lagerflächen mittels Zaun o.ä. wo erforderlich
- Entwässerung von nicht genutzten angrenzenden Bereichen der Anmoore / Niedermoore vermeiden
- Umgehende Rekultivierung der beanspruchten Flächen
- Vermeidung von Bodenverdichtung während der Bauphase

- Sachgemäßer Aushub, Lagerung und Wiederaufbringung von Mutterboden
- Maßnahmen zur Bodenverbesserung bei vorübergehender Flächeninanspruchnahme (z.B. Lockerung von Boden), um die ursprüngliche Situation wieder zu erreichen

Während der Ausführung des Vorhabens wird durch die Beiziehung einer bodenkundlich ausgebildeten Person der fachkundige Abtrag des humosen Oberbodens der Baustelleneinrichtungsflächen und eine entsprechende Zwischenlagerung des Bodens auf den in den Planunterlagen vorgesehenen Flächen gewährleistet. Weiters wird damit garantiert, dass die als Ausgleichsmaßnahmen zu schaffenden Feuchtstandorte ordnungsgemäß errichtet werden.

5.9.5 Gesamtbeurteilung

Die notwendigen Eingriffe in Natur und Landschaft sind im Hinblick auf den Umfang des Gesamtprojekts vergleichsweise gering. Der Hauptbaubereich mit den zentralen Anlagenteilen (Krafthauskaverne, Druckstollen, etc.) befindet sich untertage, lediglich die Portalbereiche der Zugangstollen, die Aus- und Einlaufbauwerke, die Belüftungseinrichtungen sowie die für die Deponierung des Stollenausbruchsmaterials notwendigen Bodenaushubdeponien sind obertägig sichtbar.

Zusammenfassend betrachtet ist die Umsetzung des geplanten Vorhabens gemäß den der gegenständlichen UVE zugrunde liegenden technischen Angaben bei vollständiger Umsetzung aller vorgesehenen Maßnahmen in der Bau- und Betriebsphase aus der fachlichen Sicht des Bereiches Boden als umweltverträglich zu bezeichnen.

5.10 Terrestrische Ökologie

Ziel des Fachbeitrages ist eine Bewertung der Auswirkungen des geplanten Bauvorhabens auf Vegetation, Pflanzen und deren Lebensräume sowie auf ausgewählte, für den Naturraum repräsentative Tiergruppen und deren Lebensräume.

5.10.1 Untersuchungsprogramm

Der Untersuchungsraum zeichnet sich wie viele vergleichbare alpine Großlebensräume durch eine enge Verzahnung von anthropogen geprägten mit naturnahen bis ursprünglichen Lebensräumen aus und umfasst die Landschaften Trominier in Partenen und Vermunt von Partenen bis zum Silvrettaspeicher. Ein Großteil der geplanten Baumaßnahmen (Druckstollen, Maschinenkaverne) erfolgt unterirdisch. Für das Schutzgut „Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume“ sind vor allem jene Maßnahmen relevant, die oberirdische Veränderungen zur Folge haben: Deponien, Baustelleneinrichtungsflächen, Lager- und Manipulationsflächen, Zufahrtsstraßen.

Die Auswahl der zu untersuchenden Organismengruppen erfolgte entsprechend ihrer Eignung als Indikatorgruppe für subalpine bis alpine Lebensräume sowie den vermuteten Auswirkungen durch das Projekt:

Vegetation

Gefäßpflanzen bilden in der Regel den Hauptbestandteil der Vegetation und prägen das Erscheinungsbild von Natur und Landschaft.

Vögel

Vögel sind für viele Biotoptypen und -strukturen eine wichtige Indikatorgruppe. Als hochmobile Artengruppe sind sie besonders für die Bewertung zusammenhängender Räume und Biotopkomplexe geeignet.

Amphibien und Reptilien

Amphibien und Reptilien zeigen eine enge Bindung an großflächig naturnahe oder auch extensiv genutzte Lebensräume. Aufgrund ihrer differenzierten Lebensraumansprüche reagieren sie sensibel auf lokale Veränderungen und eignen sich gut zur Bewertung von raumwirksamen Planungen.

Schmetterlinge

Schmetterlinge zeichnen sich durch eine hohe Artenvielfalt aus. Zahlreiche Arten zeigen zudem eine enge Bindung an bestimmte Biotoptypen und Nahrungspflanzen. Schmetterlinge kommen in unterschiedlich zu wertender Artenzusammensetzung in fast allen Lebensräumen vor und eignen sich deshalb hervorragend für faunistisch-tierökologische Bestandsaufnahmen und Bewertungen.

Während die Vegetation auf allen beanspruchten Standorten (einschließlich der Randbereiche) erfasst wurden, konzentrieren sich die Erhebungen von Vögeln, Amphibien und Reptilien sowie Schmetterlingen entsprechend den erwarteten Auswirkungen auf die Bereiche mit den stärksten Eingriffen (Sperr Vermunt, Seespitz Vermuntspeicher, Fuchsloch, Sperr Silvretta).

Das Bewertungsverfahren zur Eingriffsbeurteilung orientiert sich an den Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (FSV 2008).

5.10.2 Ist-Zustand

Die **Vegetation** des Untersuchungsgebiets wird durch montane, subalpine und alpine Pflanzengesellschaften gebildet. Die Wälder der hochmontanen und subalpinen Stufe in Trominier und Untervermunt werden von Fichten dominiert. Im Waldgrenzbereich treten unterhalb der Vermuntsperr und am Seelikopf Grünerlengebüsche, lokal im Bereich der Vermuntsperr und entlang der abzubauenen Druckrohrleitung auch Silikatlatschengebüsche auf. Zwergstrauchheiden sind am Seelikopf als bodensaure Alpenrosenheiden ausgebildet, unterhalb der Silvrettasperr treten auch Zwergwacholderheiden auf sauren Böden auf. Immer wieder sind Grünerlengebüsche und Zwergstrauchheiden mit Alpenmilchlattich-Hochstaudenfluren, lokal auch mit Fels- und Schuttfluren verzahnt. Die Weideflächen des Untersuchungsgebiets werden von Bürstlingsrasen, Milchkrautweiden, Trittrasen der Viehläger und Alpenampferfluren eingenommen, wobei insbesondere die Bestände unter-

halb der Vermuntsperrre und unterhalb der Silvrettasperre durch Baumaßnahmen in der Vergangenheit großteils anthropogen verändert sind und nicht mehr das charakteristische Artengefüge aufweisen. Die Moorflächen des Bearbeitungsgebiets sind Rasenbinsenmoore, Braunseggenriede und Schnabelseggenriede – es sind sowohl natürliche Ausbildungen als auch anthropogen entstandene Vorkommen vorhanden.

Die Artzusammensetzung der **Brutvogelfauna** des Projektgebiets variiert entsprechend der Habitatausstattung. In den Wäldern in Trominier sind typische Nadelwaldarten wie Tannenmeise, Haubenmeise und Wintergoldhähnchen weit verbreitet. In Grünerlen- und Latschengebüsch im Waldgrenzbereich ist die Heckenbraunelle der häufigste Brutvogel, in den offenen Weideflächen der subalpinen bis alpinen Stufe dominiert der Bergpieper. Im Bereich des Silvrettadurfs sind mit Schneefink und Hausrotschwanz zwei ursprüngliche Felsbewohner vertreten. Mit dem Birkhuhn kommt im Gebiet Fuchsloch auch eine Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie im unmittelbaren Projektgebiet vor. Das Artenspektrum der untersuchten Standorte ist durchwegs repräsentativ. Nur die bereits derzeit stark veränderten Standorte (z.B. anthropogene Weidefläche unterhalb Vermuntsperrre, Aufschüttung Seespitz) sind für die Vogelwelt von geringer Bedeutung.

Das Projektgebiet ist Lebensraum für vier **Amphibien-** und zwei **Reptilienarten**. Mit Grasfrosch, Bergmolch, Alpensalamander, Erdkröte, Bergeidechse und Kreuzotter kommen alle Amphibien und Reptilien der Hochgebirgslagen Vorarlbergs im Projektgebiet bzw. in dessen Umfeld vor. Insbesondere der Grasfrosch besiedelt das Untersuchungsgebiet in einer hohen Individuendichte. Die direkt durch das Vorhaben tangierten Flächen sind zu einem großen Teil anthropogen überprägt und für Amphibien und Reptilien gering bis mäßig bedeutend. Wichtig sind vor allem natürliche und auch anthropogen entstandene Kleingewässer, die als Laichstandorte genutzt werden.

Das Projektgebiet ist in Teilabschnitten für **Schmetterlinge** von erheblicher Relevanz. Der Ist-Zustand für das Schutzgut Schmetterlinge belegt einen lokal bis regional bedeutenden naturschutzfachlichen Wert und stellt sich im Detail wie folgt dar:

- Insgesamt wurde eine Diversität von 279 Schmetterlingsarten nachgewiesen.
- Von besonderer Bedeutung für die Artenvielfalt sind die extensiv genutzten Rasengesellschaften sowie Zwergstrauchheiden im gesamten Erhebungsraum mit einer vergleichsweise als hoch einzustufenden Artendiversität. Andere Lebensraumtypen wie Waldbiotop, Feuchtgebiete, Fels- bzw. Schuttbereiche erweisen sich als artenärmer.
- Die intensiv genutzten Flächen sind, je nach Nutzungsgrad, artenarm bzw. für Schmetterlinge weitgehend bedeutungslos. Dies betrifft insbesondere Fettweiden unterhalb der Staumauer des Vermuntstausees. Nur wenige Generalisten finden hier Überlebenschancen. Schotterablagestellen unterhalb des Silvretta-Stausees und asphaltierte Flächen (Parkplatz) sind für Lepidopteren irrelevant.
- Aus faunistischer Sicht sind insgesamt 4 Erstnachweise für Vorarlberg (*Phiaris septentrionana*, *Gillmeria ochrodactyla*, *Udea inquinatalis*, *Sideridis kitti*) besonders hervorzuheben. Hinzu kommen einige Zweitfunde bzw. bisher selten registrierte Arten.

- Die Biotopwahl wird entscheidend vom Nahrungsangebot geprägt. Tagfalter sind weitgehend auf blütenreiche extensivere Offenlandhabitats beschränkt. Nachtfalter i.w.S. konzentrieren sich zusätzlich auf die gehölzreichen Biotope einschließlich Zwergstrauchheiden, sind aber in allen vorhandenen Habitattypen in repräsentativen Artengarnituren vorhanden.
- Insgesamt 11 Schmetterlingsarten der Roten Liste sind auf regionaler Ebene gefährdet. Der Großteil des Artenbestandes gilt aber landesweit als ungefährdet.
- Sämtliche Arten werden durch die Vorarlberger Naturschutzverordnung erfasst. Der Thymian-Ameisenbläuling (*Phengaris arion*) sowie der Skabiosen-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia*) sind durch die Anhänge IV bzw. II und IV der FFH-Richtlinie der Europäischen Union international geschützt.

5.10.3 Auswirkungen des Projekts

Auswirkungen des Projektes ergeben sich im Wesentlichen durch direkten Flächenverbrauch sowie durch qualitative Lebensraumverluste.

Für die **Vegetation** führt vor allem die Beanspruchung natürlicher und naturnaher Standorte zu mäßigen bis hohen Auswirkungen während der Bauphase. Natürliche Moorflächen sind auf den Standorten B14 (Bereich Kehre 24) und D2 (Sperrenvorland Silvretta) betroffen, sekundäre Feuchtstandorte durch L1 (Baulager Silvretta). B8 (Bereich Belüftung Wasserschloss Seelikopf) und die Zufahrt zu B8 erschließen ein weitgehend naturnahes Gebiet im Bereich Seelikopf.

Für die **Vogelwelt** ergeben sich Auswirkungen während der Baumaßnahmen durch Störungen (Lärm, Licht).

Für das Schutzgut **Amphibien** und **Reptilien** ist der Verlust von Laichgewässern durch Überschütten (insbesondere Deponie D1) sowie die Gefahr des Überfahrens durch den Baustellenverkehr (Zufahrt B5 Fuchslochstollen) relevant.

Schmetterlinge sind durch den Verlust und die Beeinträchtigungen von Lebensräumen (Lichtemissionen) während der Bauphase betroffen.

5.10.4 Maßnahmen

Das Maßnahmenkonzept zu Vermeidung, Minderung und Ausgleich der Auswirkungen auf Pflanzen und deren Lebensräume sowie Tiere und deren Lebensräume umfasst:

- Bauzeitoptimierung (Rodungen außerhalb der Hauptvegetationszeit, Vermeidung von Eingriffen in Amphibien- und Reptilienlebensräume im Winter)
- Verpflanzung der Moorfläche auf Deponie D2 Staumauer Silvrettasee
- Begrenzung von Staub- und Lichtemissionen (Vermeidung von Staubemissionen durch Befeuchtung, möglichst zeitlich und räumlich eingeschränkte Verwendung von künstlichen Lichtquellen, Verwendung insektenfreundlicher Leuchtmittel)

- Umsetzung von Amphibienlaichballen und -larven in Gewässer außerhalb des Baustellenbereichs
- temporäre Amphibienschutzmaßnahmen entlang der Zufahrten
- Rückbau der Baustelleinrichtungen und Lagerflächen (Wiederherstellen des ursprünglichen Reliefs durch Entfernen der Tragschicht, Wiederaufbringen des zwischengelagerten Oberbodens)
- naturnahe Rekultivierung der Deponieflächen (Entwicklung naturnaher Lebensräume, gezielte Schaffung wertvoller Biotopstrukturen, z.B. Kleingewässer)
- naturnahe Gestaltung der Trasse der Druckrohrleitung nach Abbau (Anlage von Feuchtstandorten und Moorinitialstadien, Entwicklung von Gehölzen, z.B. mit Ebereschen, Moorbirken und Zirben).

5.10.5 Verbleibende Auswirkungen

Vegetation

Auswirkungen des Projektes auf die Vegetation sind je nach Standort und Maßnahme verschieden:

- Im Bereich des Lüftungsbauwerks Seelikopf (B8) beansprucht die geplante Zufahrtstraße insgesamt ca. 7.800 m² naturnahe Weideflächen mit Zwergstrauch-heiden, Bürstlingsrasen und Milchkrautweiden permanent.
- Die Moorfläche auf B14 wird durch die Zwischenlagerung von Oberboden beeinträchtigt (Bodenverdichtung usw.). Diese Beeinträchtigungen bzw. Vegetationsveränderungen werden auch mittelfristig erkennbar bleiben.
- Im Bereich der Deponie D2 wird eine Moorfläche verpflanzt; entscheidend ist hier die Entwicklung geeigneter hydrologischer Verhältnisse, um die Moorfläche im Wesentlichen in ihrer typischen Artengarnitur zu erhalten.
- Die größten Landschaftsveränderungen finden im Bereich der Deponien statt; diese sind großteils durch frühere Baumaßnahmen anthropogen verändert. Durch eine naturnahe Rekultivierung wird sich mittelfristig eine standorttypische Vegetation entwickeln, die zumindest im Bereich der Deponie D1 einen naturnäheren Zustand aufweisen wird als bisher (Verbesserung).
- Ein Großteil der Baustellen- und Lagerflächen wird ebenfalls auf anthropogen veränderten Standorten errichtet; nach dem Rückbau der Flächen werden sich im Wesentlichen wieder Vegetationsverhältnisse wie zuvor einstellen. Auf Baustelleinrichtung B7 wird die bestehende Asphaltfläche nach Abschluss der Arbeiten großteils abgetragen und die Fläche naturnah rekultiviert.
- Temporäre Rodungen im Bereich Trominier und der Materialseilbahn Partenen-Vermunt werden sich nach Abschluss der Baumaßnahmen wieder bewalden. Dies wird durch standortgerechte Aufforstung gefördert.

- Bei den Rekultivierungen – insbesondere im Bereich der Moorflächen – sind eine sorgfältige Vorgangsweise und die Wahl der geeigneten Begrünungstechniken entscheidend, da diese die künftige Vegetationsentwicklung wesentlich beeinflussen.

Während der Bauphase ist insgesamt mit vertretbaren bis wesentlichen (B14) Auswirkungen auf die Vegetation zu rechnen.

Während der Betriebsphase sind großteils nicht relevante bzw. geringfügige Wirkungen zu erwarten, lokal (Deponie D1, Baustelleneinrichtung B7) ergeben sich vermutlich sogar positive Auswirkungen. Im Bereich der Baustelleneinrichtung B14 und im Gebiet Seelikopf (B8 inklusive Zufahrt) sind die langfristigen Auswirkungen als vertretbar einzustufen.

In Summe ergeben sich während der Bauphase wesentliche, während der Betriebsphase vertretbare Auswirkungen.

Vögel

Da die großflächigen Eingriffe in erster Linie anthropogen veränderte Standorte betreffen, die als Lebensräume für die Vogelwelt von untergeordneter Bedeutung sind, ergeben sich Auswirkungen auf die Vogelwelt vor allem durch indirekte Auswirkungen durch Störungen, insbesondere durch Lärm- und Lichtemissionen in angrenzende Lebensräume während der Bauphase.

In Trominier (Materialseilbahn und Energietransporttrasse) sowie im Bereich des Seelikopfs (Zufahrt und Belüftungsbauwerk B8) sind auch naturnahe Lebensräume direkt betroffen.

Durch Minderungsmaßnahmen lassen sich die Beeinträchtigungen während der Bauphase reduzieren, sodass die verbleibenden Eingriffserheblichkeiten mit Ausnahme des Standorts Sperre Vermunt mit gering bis mittel zu bewerten sind. Unterhalb der Vermuntsperrre verbleibt aufgrund der Lärmemissionen (insbesondere Berecheranlage) eine hohe Eingriffserheblichkeit.

Zu den wichtigsten Minderungsmaßnahmen zählen der Verzicht auf Rodungen während der Brutzeit (Trominier, Materialseilbahn Partenen – Vermunt) und die Begrenzung der Lichtemissionen durch eine Beleuchtung entsprechend dem Stand der Technik.

In der Betriebsphase sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten. Von wesentlicher Bedeutung ist die Gestaltung und standorttypische Begrünung der Deponien, die bei der Deponie D1 eine Verbesserung der Situation im Vergleich zum Ist-Zustand erwarten lässt.

In Summe ergeben sich auf das Schutzgut Vögel während der Bauphase wesentliche (insbesondere unterhalb Vermuntsperrre) und während der Betriebsphase geringfügige Wirkungen.

Amphibien und Reptilien

Für Amphibien und Reptilien sind in erster Linie direkte Auswirkungen durch die Überschüttung von Winterquartieren, Landlebensräumen und Laichgewässern vor allem im Bereich der Deponie D1 von Bedeutung. Eine weitere Gefahrenquelle ergibt sich durch den Baustellen-

verkehr insbesondere während der Fortpflanzungszeit (Laichwanderung) im Frühjahr (etwa Mai).

Da die Deponien ab Mai geschüttet werden, sind überwinternde Amphibien kaum gefährdet. Eventuell besetzte und durch Baumaßnahmen betroffene Laichgewässer werden durch die ökologische Bauaufsicht abgefischt und der Laich und die Larven in andere Gewässer umgesetzt. Die Baustellenzufahrt zur Baustelleneinrichtungsfläche B5 erhält im Bereich des wichtigsten Laichgewässers im Untersuchungsgebiet beidseitig einen Amphibienschutzzaun, um Amphibien vom Queren der Zufahrt abzuhalten. Wenn sich während der Baumaßnahmen zeigt, dass Amphibien auch in anderen Bereichen durch den Baustellenverkehr gefährdet sind, werden kurzfristig Schutzzäune erstellt. Somit werden die verbleibenden Erheblichkeiten in der Bauphase mit gering bis mittel bewertet.

Indirekte Auswirkungen durch Emissionen in angrenzende Lebensräume sind für Amphibien und Reptilien kaum von Bedeutung – ausgenommen potenzielle Staubemissionen. Diese werden durch eine Befeuchtung der Emissionsquellen minimiert.

Durch die reich strukturierten Deponien sowie die Anlage von Ersatzgewässern (Deponie D1) bzw neuen Laichgewässern (Trasse der Druckrohrleitung) werden die verbleibenden Erheblichkeiten für Amphibien und Reptilien in der Betriebsphase mit geringer bis keiner Erheblichkeit bewertet.

Die Auswirkungen auf Amphibien und Reptilien sind während der Bauphase insgesamt als vertretbar, während der Betriebsphase als geringfügig einzustufen.

Schmetterlinge

Die Wirkungen des Projektes sind vielfältig und betreffen sowohl den direkten Flächenverbrauch als auch qualitative Lebensraumverluste. Vor allem im Bereich der Deponien sind durch nachhaltige Beeinträchtigung des Lebensraumes hohe Verluste der Bestände zu erwarten, woraus sich eine mäßige bis hohe Eingriffserheblichkeit zumindest für Teilbereiche dieser Flächen insbesondere während der Bauphase ergibt. Durch Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen lässt sich allerdings die verbleibende Eingriffserheblichkeit schon in der Bauphase deutlich reduzieren und ist in der Betriebsphase bei Umsetzung von Ausgleichsmaßnahmen gering. Deutlich besser schneiden die durch das Projektvorhaben weniger beeinflussten Abschnitte sowie jene mit hohen Vorbelastungen ab, wo *a priori* eine geringe Eingriffserheblichkeit für das Schutzgut besteht.

Ein Maßnahmenkatalog zur Vermeidung und Verminderung beinhaltet u.a. Maßnahmen zur Schonung der Vegetation sowie den Einsatz ökologisch verträglicher Beleuchtung. Von besonderer Bedeutung ist jedoch eine flächengleiche Kompensation von Verlusten ökologisch wertvollerer Bereiche durch eine naturnahe Rekultivierung der Deponieflächen.

In Summe sind die Auswirkungen auf Schmetterlinge während der Bauphase als vertretbar, während der Betriebsphase als geringfügig einzustufen.

5.10.6 Gesamtbeurteilung

Da durch das Projekt in vielen Bereichen bereits anthropogen veränderte Standorte beansprucht werden, ergeben sich in Kombination mit Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bereits während der Bauphase auf den meisten Standorten mäßige bis geringe bzw. stellenweise sogar sehr geringe verbleibende Eingriffserheblichkeiten. Dies gilt nicht für die Zwischenlagerfläche für Oberboden B14 (Bereich Kehre 24), die eine Moorfläche mit Langblättrigem Sonnentau beansprucht. In diesem Bereich ist mit einer hohen verbleibenden Eingriffserheblichkeit und somit mit einer z.T. wesentlichen temporären Auswirkung durch das Vorhaben in der Bauphase zu rechnen.

Während der Betriebsphase sind die Auswirkungen an vielen Standorten gering bzw. nicht relevant. Lokal sind sogar Verbesserungen im Vergleich zum Ist-Zustand zu erwarten (z.B. durch die naturnahe Rekultivierung der Deponiefläche D1 unterhalb der Vermuntsperrre). Im Bereich der Fläche B14 und durch die Neuerschließung des Gebiets Seelikopf durch die Baustelleneinrichtung B8 bzw. die Zufahrt zur B8 ergeben sich mäßige verbleibende Eingriffserheblichkeiten.

In Summe sind während der Bauphase vertretbare bis z.T. wesentliche, während der Betriebsphase geringfügige bis vertretbare Auswirkungen durch das Vorhaben zu erwarten.

Da wesentliche Auswirkungen nur temporär während der Bauphase auftreten, ist das geplante Vorhaben aus Sicht des Fachbeitrags „Terrestrische Ökologie“ insgesamt als **umweltverträglich** anzusehen.

Bei der Beurteilung der umweltrelevanten Gesamtauswirkungen des Projektes Obervermuntwerk II wären aus Sicht des Amtssachverständigen für Natur- und Landschaftsschutz unter anderem die folgenden, zusätzlichen Ausgleichsmaßnahmen anrechenbar:

- Erhaltung eines Auwaldgebietes (ca. 5.500 m²) im Bereich Brunnenfeld im Gemeindegebiet der Stadt Bludenz
- Renaturierung eines in Betonbauweise erstellten Gerinnes (ca. 120 m) im Bereich der Alpe Valzifenz im Gemeindegebiet St. Gallenkirch

Auch diese zusätzlichen Ausgleichsmaßnahmen werden von der Projektwerberin in Erwägung gezogen.

5.11 Wald, Forstwirtschaft, Wildökologie und Jagdwirtschaft

Der Untersuchungsraum zeichnet sich wie viele vergleichbare alpine Großlebensräume durch eine enge Verzahnung von anthropogen geprägten und naturnahen bis ursprünglichen Lebensräumen aus und umfasst die Landschaften Trominier in Partenen und Vermunt von Partenen bis zum Silvrettaspeicher. Ein Großteil der geplanten Baumaßnahmen (Druckstollen, Maschinenkaverne) erfolgt unterirdisch.

Für den Fachbereich „Wald und Forstwirtschaft“ sind nur jene oberirdischen Eingriffe relevant, die Waldstandorte betreffen.

Für den Fachbereich „Wildökologie und Jagd“ sind alle Maßnahmen relevant, die oberirdisch Veränderungen zur Folge haben (Deponien, Baustelleneinrichtungsflächen, Lager- und Manipulationsflächen, Zufahrtsstraßen) - insbesondere dann, wenn die Maßnahmen zu Licht- und Lärmemissionen führen.

5.11.1 Wald und Forstwirtschaft

Waldflächen im Projektgebiet Trominier und Untervermunt sind überwiegend Fichtenwälder. Unterhalb der Vermuntsperrre, entlang des Vermuntspeichers und im Gebiet Großvermunt sind Grünerlen- und Latschenkrummholzbestände vom Vorhaben betroffen.

Auswirkungen ergeben sich vor allem durch Rodungen in einem Gesamtausmaß von 2,46 ha. Davon sind 2,21 ha temporäre Rodungsflächen und 0,25 ha permanente Rodungsflächen. Die permanenten Rodungsflächen betreffen nahezu zur Gänze den Standort Trominier und ausschließlich Waldflächen im Eigentum der Vorarlberger Illwerke AG.

Randeffekte durch Veränderungen des Waldinnenklimas sind von untergeordneter Bedeutung, da Rodungen im Hochwald entlang der bestehenden Trasse der Vermuntbahn (Trominier) bzw. in der Trasse einer ehemaligen Materialeiseilbahn (Untervermunt) erfolgen; letztere ist noch durch den deutlich jüngeren Baumbestand erkennbar.

Der Erhalt der Schutzfunktion im Gebiet Trominier wird durch Lawinenrechen im Bereich der Rodungsflächen sichergestellt.

Belastungen durch Staubeinträge sind unterhalb der Vermuntsperrre (Deponie D1) relevant.

Im Falle sichtbarer Staubemissionen beim Materialumschlag oder der Materialaufbereitung wird mittels Befeuchtung der Staub gebunden. Um übermäßige Staubaufwirbelung in den Baustellenbereichen zu vermeiden, werden unbefestigte Baustrassen durch Wasserbenetzung feucht gehalten. Staubeinträge in die benachbarten Areale werden dadurch möglichst vermieden.

Die temporären Rodungsflächen in Trominier und Untervermunt werden nach Abschluss der Arbeiten standortgerecht aufgeforstet. Als Ausgleich für die permanenten Rodungen werden kleinflächige Ersatzaufforstungen mit Moorbirken, Zirben, Lärchen und Ebereschen im Bereich der Deponie D1 unterhalb der Vermuntsperrre vorgenommen. Ebenso werden im Bereich der Druckrohrleitung Obervermunt, die abgetragen wird, Dammbereiche aufgeforstet.

Während der Bauphase sind die Wirkungen auf den Fachbereich Forstwirtschaft als vertretbar einzustufen. In der Betriebsphase verbleiben geringfügige Wirkungen. Aus Sicht der Forstwirtschaft ist das geplante Vorhaben als **umweltverträglich** anzusehen.

5.11.2 Wildökologie und Jagd

Das geplante Projekt betrifft Lebensräume von Reh- und Rotwild (Trominier), Gamswild, Steinwild, Birkhuhn, Schneehuhn und Murmeltier (Gebiet zwischen Vermunt- und Silvrettaspeicher).

Wichtige und sensible Wildeinstandsgebiete sind insbesondere die Bereiche Fuchsloch (B5) und Silvrettaspeicher. Die Gebiete Seelikopf (B8), Fuchsloch (B5) und Abschnitte der abzubauenen Druckrohrleitung liegen zudem im großräumig umgrenzten Balzlebensraum des Birkwilds.

Auswirkungen auf Wildökologie und Jagdwirtschaft ergeben sich durch Störungen während der Bauphase - insbesondere durch Lärm- und Lichtemissionen, die über die eigentlichen Baustellenbereiche hinaus wirken. Die Eingriffsintensität ist dabei aufgrund von Lärm- und Lichtemissionen über mehrere Jahre hinweg am Standort Sperre Vermunt am größten.

Ohne Berücksichtigung von Maßnahmen ergibt sich in der Bauphase eine hohe Eingriffserheblichkeit im Gebiet Fuchsloch, eine mäßige bis hohe Eingriffserheblichkeit am Standort Trominier und eine mäßige Eingriffserheblichkeit in den Bereichen Sperre Vermunt und Vermuntspeicher (Seelikopf) und Sperre Silvretta.

Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen umfassen:

- Ersatzaufforstungen mit wildökologisch bedeutsamen Gehölzen (Birkwild)
- Sicht- und Lärmschutzdamm zum Schutz der Wildfütterungsstelle in Trominier
- Naturnahe Gestaltung der Deponien unter Berücksichtigung wildökologischer Kriterien
- Pflegemaßnahmen in Birkhuhnlebensräumen
- Anbringen von Wildwarnreflektoren im Baustellenbereich
- Anpassung der Beleuchtung der Bergstation der Vermuntbahn an tierökologische Erfordernisse
- Anbringung einer Absperrung an der Europatreppe im Winter bzw. in Dämmerung- und Nachtstunden.
- Absperrung der Zufahrt im Gebiet Seelikopf durch eine Schranke
- Verzicht auf Sprengungen im portalnahen Bereich am Standort Fuchsloch im Winter

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen verbleibt während der Bauphase eine mäßige Erheblichkeit in den Gebieten Sperre Vermunt, Vermuntspeicher (Seelikopf), Fuchsloch und Sperre Silvretta.

Damit führt das Projekt während der Bauphase zu vertretbaren Auswirkungen im Fachbereich Wildökologie und Jagd. In der Betriebsphase sind die Auswirkungen als geringfügig anzusehen. Das Vorhaben ist aus Sicht des Fachbereichs Wildökologie und Jagd als umweltverträglich einzustufen.

5.12 Landwirtschaft/Alpwirtschaft

Im gegenständlichen Fachbeitrag werden sämtliche - für die Alp- und Landwirtschaft relevanten - betroffenen Flächen des Vorhabens explizit aufgeschlüsselt und deren aufgrund des Vorhabens hervorgerufen Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand dargestellt und bewertet.

5.12.1 Ist-Zustand

Die für die Bearbeitung des Fachbeitrages „Alp- und Landwirtschaft“ zu untersuchenden landwirtschaftlichen Nutzflächen und jene Flächen die vom Vorhaben während der Bau- und Betriebsphase beansprucht werden gehören zur Alpe Groß-Kleinvermunt.

Die Bewertung der Sensibilität der Alp- und Landwirtschaft gegenüber dem Vorhabeneingriff erfolgt anhand des Kriteriums des Bodenwertes der betroffenen Agrarflächen (dreistufige Einteilung in hochwertigen, mittelwertigen und geringwertigen Bodenwert). Ermittelt wird der Flächenanteil des jeweiligen Bodenwertes bezogen auf die Gesamtfläche des Untersuchungsraumes.

Auf Grundlage der im Zuge der Feldarbeiten erhobenen Daten kann der gesamte Untersuchungs- als auch der Bezugsraum betreffend den natürlichen Bodenwert als geringwertiges Grünland (Alp, Bergweide, Hutweide) ausgewiesen werden. Aus diesem Umstand heraus ergibt sich für den gesamten Untersuchungsraum des Fachbereiches Alp- und Landwirtschaft keine bzw. eine sehr geringe Beeinflussungssensibilität.

5.13 Auswirkungen

Vom Vorhaben sind auch solche Flächen betroffen, wo schon zum jetzigen Zeitpunkt keine Funktionserfüllung hinsichtlich Alp- und Landwirtschaft gegeben ist (z.B. asphaltierte, angeschüttete oder versiegelte Flächen). Diese Flächen werden im Fachbereich Alp- und Landwirtschaft nicht weiter berücksichtigt.

Anhand der Gegenüberstellung der Flächenausmaße der einzelnen Anlagenbereiche bzw. des gesamten Untersuchungsraum im Vergleich zur Nettoalmfutterfläche der Alpe Groß-Kleinvermunt ist die geringe Flächenbeanspruchung durch die Umsetzung des geplanten Projektes im Bereich von 3,8% der Nettoalmfutterfläche ersichtlich. Dabei kann von einer großzügigen Flächenermittlung gesprochen werden (Pufferzone 30 m rund um den jeweiligen Anlagenbereich miteinbezogen). Dieser Umstand könnte allenfalls als Kompensation dafür angesehen werden, dass tendenziell eher die ertragreicheren Almfutterflächen der Alpe Groß-Kleinvermunt durch die Umsetzung des geplanten Vorhabens beansprucht werden.

5.13.1 Auswirkungen während der Bauphase

Während der Bau- und Errichtungsphase des Vorhabens wird um ein Vielfaches mehr an Almfutterfläche beansprucht als in der daran anschließenden Betriebsphase. In der Bauphase werden Flächen als Baustelleneinrichtungsflächen, als Lagerflächen und als Montageflächen beansprucht. Überdies besteht ein relativ hoher Bedarf an Fläche für die Deponierung des Ausbruchsmaterials aus der Krafthauskaverne und den Stollenanlagen. Im Vergleich zum Ausmaß der während der Bau- und Errichtungsphase beanspruchten Flächen ist das Ausmaß der in der Betriebsphase beanspruchten Flächen zu vernachlässigen. Daher wurde die Bau- und Errichtungsphase als maßgeblich für die Bewertung der Umweltverträglichkeit hinsichtlich der Alp- und Landwirtschaft erachtet.

Die Bauwerke des geplanten Bauvorhabens OVW II werden hingegen überwiegend untertage ausgeführt. Damit wird der Agrarflächenverbrauch bereits im Zuge der Projektplanung minimiert. Die beanspruchten obertägigen Flächen werden mittels Bauzaun abgesichert, um ein unplanmäßiges Eindringen von Weidevieh zu verhindern sowie das Einhalten der ausgewiesenen Flächengrenzen zu garantieren.

Beim Abtrag der bestehenden Druckrohrleitung zwischen dem Speicher Silvretta und dem bestehenden Obervermuntwerk und der Neugestaltung und Verkleinerung des Parkplatzes im Bereich der Deponie D3 können sich hinsichtlich der Alp- und Landwirtschaft durchaus positive Aspekte ergeben. Einerseits wird dadurch die Almfutterfläche erweitert, andererseits entfällt die Zerschneidung der Bewirtschaftungsflächen durch das Linienbauwerk, wodurch Umwege für Vieh und Bewirtschafter entfallen.

Auf den vorübergehend beanspruchten Flächen werden Baucontainer für Büros und Unterkünfte errichtet. Weiters werden Baumaterialien und vorgefertigte Bauteile auf diesen Flächen gelagert. Überdies wird auf den Flächen eine Betonmischanlage aufgestellt und Baumaschinen werden abgestellt. Durch die Anlage der Deponien werden die Verhältnisse an diesen Standorten hinsichtlich Geländeform, Kleinrelief, Neigung und Exposition verändert. Im Vorfeld dieser Nutzungen der Flächen (BE-Flächen sowie Deponien) wird der Oberboden (Humus) abgetragen und seitlich zwischengelagert. Nach Abschluss der Arbeiten erfolgt eine Renaturierung bzw. ein entsprechender Wiederaufbau eines Bodens entsprechend den Erfordernissen der Fachbereiche terrestrische Ökologie und der Raumordnung. Hinsichtlich der Gewährleistung der Möglichkeit zur Beweidung der neu gestalteten Böschungen und Hänge wurde als maximale Schräge eine Böschungsneigung von 30° festgelegt.

Auf die Alp- und Landwirtschaft ergeben sich für sämtliche Untersuchungsräume durchwegs keine relevanten Auswirkungen, da ausschließlich geringwertiges Grünland im Untersuchungs- und im Bezugsraum vorherrscht sowie lediglich 3,8% der Nettoalmfutterfläche der Alpe Groß-Kleinvermunt durch die Umsetzung des geplanten Vorhabens betroffen sind.

5.13.2 Auswirkungen in der Betriebsphase

Die Maßnahmen zur Renaturierung der vorübergehend beanspruchten Flächen führen die Bauphase in die Betriebsphase über.

Das Ausmaß der dauerhaft versiegelten und dadurch auch während der Betriebsphase der Nutzung als Almfutterfläche entzogenen Flächen ist bezogen auf die gesamte Almfutterfläche vernachlässigbar. Es handelt sich dabei in erster Linie um Flächen für die Errichtung von Zweckbauten (Stollenportale, Belüftungsbauwerke und Schützenschacht).

Der überwiegende Anteil der in der Bauphase beanspruchten Flächen wird für die anschließende Betriebsphase wieder rekultiviert und soweit möglich der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Aus diesem Grund wurde auf eine separate Bewertung der Betriebsphase aus Sicht des Fachbeitrags Alp- und Landwirtschaft verzichtet.

5.13.3 Maßnahmen

Die Auswirkungen des Vorhabens bestehen überwiegend durch vorübergehende Beeinträchtigung von Flächen durch Beanspruchung in der Bauphase. Obwohl die Notwendigkeit aufgrund der Auswirkungsintensität nicht gegeben ist, werden in der Bauphase verschiedene Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung nachteiliger Wirkungen vorgesehen:

- Minimierung der temporären Flächeninanspruchnahme
- Abmähen des Aufwuchses vor Nutzung der Lagerfläche und Einbau eines Trennvlieses vor Aufbringung von Schüttmaterialien
- Eindeutige Abgrenzung der Lagerflächen mittels Zaun o.ä. wo erforderlich
- Entwässerung von nicht genutzten angrenzenden Bereichen der Anmoore / Niedermoore vermeiden
- Umgehende Rekultivierung der beanspruchten Flächen
- Vermeidung von Bodenverdichtung während der Bauphase
- Sachgemäßer Aushub, Lagerung und Wiederaufbringung von Mutterboden
- Maßnahmen zur Bodenverbesserung bei vorübergehender Flächeninanspruchnahme (z.B. Lockerung von Boden), um die ursprüngliche Situation wieder zu erreichen

Während der Ausführung des Vorhabens wird durch die Beiziehung einer bodenkundlich ausgebildeten Person der fachkundige Abtrag des humosen Oberbodens der Baustelleneinrichtungsf lächen und eine entsprechende Zwischenlagerung des Bodens auf den in den Planunterlagen vorgesehenen Flächen gewährleistet. Weiters wird damit garantiert, dass die als Ausgleichsmaßnahmen zu schaffenden Feuchtstandorte ordnungsgemäß errichtet werden.

5.13.4 Gesamtbeurteilung

Das Ausmaß der dauerhaft versiegelten und der Nutzung als Almfutterfläche entzogenen Flächen ist bezogen auf die gesamte Almfutterfläche vernachlässigbar. Die Bauwerke des geplanten Bauvorhabens Obervermuntwerk II werden überwiegend untertage ausgeführt. Damit wird der Agrarflächenverbrauch bereits im Zuge der Projektplanung minimiert. Lediglich die Flächenanteile der Portalbereiche der Zugangsstollen, der Aus- und Einlaufbauwerke sowie der Belüftungseinrichtungen werden dauerhaft der Nutzung als Almfläche entzogen.

Zusammenfassend betrachtet ist die Umsetzung des geplanten Vorhabens gemäß den der gegenständlichen UVE zugrunde liegenden technischen Angaben in der Bau- und Betriebsphase aus der fachlichen Sicht des Bereiches Alp- und Landwirtschaft als umweltverträglich zu bezeichnen.

5.14 Raumordnung

Das Themengebiet der Raumordnung ist in mehrere Teilbereiche gegliedert. Dabei erfolgte innerhalb des UVE-Fachbeitrages Raumordnung die Erfassung und Bewertung projektbezogener Auswirkungen auf die Bereiche der örtlichen und überörtlichen Raumplanung, auf Sach- und Kulturgüter (Beilage 12.16.1) sowie auf das Orts- und Landschaftsbild (Beilage 12.16.2).

Die raumordnenden Bereiche

- Landwirtschaft / Alpwirtschaft (Beilage 12.15),
- Tourismus und landschaftsgebundene Erholungsformen (Beilage 12.17),
- Umwelt, Natur und Landschaft (Beilagen 12.11, 12.12, 12.13 und 12.14),
- Verkehr (Beilage 12.3),

wurden nicht im UVE-Fachbeitrag Raumordnung sondern in eigenen Fachbeiträgen behandelt. Soweit notwendig wurde im Fachbeitrag Raumordnung auf die Ermittlung der genannten Fachbeiträge zurückgegriffen.

5.14.1 Teilbereich örtliche und überörtliche Raumplanung

Schwerpunkt ist die Ermittlung und Bewertung der Projektauswirkungen auf regionale und überörtliche Raumplanungsvorgaben. Weiters wurden die Auswirkungen auf die aktuellen räumlichen Entwicklungskonzepte mit Leitbildern, Zielen und Maßnahmen sowie auf die Flächenwidmungspläne (Flächennutzung) bewertet.

5.14.1.1 Zusammenfassung

Zur Darlegung der Bestandssituation der überörtlichen und örtlichen Raumordnung im Untersuchungsraum wurden die planungsrechtlichen Festlegungen mit Relevanz zum Vorhaben untersucht. Die Ermittlung der Eingriffserheblichkeit erfolgte anhand der „Übereinstimmung“ des Vorhabens mit den Festlegungen auf überörtlicher und örtlicher Ebene.

Die Auswertung ergab generell, dass das Vorhaben mit den Festlegungen und Zielen auf überörtlicher und örtlicher Ebene vereinbar ist. Da die Kraftwerksbauten in den alpinen Lagen außerhalb zusammenhängender Siedlungsstrukturen geplant sind, sind zukünftig keine Nutzungskonflikte zu erwarten. Touristische Nutzungen gibt es überwiegend im Bereich Bielerhöhe. Die Sensibilität des Untersuchungsraumes wird daher für den Aussagebereich überörtliche und örtliche Raumplanung als „gering“ eingestuft.

Die Auswirkungen des Vorhabens während der Bauphase sind hinsichtlich Veränderung der Funktionszusammenhänge für touristische Infrastruktureinrichtungen grundsätzlich als gering einzustufen. Es ist lediglich aufgrund der durch die Baustelle entstehenden Umweltbelastungen (Lärm, Staub) von einer möglichen geringen Beeinträchtigung für die touristischen Einrichtungen auf der Bielerhöhe auszugehen. Die Gesamteinschätzung der Eingriffserheblichkeit in der Bauphase wird mit „keine“ eingestuft.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf den Untersuchungsraum in der Betriebsphase hinsichtlich zukünftiger Umweltbelastungen, Eingriffe in dem Untersuchungsbereich durch die Errichtung der baulichen Anlagen und Bodenaushubdeponien sind grundsätzlich als gering einzustufen. Mit der Errichtung der Deponie D3 und der Neugestaltung des bestehenden Parkplatzes auf der Bielerhöhe wird der kuppenartige Charakter durch die Geländeänderungen leicht negativ beeinflusst. Durch den Abtrag der Druckrohrleitung Obervermunt und die Rekultivierung dieser alpinen Kulturlandschaft wird der Landschaftsraum Großvermunt aufgewertet und entlastet. Die Gesamteinschätzung der Eingriffserheblichkeit in der Betriebsphase wird mit „keine“ eingestuft.

5.14.2 Teilbereich Sach- und Kulturgüter

Die Bewertung projektbezogener Auswirkungen auf Sach- und Kulturgüter erfolgt für die im Projektgebiet liegenden oberirdischen Bauwerke. Mögliche Auswirkungen auf Bauwerke durch Erschütterungen sowie Staubbelastungen während der Bauphase wurden im Fachbereich Emissionen/Immissionen ermittelt. Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes umfasst jenen Raum, in dem relevante Auswirkungen des Vorhabens auf Sach- und Kulturgüter zu erwarten sind. Als relevante Kultur- und Sachgüter wurden daher untersucht:

- Kulturgüter:
 - Archäologische Fundstätte – „Veltliner Hüsli“ (Ochsenboden, im Silvrettastausee)
 - Sakralbau Barbarakapelle auf der Bielerhöhe
 - Kleindenkmal – Bildstock mit Holzkreuz auf der Bielerhöhe
 - Steinskulptur in Vermunt
- Sachgüter:
 - Bielerhöhe: Berggasthof Piz Buin, Restaurant Silvrettasee, Silvretta Haus
 - Silvrettadorf, Madlenerhaus
 - Vermunt: Obervermuntwerk, Wärterhaus Vermunt, Trafostation Vermunt
 - Bestehende Druckrohrleitung Obervermunt
 - Trominier – Europatreppe 4000 – Partenen

5.14.2.1 Zusammenfassung

Die archäologische Fundstätte „Veltliner Hüsli“ im Silvrettastausee und die Barbarakapelle auf der Bielerhöhe sind Kulturgüter, die gemäß Bundesdenkmalamt nicht denkmalgeschützt sind.

Die archäologische Fundstätte „Veltliner Hüsli“ liegt etwa 10 bis 15 m unterhalb des Stauziels des Silvretta-Stausees. Derzeit ist das „Veltliner Hüsli“ mit einer Plane, welche über die Mauerreste aufgelegt und mit Steinen beschwert wurde, geschützt. Der mit der Zeit langsam wieder einsickernde Seeschlamm bildet in Kombination mit der Abdeckplane in weiterer Folge einen natürlichen Schutzmantel der noch erhaltenswerten Strukturen. Das „Veltliner-Hüsli“ liegt an der Abbruchkante einer Uferterrasse, die von einem Flusslauf der Ill bei niederem Wasserstand umspült wird. Dadurch, dass das „Veltliner Hüsli“ mehrere Monate im Jahr unterhalb des Wasserspiegels liegt, kommt es in dieser Zeit zu keiner Erosion durch die Ill. Da die Jahressganglinie durch den Wälzpumpbetrieb des neuen Obervermuntwerks II

grundsätzlich nicht geändert wird, bleibt diese konservierende Wirkung weitestgehend erhalten.

Die Pass-Silhouette mit dem Ensemble Kapelle wird durch die Errichtung der Deponie D3 verändert. Die Deponie ist ca. 70 m von der Kapelle entfernt geplant, daher sind für dieses Kulturgut während der Bau- und Betriebsphase keine Gefährdung bzw. sonstige Einschränkungen zu erwarten.

Während der Bauphase kann es aus der Sicht des Faches Sach- und Kulturgüter zu temporären Belastungen durch den Bau des Schützenschachtes sowie durch die Errichtung und den Betrieb des Baulagers und der Deponie D2 für die angrenzenden touristischen Betriebe im Bereich der Bielerhöhe kommen. Durch die im Projekt vorhandenen Maßnahmen zur Emissionsvermeidung bzw. Verminderung ergeben sich keine relevanten Auswirkungen auf die genannten Sachgüter.

Der Abtrag der alten Druckrohrleitung Obervermunt im Landschaftsraum Großvermunt bedeutet generell eine Aufwertung des Kultur- und Naturlandschaftscharakters. Die Gesamteinschätzung der Eingriffsintensität in der Bau- und Betriebsphase wird aus Sicht der Sach- und Kulturgüter mit „keine“ eingestuft.

5.14.2.2 Maßnahmen und Gesamtbeurteilung

Die verbindlich im Projekt vorgesehenen Maßnahmen - welche z.B. in den UVE-Fachbeiträgen Emissionen/Immissionen, terrestrische Ökologie und Tourismus dargestellt sind - wurden bei der Bewertung im Fachbeitrag berücksichtigt. Aus der Sicht der örtlichen und überörtlichen Raumplanung sowie der Sach- und Kulturgüter ergeben sich daher keine weiteren Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung negativer Auswirkungen.

Zusammenfassend lässt sich aus Sicht des Fachbeitrages feststellen, dass bei Umsetzung der im Projekt vorhandenen Maßnahmen die Auswirkungen während der Bau- und Betriebsphase insgesamt gering sind. Das geplante Vorhaben Obervermuntwerk II ist somit als umweltverträglich einzustufen.

5.14.3 Teilbereich Orts- und Landschaftsbild

Der UVE-Fachbeitrag Raumordnung, Teilbereich Orts- und Landschaftsbild umfasst:

- die Erfassung, Darstellung und Bewertung der landschaftlichen Ausgangslage im Untersuchungsraum;
- die Abklärung, welche Teile des Vorhabens für die Landschaft relevant sind;
- die Beschreibung und Bewertung der einzelnen Vorhaben auf das Landschaftsbild während der Bau- und Betriebsphase. Von besonderer Bedeutung ist die Beurteilung der Deponieflächen, Baustelleneinrichtungen, Erschließungen und Lagerflächen.

Gestützt auf die dabei gewonnenen Erkenntnisse wird dargelegt, welche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um die landschaftlichen Auswirkungen zu vermindern.

5.14.3.1 Zusammenfassung

Sowohl die Ansprache der Ist-Situation wie auch die Beurteilung der Auswirkungen werden im Fachbeitrag qualitativ-beschreibend vorgenommen, wobei für die Beurteilung hauptsächlich die folgenden Faktoren maßgeblich sind:

- Größe / Ausdehnung des Vorhabens (Fläche und / oder Volumen)
- Dauer / Langfristigkeit der Sichtbarkeit des Vorhabens
- Einsehbarkeit / Fernwirkung des Vorhabens

Ein wesentliches Merkmal des Ausgangszustandes ist der hohe Grad der anthropogenen Beeinflussung des Illtales von der Bielerhöhe bis nach Partenen. Die geplanten landschaftlichen Veränderungen finden somit in einem Raum statt, der bereits heute stark von der Wasserkraftnutzung geprägt ist.

Auf eine grundlegende Unterscheidung von Bau- und Betriebsphase wurde im Fachbeitrag mit Ausnahme bei der Beurteilung der Speicherseen bewusst verzichtet. Im Gegensatz zu anderen Fachbereichen verursachen viele Anlagenbereiche (z.B. Deponien, Straßen, oberirdische Bauten) in der Betriebsphase entweder keine oder zumindest keine grundlegend anderen Wirkungen als in der Bauphase. Im Gegenteil: die landschaftlichen Eingriffe beginnen mit dem Abschluss der Bauarbeiten langsam zu „vernarben“ – mit zunehmendem Betriebsalter der Anlage nimmt die Wirkung der Anlagenteile auf die Landschaft tendenziell ab. Zwar bestehen tatsächlich Unterschiede zwischen der Bau- und Betriebsphase, (Baustelleneinrichtungen mit Maschinenpark, Rohbodenflächen statt humusierte Flächen, unvollendete oberirdische Bauten usw.) für die Beurteilung des landschaftlichen Eingriffs sind diese Unterschiede aber nicht zentral. Bedeutender ist, dass die Bauphase eine Übergangsphase darstellt, die nicht das wirkliche/dauernde Ausmaß der Auswirkungen repräsentiert. So haben z.B. die Deponien noch nicht ihre gesamte Höhe erreicht und die vorgesehenen Re-kultivierungsmaßnahmen sind noch nicht in vollem Ausmaß ersichtlich. Dies sind aber Eckwerte, die für die landschaftliche Beurteilung, bei der die bleibenden Strukturveränderungen im Vordergrund stehen, bekannt sein müssen.

Die Baumaßnahmen und die hierfür notwendigen Erschließungen, Maschinen und Kräne beeinflussen in dieser Zeit optisch die Landschaftswahrnehmung. Jedoch wird die Landschaft in der Bauphase von allen Personen sofort als temporärer Zustand verstanden, so dass die optischen und akustischen Begleiterscheinungen eingeordnet werden können. Es entstehen keine Spannungen zwischen einem erwarteten Idealbild und der tatsächlich angetroffenen Landschaft. Der Zustand übt sogar eine gewisse Faszination aus, weil er Einblick in eine sonst verborgene Welt gewährt.

Aufgrund dieser Überlegungen wird im Fachbeitrag Orts- und Landschaftsbild für die Mehrheit der Baumaßnahmen der Zustand nach Abschluss der Bauarbeiten beurteilt.

Landschaftliche Auswirkungen:

Durch die geplante Nutzung treten in den beiden Stauseen Vermunt und Silvretta deutlich größere und häufigere Wasserspiegelschwankungen auf. Besonders auffällig und damit von

größerer landschaftlicher Relevanz sind die Veränderungen im Stausee Vermunt. Gegenüber dem heutigen Zustand führt der geplante Betrieb zu einer wahrnehmbaren landschaftlichen Verschlechterung, welche eine direkte Folge der geplanten Nutzung ist und deshalb auch nicht vermieden oder entscheidend vermindert werden kann. Im vorliegenden Fall bewirkt die vorgesehene Nutzung jedoch die landschaftliche Beeinträchtigung eines Systems, das bereits künstlich ist, sodass die Auswirkungen auf das Landschaftsbild als vertretbar einzustufen sind.

Mit den geplanten drei Bodenaushubdeponien werden neue landschaftliche Elemente geschaffen. In der Planung sind große Anstrengungen unternommen worden, die neuen Erhebungen möglichst harmonisch ins Gelände einzupassen. Auf bestehende landschaftliche Werte (z.B. wertvolle Vegetationstypen oder Landschaftsstrukturen) wird soweit möglich Rücksicht genommen, und die Formensprache der Umgebung hat sich im Relief der geplanten Deponien niedergeschlagen. Aufgrund ihrer beachtlichen Volumina, ihrer Form und ihres Vegetationskleides entfalten sie – auch bei der geplanten sorgfältigen Ausführung – jedoch für einige Zeit eine große landschaftliche Wirkung.

Die Mehrzahl der Bauwerke wird unterirdisch ausgeführt, sie treten somit landschaftlich nicht in Erscheinung. Das Vorhaben bedingt allerdings auch verschiedene oberirdische Bauten (Stollenportale, Belüftungsbauwerke, Erschließungswege etc.), die teilweise in bisher wenig berührten Arealen zu liegen kommen. Relevanz für die landschaftliche Beurteilung erlangen nur der Erschließungsweg zum Belüftungsbauwerk Seelikopf, der Ausbau des westseitigen Seerundweges beim Silvrettastausee sowie, aufgrund ihrer exponierten Lage, die Belüftungsbauwerke Seelikopf und Krespa. Die Auswirkungen aller übrigen Bauten sind - auch durch die gewählte sorgfältige Formsprache und Materialisierung - gering.

Die landschaftlichen Eingriffe werden durch die geplante Rekultivierung und landschaftsästhetische Gestaltung zum Teil deutlich vermindert. Darüber hinaus stellt die Beseitigung der Druckrohrleitung des Obvermuntwerks, nach erfolgter Rekultivierung und „Vernarbung“ der temporären Eingriffe, eine erhebliche Entlastung der Landschaft und somit eine spürbare Verbesserung des Landschaftsbildes in diesem Bereich dar.

Einzelne Vorhabensteile sind mit Eingriffen in das Bodengefüge und die Vegetationsdecke verbunden. Dies gilt sowohl für temporäre Vorhaben (z.B. Umgebung von oberirdischen Bauten, Baustelleneinrichtungsflächen, Baulager, Materialseilbahnen) wie auch für bleibende Bauwerke (z.B. Wege). Die Baustelleneinrichtungsflächen werden mehrheitlich auf anthropogen veränderten Standorten und damit wenig sensiblen Bereichen errichtet. Nach dem Rückbau der Baustelleneinrichtungen wird das bestehende Kleinrelief wieder hergestellt und rekultiviert. Durch geeignete Maßnahmen werden die Auswirkungen möglichst gering gehalten. Den genannten Eingriffen und deren Auswirkungen ist gemein, dass sich ihre landschaftliche Bedeutung – dank der Regenerationskraft der Natur – mit zunehmendem Alter stark vermindert.

Mit den geplanten Rekultivierungsmaßnahmen und unter Einhaltung der im Fachbeitrag aufgeführten Maßnahmen werden die landschaftlichen Auswirkungen möglichst gering

gehalten und die Voraussetzungen für eine schnell einsetzende Regeneration der Landschaft geschaffen. Das Vorhaben "Obervermontwerk II" ist daher aus Sicht des Fachbereiches Landschaft umweltverträglich.

5.15 Tourismus

Im UVE-Fachbeitrag Tourismus werden die Auswirkungen des Vorhabens „Obervermontwerk II“ auf das Schutzgut Mensch und sein Schutzinteresse „Tourismus- und Freizeitwirtschaft“ untersucht. Gegenstand der Untersuchungen sind die durch das Vorhaben hervorgerufenen Auswirkungen auf die Tourismus- und Freizeitinfrastruktur sowie die touristisch genutzte Infrastruktur im Projektgebiet. Dazu zählen unter anderem Seilbahn- und Liftanlagen, die Verkehrsinfrastruktur, Winter-/Sommersportinfrastruktur sowie Beherbergungs- und Restaurantbetriebe.

Dabei geht es zum einen um allgemeine Auswirkungen des Vorhabens im Gesamten – z.B. durch Emissionen und Immissionen, Beeinträchtigungen des Landschaftserlebnisses und des Erholungswertes – und zum anderen um spezifische Auswirkungen während der Bau- und der Betriebsphase wie zum Beispiel die temporäre Sperre des Tromnierstollens für die Öffentlichkeit.

Der Tourismus stellt aus wissenschaftlicher Sicht eine klassische Querschnittsmaterie dar und weist dementsprechend zahlreiche Berührungspunkte mit anderen Untersuchungsbereichen (z.B. Raumordnung, Verkehr, Emissionen / Immissionen etc.) auf. In Bezug auf die Beurteilung der Auswirkungen wird daher aus Sicht der Tourismus- und Freizeitwirtschaft zum Teil auch auf die Auswirkungsanalysen anderer Fachbeiträge zurückgegriffen. Darüber hinaus ist im UVP-Verfahren zu berücksichtigen, dass die Auswirkungen oft mehrdimensional sein können, d.h., dass diese z.B. zwar aus der Sicht der Tourismus- und Freizeitwirtschaft negativ zu beurteilen sein können, aus der Sicht andere Fachbereiche - wie z.B. der terrestrischen Ökologie - jedoch eine Verbesserung darstellen können.

5.15.1 Ist-Zustand

Das Projektgebiet liegt auf dem Gemeindegebiet Gaschurn im Hochmontafon, das als vermarktungstechnische Einheit zur Destination Montafon in Vorarlberg gehört. Angrenzend liegt die Gemeinde Galtür, welche zur Tourismusdestination „Paznaun“ gehört. Viele Freizeitinfrastrukturen im Projektgebiet sind Bestandteil der vorhandenen „Cards“ der beiden Destinationen.

Im Tourismusjahr 2009/2010 wurden im Montafon knapp 1,6 Millionen Gästenächtigungen gezählt, wobei knapp zwei Drittel auf den Winter und ein Drittel auf den Sommer entfielen. Die zahlenmäßig bedeutendste Tourismusgemeinde im Montafon mit zuletzt 360.879 Gästenächtigungen im Tourismusjahr 2009/2010 ist Gaschurn. Wie das gesamte Montafon ist auch Gaschurn stark zwei-saisonal geprägt. Mehr als zwei Drittel der Nächtigungen wurden in der Wintersaison generiert.

Die Gemeinde Galtür im Paznauntal ist ebenso wie Gaschurn geprägt von starker Saisonalität, wobei die Wintersaison mit zuletzt knapp 320.000 Gästenächtigungen (Winter 2010) deutlich stärker ist als die Sommersaison. Im Sommer ist Galtür touristisch stark in Richtung Bielerhöhe und Kops und den dortigen Aktivitäten und Attraktionen orientiert. Galtür ist ein Luftkurort gemäß Tiroler Heilvorkommen- und Kurortegesetz 2004.

Die wichtigsten Bestandteile der touristischen Infrastruktur im Projektgebiet sind:

- Silvretta-Hochalpenstraße: Wintersperre, Mautstraße, beliebte Attraktion für Auto- und Motorradfahrer
- Vermuntbahn, Tromnierstollen, Tunnelbus: Wintersicherer Zugang zur Bielerhöhe, Teil der „Silvretta-Bikesafari“
- Europatreppe: entlang der ehemaligen Schrägaufzugstrasse in Partenen, längste gerade Treppe Europas

Zu den wichtigsten Freizeitaktivitäten und -angeboten im Silvrettagebiet gehören Wandern, Biken, Fischen, Langlaufen, Berg- u und Skitouren, Natur- und Kulturerlebnis, Events (z.B. Silvretta-Classic Rallye, Mountainbike Marathon M3). Die beiden Stauseen stellen selbst wichtige touristische Attraktionen dar, insbesondere rund um den Silvretta-Speicher hat sich eine attraktive touristische Angebotsvielfalt entwickelt.

Mit dem Berggasthof Piz Buin, dem Madlenerhaus, dem Silvretta Haus, dem Restaurant Silvrettasee (alle Bielerhöhe) befinden sich im Projektgebiet auch diverse relevante touristische Suprastrukturen. Die Wiesbadner Hütte und die Saarbrückner Hütte liegen zwar außerhalb des direkten Projektgebietes sie sind aber bezüglich ihrer Erschließungswege Teil der Untersuchungen des Fachbeitrages.

5.15.2 Auswirkungen während der Bauphase

Es ist nicht auszuschließen, dass während der Bauphase weniger Personen mit sport- und erholungsorientierten Motiven das Projektgebiet besuchen werden. Diesem denkbaren temporären Rückgang kann vermutlich ein gewisses Volumen an special-interest Besuchern anlässlich der Baustelle sowie die Verpflegung und Übernachtungen der Beschäftigten der Baustelle gegenüber gestellt werden, sodass insgesamt von einer zumindest Frequenzneutralen Situation ausgegangen werden kann.

Insbesondere die Silvretta-Hochalpenstraße zwischen Vermunt und Silvretta wird von dem Vorhaben während der Bauphase betroffen sein: Durch den Baustellenverkehr kommt es zu Mehrverkehr und Einschränkungen wie z.B. Tempolimits, deren touristische Auswirkungen insbesondere in der temporären Minderung des Fahrgenusses zu sehen sind. Durch entsprechende Kommunikationsmaßnahmen kann die Information der Ausflugstouristen sichergestellt werden. Damit erfolgt eine Lenkung der Ausflugstouristen, sodass – auch aufgrund der klaren zeitlichen Begrenzbarkeit der Beeinträchtigung - gesamthaft keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten sind. Das Parkplatzangebot entlang der Silvretta-Hochalpenstraße wird während der Bauphase vor allem im Bereich Vermunt deutlich reduziert. Aufgrund des temporären Wegfalls des Fischerei-Reviers Vermunt (2015/2016)

und dem entsprechenden Bedarfsrückgang an Parkflächen dürften die entsprechenden Auswirkungen jedoch gemindert werden.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Auswirkungen während der Bauphase eine zeitlich begrenzte sowie eingrenzbar Einwirkungsdauer aufweisen, die Beeinträchtigungen sind plan- und kommunizierbar.

5.15.3 Auswirkungen in der Betriebsphase

Die Landschaft rund um den Silvretta- und den Vermuntspeicher ist als Kulturlandschaft bis naturnahe Landschaft anzusprechen, sowohl der Silvretta- als auch der Vermuntspeicher sind anthropogenen Ursprungs. Durch die rekultivierten Deponien und die verbleibenden, zusätzlichen oberirdischen Anlageteile wird der Landschaftscharakter nur gering und somit auch der Erholungswert nur unerheblich beeinflusst. Durch die Wasserspiegelschwankungen und die in Zukunft fehlende Eisdecke des Silvrettaspeichers ergeben sich Auswirkungen auf den äußerst wichtigen und sensiblen touristischen Attraktionspunkt Silvretta-Bielerhöhe, die jedoch im Hinblick auf das Landschaftsbild (gemäß UVE-Fachbeitrag Raumordnung / Orts- und Landschaftsbild) als unerheblich eingestuft werden und somit auch aus Sicht der Tourismus- und Freizeitwirtschaft unbedenklich sind.

Hingegen wird eine deutliche Verschlechterung des Landschaftsbildes im Bereich Vermunt durch die betriebsbedingten Wasserspiegelschwankungen erwartet. Dieser Bereich ist aus touristischer und freizeitwirtschaftlicher Sicht insgesamt deutlich weniger sensibel als die Bielerhöhe, da ihm nur geringe Bedeutung als Attraktionspunkt an sich zukommt, sodass das Bauvorhaben in diesem Bereich keine erheblichen Folgen für die Tourismus- und Freizeitwirtschaft nach sich zieht.

Das Fischerei-Revier Vermunt wird mit Beginn der Betriebsphase nicht mehr zur Verfügung stehen. Mit dem Silvretta-Speicher steht jedoch ein attraktives Alternativangebot zur Verfügung, sodass die Auswirkungen auf die Sportfischerei nicht als kritisch anzusehen sind.

Durch die Wasserspiegelschwankungen bildet sich in Zukunft aller Wahrscheinlichkeit nach keine Eisdecke mehr auf dem Silvrettaspeicher, somit entfallen die Seeloipe und die Querungsmöglichkeit der Seefläche für Winterwanderer und Skitourengeher. Für Langläufer ist auch nach Entfall der Seeloipe ein attraktives Loipenangebot im Bereich der Bielerhöhe vorhanden. Um die Erreichbarkeit des südlichen Seeufers des Silvrettaspeichers (Seespitz) im Winter zu erhalten wird als Alternative zur Seequerung der vorhandene Seerundweg westseitig ausgebaut. Dieser wird für die Befahrbarkeit mit einem Überschneefahrzeug hergestellt, sodass die Versorgung der Wiesbadener Hütte über diesen Zugang erfolgen kann. Gemäß dem Gutachten des Instituts für Schnee- und Lawinenforschung SLF in Davos, welches sich mit der zukünftigen Zugänglichkeit der Wiesbadener Hütte auseinandersetzt, vermindert sich die Verfügbarkeit des Hüttenweges zur Wiesbadener Hütte bei Benützung des westseitigen „Seerundweges“ gegenüber dem Ist-Zustand um ca. 10 %. Der Einfluss des gegenständlichen Vorhabens auf die gesamte Begehbarkeit des Weges zur

Wiesbadener Hütte wird als „relativ klein“ bezeichnet zumal der Hüttenzugang auch heute schon bei entsprechender Lawinensituation im Ochsenal lawinengefährdet ist.

Auf die weiteren touristischen Suprastrukturen im Untersuchungsraum sind während der Betriebsphase im Winter aller Voraussicht nach keine bis höchstens geringe Auswirkungen zu erwarten, wobei einschränkend hinzuzufügen ist, dass eine endgültige Prognose hierzu aufgrund zahlreicher interner und externer Einflussfaktoren nicht möglich ist.

Für den Sommer können negative Auswirkungen des Kraftwerkbetriebs auf die Verpflegungs- und Beherbergungsbetriebe im Untersuchungsraum mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

5.15.4 Maßnahmen

Nachfolgend werden die aus Sicht der Tourismus- und Freizeitwirtschaft wichtigsten Maßnahmen überblicksmäßig aufgelistet:

- Errichtung von Materialeilbahnen zur Entlastung der Vermuntbahn sowie der Silvretta-Hochalpenstraße
- Gleichzeitige Durchführung der Arbeiten im Tromnierstollen und der Europatreppe, um Betriebsunterbrechung zu reduzieren.
- Bereitstellung eines Ersatzwanderwegs im Bereich der Deponie D1
- Ausbau des westseitigen Seerundwegs
- Frühzeitige Abstimmung der Baustellenlogistik bzgl. der Silvretta-Hochalpenstraße mit dem Eventkalender (Silvretta Classic Rallye und Mountainbike-Marathon M3)
- Die Baustelle soll durch geeignete und noch zu planende Maßnahmen zumindest aus der sicheren Entfernung erlebbar gemacht werden. Nach Abschluss der Bauphase wird eine Aussichtsplattform auf dem Schützenschacht auf der Bielerhöhe zur Verfügung stehen.
- Frühzeitige Kommunikation von Sperrungen, Beeinträchtigungen sowie Publikumsveranstaltungen

Eine Beweissicherung bzgl. der Auswirkungen auf die Tourismus- und Freizeitwirtschaft ist nicht vorgesehen.

5.15.5 Gesamtbeurteilung

Um diese Auswirkungen auf die Interessen der Tourismus- und Freizeitwirtschaft abschätzen zu können, wurde die Sensibilität des Istzustandes einerseits, und die Wirkungsintensität der vom Vorhaben ausgehenden Veränderungen andererseits bewertet. Die seitens der Projektwerberin als Projektbestandteil definierten Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen wurden dabei in die Bewertung der Wirkungsintensität miteinbezogen.

Die identifizierten, touristisch und freizeitwirtschaftlich relevanten Auswirkungen des Projekts reichen von der Beeinflussung des Landschaftsbildes und somit des Naturerlebnisses und des Erholungsfaktors, über baustellenbedingte Lärm-, Staubemissionen und Verkehrsbehinderungen bis zu Nutzungseinschränkungen von touristischen Infrastrukturen und Angeboten,

wobei jedoch jeweils die zeitliche Verteilung, Häufigkeit und Dauer der Auswirkungen einerseits, sowie die Schutzwürdigkeit und Einmaligkeit der touristischen Grundlage bzw. des Angebotes andererseits in der Bewertung zu berücksichtigen sind.

Unter Berücksichtigung der Sensibilität der Ausgangszustandes und unter Würdigung der verbindlich geplanten Ausgleichsmaßnahmen lässt sich sowohl für die Bauphase als auch für die Betriebsphase aus Sicht der Tourismus- und Freizeitwirtschaft feststellen, dass die Errichtung und der Betrieb des Obervermuntwerks II gesamthaft betrachtet als umweltverträglich zu beurteilen sind.

5.16 Humanmedizin

Im UVE-Fachbeitrag Humanmedizin werden, unter Heranziehung der in den einzelnen Fachbereichen zum Thema Luft, Schall, Erschütterungen, elektromagnetische Felder und Licht erhobenen Befunde, die während Bau- und Betriebsphase zu erwartenden Auswirkungen auf die betroffenen Menschen beurteilt. Bei der Beurteilung wird dabei auf die bestehenden humanmedizinischen Richt- und Grenzwerte Bezug genommen.

Bezüglich der aus humanmedizinischer Sicht zu beurteilende Areale werden zuerst jene Untersuchungsräume betrachtet, die auch in den oben genannten Fachbereichen als relevante Untersuchungsperimeter ausgewiesen wurden. Darüber hinaus sind für den gegenständlichen Fachbeitrag innerhalb der genannten Untersuchungsräume - in einer vertieften Betrachtung - nur mehr jene Bereiche mit wohn- oder wohnähnlicher Nutzung relevant (z.B. Tourismusbetriebe der Bielerhöhe).

Bezüglich der, aufgrund des Vorhabens, von relevanten Immissionen berührten Bereiche kann von einer zahlenmäßig begrenzten und gut definierbaren Anzahl potentiell betroffener Personen ausgegangen werden. Dabei handelt es sich bei den Siedlungsobjekten in der Nähe der Hauptbaustellenbereiche (Bereich der größten Emissionen) um keine ganzjährig besiedelten Wohngebiete, sondern um eine nur durch wenige Tourismus-Betriebe erschlossene Region. Daneben waren die während der Bauphase temporär belasteten und hinsichtlich Immissionen (Schall, Luftschadstoffe) getrennt zu beurteilenden Verkehrswege im Montafon und Paznauntal zu untersuchen.

Aufgrund der eingangs genannten Betrachtungen hinsichtlich relevanter Immissionen reduziert sich der aus medizinischer Sicht hauptsächlich zu beurteilende Bereich auf die Region um den Baubereich Silvretta/Bielerhöhe (Baubereich A) und den Siedlungsbereich Partenen. Alle übrigen Regionen lassen, wie im UVE-Fachbereich Emissionen/Immissionen dargelegt, keine medizinisch relevanten Immissionsbelastungen erwarten.

5.16.1 Luftschadstoffimmissionen

5.16.1.1 Ist-Zustand

In den Baubereichen sowie im gesamten Projektgebiet von Partenen bis zur Bieler Höhe sind bis auf wenige Hausfeuerungen und dem motorisierten Strassenverkehr auf der Silvretta-Hochalpenstrasse kaum anthropogene Emissionsquellen vorhanden.

Das Gebiet um die bezeichneten Baustellen, Deponien, Montageflächen und Transportrouten innerhalb des Untersuchungsraumes des Vorhabens kann als weitestgehend unbelastet bezeichnet werden. Es kann von einer alpinen Hintergrundbelastung mit, während der Öffnungszeit der Silvretta-Hochalpenstraße, geringem Einfluss des Straßenverkehrs ausgegangen werden. Aufgrund der stärkeren vertikalen Luftmassentransporte im Frühling und Herbst herrschen an diesen Standorten während dieser Jahreszeiten oftmals höhere Immissionskonzentrationen als im Winter oder Sommer.

5.16.1.2 Auswirkungen während der Bauphase

Die im Fachbereich Luft ausgeführten Abschätzungen zu den lufthygienischen Auswirkungen während der Bauphase erfolgten grundsätzlich unter Berücksichtigung ausreichender Sicherheiten bei der Ermittlung der Emissionen. Dadurch liegen die ermittelten Immissionszunahmen tendenziell auf der „sicheren Seite“, was bedeutet, dass davon ausgegangen werden kann, dass die tatsächlichen Immissionszunahmen tiefer als die Abschätzungen ausfallen werden. Darüber hinaus wird durch eine Reihe von Maßnahmen sichergestellt, dass lufthygienische Beeinträchtigungen möglichst gering gehalten bzw. sogar vermieden werden.

Prognostizierte Immissionszunahme entlang der Transportrouten

Die Immissionszunahme wurde im Sinne einer worst case Abschätzung in 10 m und 50 m Abstand zur Strassenachse jeweils für das Jahr mit den maximalen Emissionen pro Routenabschnitt berechnet. Die maximale Immissionszunahme für NO₂ in 10 m Abstand zur Strassenachse wird auf der Silvretta-Hochalpenstraße entlang des Abschnittes „Abzweigung Wasserschloss Krespa – Bielerhöhe“ mit einem Wert von ca. 3.8 µg/m³ erwartet. Die dieser Route nächstgelegene, teilweise bewohnte Liegenschaft ist die Alpe Vermunt. Der Abstand zur Straßenachse beträgt 20 m. Basierend auf der angeführten Immissionsabschätzung für einen Abstand von 10 m ergibt sich für 20 m Abstand eine Zunahme im Jahr mit der maximalen Transportleistung (2014) von ca. 2.5 µg/m³. Damit liegt die abgeschätzte Zunahme bei der nächstgelegenen Liegenschaft unter 10% des Langzeitimmissionsgrenzwertes von 30 µg/m³. In Anbetracht dessen, als auch der nur während den Sommermonate (ca. Juni bis September) bewohnten Liegenschaft und der zeitlich beschränkten Einwirkung, wurde auf eine detaillierte Berechnung mit komplexeren Immissionsmodellen verzichtet. Eine Überschreitung von Immissionsgrenzwerten kann, infolge der geringen Vorbelastung und der mäßigen Zusatzbelastung ausgeschlossen werden.

Gemeindegebiet Partenen (Baubereich Trominier)

Aufgrund der im Verhältnis zu den restlichen Baubereichen geringen Emissionsfracht kann bei diesen Baustellenbereichen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden.

Die für Transportaufgaben erforderlichen Hubschrauberflüge und die dadurch hervorgerufenen Immissionen sind im Gesamtzusammenhang vernachlässigbar gering und erfordern keine getrennte Beurteilung. Negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der betroffenen Menschen können somit sicher ausgeschlossen werden.

Baubereich Silvretta

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass im Bereich der Baustellen auf der Bielerhöhe sowie im Gebiet des Vermuntstausees kaum Tiefeninversionen herrschen, die Durchlüftung meist gut bis sehr gut ist und kaum Hindernisse eine Ausbreitung der Schadstoffe in Richtung talauf- oder talabwärts behindern. Damit herrschen Bedingungen, welche eine rasche Verdünnung von Luftschadstoffen ermöglichen und es damit in der Folge nicht

zu Anreicherungen von Schadstoffen in den Baubereichen kommen wird. Bei den zur Immissionsprognose angewandten Modellen wurden diese Aspekte nicht speziell berücksichtigt, so dass gewährleistet werden kann, dass es sich bei den Abschätzungen um „worst case“ Szenarien handelt und in Wirklichkeit die Immissionszunahmen tendentiell geringer sein werden.

Für den aus humanmedizinischer Sicht aufgrund der Anrainersituation relevanten Baubereich Silvretta wird von Stickoxidemissionen während der Bauzeit von gesamt 0.77 t ausgegangen. Die maximale NO_x-Zusatzbelastung als Halbstundenmittel, abgeschätzt mit dem sogenannten Boxmodell beläuft sich auf ca. 25 µg/m³. Umgerechnet auf ein Tages- bzw. Jahresmittel ergeben sich Belastungen von ca. 4 µg/m³ (TMW) bzw. < 1 µg/m³ (JMW). Eine Vergleichsabschätzung mit dem Modell „ADAS“ ergab ein max. Stundenmittel im Bereich von 35 bis 40 µg/m³ und in 100 m Entfernung zum Boxenrand max. 5 µg/m³.

Aufgrund der sehr geringen Vorbelastung ist davon auszugehen, dass die Immissionsgrenzkonzentrationen für NO₂ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften bei Weitem nicht erreicht und daher auch nicht überschritten werden. Auch hinsichtlich der möglichen Staubbelastungen kann wie die Emissionsabschätzungen für den Schadstoff PM10 zeigen, bei Einhaltung der geplanten Maßnahmen eine Überschreitung der Immissionsgrenzwerte ausgeschlossen werden.

Maßnahmen

Über die zahlreichen Maßnahmen zur Emissionsvermeidung und Immissionsverminderung des Fachbereiches Luft hinaus sind aus medizinischer Sicht keine zusätzlichen als die bisher genannten Maßnahmen erforderlich.

5.16.1.3 Betriebsphase

Die durch den zu erwartenden internen Betriebsverkehr entstehenden zusätzlichen Immissionswerte können als vernachlässigbar gering eingestuft werden und bedürfen somit keiner eigenen medizinischen Beurteilung.

5.16.1.4 Gesamtbeurteilung bezüglich Luftschadstoffe

Im Baustellenbereich Bielerhöhe herrschen klimatische Bedingungen die eine rasche Verdünnung von allfälligen Luftschadstoffen begünstigen. Auch aufgrund der geringen Vorbelastungen wird in Folge der Baumaßnahmen nicht mit einer medizinisch relevanten Anreicherung von Schadstoffen zu rechnen sein.

Somit können aus humanmedizinischer Sicht auch schädliche Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der sich im Bereich Bielerhöhe und Partenen aufhaltenden Menschen ausgeschlossen werden.

5.16.2 Schallimmissionen

5.16.2.1 Ist-Zustand

Für die Immissionsvergleiche wurde der Ist-Zustand (Sommer und Winter) anhand von repräsentativer Lang- und Kurzzeitmessungen ermittelt.

5.16.2.2 Auswirkungen während der Bauphase

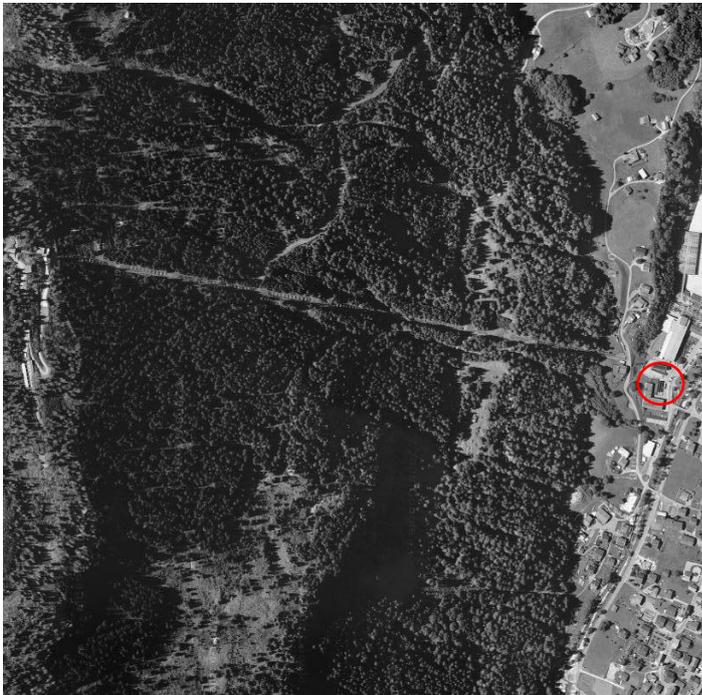
Prognostizierte Immissionszunahme entlang der Transportrouten

In den Berechnungen des UVE-Fachbeitrages Schall wurden die relevanten Untersuchungs-räume auf die Ortsgebiete Gaschurn/Partenen über die Bielerhöhe bis nach Wirl/Galtür eingeschränkt und detailliert untersucht, da davon ausgegangen werden kann, dass jeweils talauswärts der öffentliche/private Verkehr zunimmt und somit der Einfluss der in Zusammenhang mit dem Projekt Obervermuntwerk II stehenden Fahrbewegungen geringer wird.

Der durch das Vorhaben induzierte zusätzliche Verkehr erhöht den energieäquivalenten Dauerschallpegel in den Ortsgebieten Gaschurn/Partenen nur geringfügig.

Auch für die Gemeinde Galtür im Paznauntal ist davon auszugehen, dass es während keiner Bauphase des Obervermuntwerks II zu nennenswerten Pegelveränderungen kommen wird. Größtenteils liegen hier die zu erwartenden Pegelveränderungen im Bereich von < 1,0 dB.

Gemeindegebiet Partenen (Baubereich Trominier)



Für den dargestellten Bereich liegen die ortsüblichen Schallimmissionen im Sommer bei ca. 54 - 63 dB am Tag. Durch die Herstellung der 220kV Energietransporttrasse ist mit vorhabensbedingten Immissionspegeln von bis zu 55 dB während der Rodungsphase und der Errichtung der 220kV Energietransporttrasse zu rechnen. Während der Bauetappe 2 und 4 (kurzzeitiger Einsatz von Hubschraubern) errechnen sich Emissionspegel von bis zu 68 dB. Speziell während dieser Phasen wird der derzeit vorhandene ortsübliche Schallimmissionspegel kurzzeitig deutlich erhöht.

Baubereich Silvretta



Für den dargestellten Bereich liegen die ortsüblichen Schallimmissionen im Sommer bei ca. 37 - 62 dB am Tag und bei 33 - 54 dB in der Nacht. Für den Winter wurden Schallimmissionspegel von tagsüber ca. 30 - 42 dB bzw. um ca. 30 dB nachts ermittelt.

Bei den im Fachbeitrag dargestellten Schallausbreitungsrechnungen wurden sowohl der vorhabensbedingte Verkehr (Verkehr zwischen den Baubereichen sowie Zuliefererverkehr) als auch die Lärmemissionen aus den Baubereichen (Deponiebetrieb, Schützenschacht etc.) berücksichtigt.

Aufgrund des Baubetriebes ist im Baustellenbereich mit einer deutlichen Erhöhung der derzeit vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen zu rechnen. Im Bereich von relevanten Siedlungsobjekten (Silvretta Haus, Madlenerhaus etc.) können durch den Baubetrieb zu Spitzenzeiten Zusatzimmissionen im Bereich von 53 dB am Tag und 47 dB in der Nacht auftreten. Die auftretenden Spitzenpegel beim Rückbau der bestehenden Druckrohrleitung (Einsatz einer Brecheranlage) können im Bereich der relevanten Wohnobjekte im Extremfall kurzzeitig bis zu ca. 68 dB am Tag erreichen.

Daneben können Hubschrauberflüge aber auch Sprengungen (z.B. Ausbau des bestehenden Seerundweges) kurzzeitig den Immissionspegel gegenüber der vorhandenen ortsüblichen Schallimmissionen deutlich anheben.

Maßnahmen

Die notwendigen Sprengarbeiten im Bereich des Schützenschachtes Silvretta und des Umgehungsstollens des westseitigen Seerundweges werden nur tagsüber (6 bis 20 Uhr) durchgeführt.

Information: Im Falle einer zu erwartenden höheren Belastung (z.B. Sprengungen) erfolgt eine frühzeitige Information an die betroffenen Beherbergungsbetriebe, im Bereich der Bielerhöhe.

Die auf der Deponie D2 situierte mobile Brecheranlage wird ebenfalls nur tagsüber (6 bis 20 Uhr) betrieben.

Melde- und Auskunftsstelle: Für die Meldung allfälliger Probleme oder Belastungen wird die rechtzeitige Installation und Veröffentlichung einer zuverlässig telefonisch und/oder per E-Mail zu erreichenden sowie personell durchgehend und homogen besetzten Melde- und Auskunftsstelle vorgesehen.

5.16.2.3 Betriebsphase

Auch aus dem Betrieb des Projektes Obervermuntwerk II können für die Normalbevölkerung aus humanmedizinischer Sicht keinerlei schädigende Einflüsse hinsichtlich unangemessener akustischer Belastung abgeleitet werden.

5.16.2.4 Gesamtbeurteilung bezüglich Lärmimmissionen

Während der Bauphase des Projektes Obervermuntwerk II ist in den betroffenen Wohngebieten nicht mit einer gesundheitlich bedenklichen Anhebung der bestehenden Ausgangswerte hinsichtlich Schallimmissionen zu rechnen. Eine nachteilige Auswirkung auf die Gesundheit der betroffenen Menschen kann aus medizinischer Sicht ausgeschlossen werden.

5.16.3 Immissionen durch Erschütterungen

Im Baubereich Silvretta sind durch Erschütterungen ausgelöste Störungen für das subjektive menschliche Empfinden vor allem durch den anfänglichen Sprengvortrieb im Bereich des Schützenschachtes, der sich in der Nähe des Silvretta Hauses befindet, möglich. Dies gilt - wenn auch in vergleichsweise geringerem Ausmaß - auch für den anfänglichen Sprengvortrieb im Baustellenbereich des neu anzulegenden Seerundweges

Aus den zu erwartenden Belastungsmaxima, hervorgerufen durch Erschütterungen, lassen sich keine relevanten Auswirkungen auf die Gesundheit der betroffenen Menschen ableiten. Da die geplanten Sprengungen bereits ohnehin unter den Kriterien bestmöglicher Schonung der sich in der Nähe befindlichen Bauwerke erfolgen werden und zudem nur temporären Charakter haben.

Maßnahmen

Die notwendigen Sprengarbeiten im Bereich des Schützenschachtes Silvretta und des Umgehungsstollens des westseitigen Seerundweges werden nur tagsüber (6 bis 20 Uhr durchgeführt).

Information: Im Falle einer zu erwartenden höheren Belastung (z.B. Sprengungen) erfolgt eine frühzeitige Information an die betroffenen Beherbergungsbetriebe, im Bereich der Bielerhöhe.

Melde- und Auskunftsstelle: Für die Meldung allfälliger Probleme oder Belastungen wird an die rechtzeitige Installation und Veröffentlichung einer zuverlässig telefonisch und/oder per E-Mail zu erreichenden sowie personell durchgehend und homogen besetzten Melde- und Auskunftsstelle vorgesehen.

5.16.4 Immissionen durch elektromagnetische Felder

Hinsichtlich der Immissionen durch elektromagnetische Felder ist nur die Betriebsphase maßgebend.

Die für die vorliegende medizinische Beurteilung relevanten elektromagnetischen Felder beziehen sich (mit Ausnahme der Kavernenbereiche - hier gilt der arbeitsmedizinisch relevante Grenzwert von 500 μT für beruflich exponierte Personen) auf den Bereich des touristisch begangenen Tromnierstollens und den Bereich der parallel zur Europatreppe führenden Energietransporttrasse nach Partenen. Hier wird der für diesen Bereich vorgegebene Grenzwert von 100 μT auf jeden Fall eingehalten. Eine schädigende Wirkung auf die Gesundheit betroffener Menschen kann unter diesen Gegebenheiten in den genannten Bereichen aus medizinischer Sicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

5.16.5 Immissionen durch Licht

Anhand der vorliegenden Daten kann nicht von einer Störung von Gesundheit und Wohlbefinden der betroffenen Personen hinsichtlich Lichtimmissionen ausgegangen werden.

Aus medizinischer Sicht sind keine zusätzlichen als die UVE-Fachbeitrag Emissionen/Immissionen genannten Maßnahmen erforderlich.

5.16.6 Trinkwasserversorgung

Eine Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung ist weder in quantitativer Hinsicht noch in qualitativer Hinsicht denkbar. Damit können baustellenbedingte Auswirkungen auf die Trinkwasserversorgung und somit auf die menschliche Gesundheit ausgeschlossen werden.

5.16.7 Zusammenfassende Bewertung aus dem Fachgebiet Humanmedizin

Aus Sicht des Fachgebietes Humanmedizin ist das Vorhaben Obervermuntwerk II, unter Berücksichtigung der im UVE-Fachbeitrag Emissionen/Immissionen angeführten Maßnahmen, für die betroffenen Menschen als gesundheitlich verträglich und somit auch umweltverträglich zu bezeichnen. Im touristisch genutzten Erholungsraum kann es vor allem im Bereich der Bielerhöhe und Vermunt zu gewissen Störungen kommen. Eine nachteilige Auswirkung auf die Gesundheit der betroffenen Touristen kann aus medizinischer Sicht ausgeschlossen werden.

6. BEURTEILUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT (KURZZUSAMMENFASSUNG)

Die Vorarlberger Illwerke AG plant, zwischen dem Speichersee Silvretta und dem Speichersee Vermunt, ein Pumpspeicherkraftwerk „Obervermuntwerk II“ (OVW II) zu errichten.

Das Obervermuntwerk II wird als Parallelwerk zum bestehenden Obervermuntwerk (OVW) errichtet und nutzt dabei die Gefällsstufe zwischen den Speichern Silvretta und Vermunt zur Wälzpumpspeicherung. Es trägt damit entscheidend zur Effizienzsteigerung der Wasserkraftnutzung der Vorarlberger Illwerke AG bei.

Das Obervermuntwerk II ist als schnell regelbares Pumpspeicherkraftwerk konzipiert. In Anpassung an die energiewirtschaftlichen Erfordernisse kommen zwei hochflexible, rasch und in einem weiten Bereich regelbare Maschinensätze, mit getrennten Turbinen und Pumpen, zum Einsatz. Die Regelbarkeit dieses Kraftwerkes wird möglichst durchgehend in einem Bereich von -360 MW (Pumpbetrieb) bis +360 MW (Turbinenbetrieb) angestrebt. Zudem ist die Möglichkeit des Betriebes im hydraulischen Kurzschluss "regulierbare Pumpe" vorgesehen. Mit der neuen Kraftwerksstufe werden keine zusätzlichen Wasserressourcen als die bisher bewilligten genutzt.

Mit der Errichtung des Obervermuntwerks II soll auch eine neue Triebwasserführung für das bestehende Obervermuntwerk hergestellt werden. Im Zuge der Projektdurchführung wird die bestehende oberirdische Druckrohrleitung als Ausgleichsmaßnahme abgetragen.

Das Obervermuntwerk II besteht im Wesentlichen aus dem Einlaufbauwerk im Speicher Silvretta, einem Schützenschacht mit Belüftungseinrichtung, dem rd. 3,0 km langen Drucksollen (Silvrettastollen), einem ober- und unterwasserseitigen Wasserschloss und dem Druckschacht mit anschließender Verteilrohrleitung zu den zwei Maschinensätzen in der Krafthauskaverne. Daran schließt die Unterwasserführung an. Nahezu die gesamte Kraftwerksanlage wird unterirdisch errichtet. Lediglich das Ein- und das Auslaufbauwerk, die Schieberkammer und die Belüftungs- und Portalbauwerke werden teilweise zu sehen sein. Der Energietransport erfolgt über ein erdverlegtes 220-kV-Kabelsystem bis zur 220-kV-Schaltanlage des Kopswerkes I in Partenen und anschließend über die bestehenden 220-kV-Freileitungen nach Bürs.

Die Umweltverträglichkeitserklärung (UVE) für das Vorhaben "Obervermuntwerk II wurde auf Basis der technischen Einreichunterlagen erstellt. Dabei wurden die Phasen der Errichtung, des Betriebes und soweit notwendig auch jene der Nachsorge berücksichtigt. Darüber hinaus wurden auch allfällig relevante Störfälle untersucht.

Auf Basis dieser Angaben und einer umfassenden Beschreibung des Ist- Zustandes des vom Vorhaben betroffenen Bereiches, wurden mit der UVE die möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter: **Menschen, Tiere und Pflanzen** sowie deren **Lebensräume, Boden, Wasser, Luft und Klima, Landschaft** sowie **Sach- und Kulturgüter** unter-

sucht. Bei der Ermittlung und Beurteilung der Auswirkungen wurden auch mögliche Wechselwirkungen, Kumulierungen und Verlagerungen zwischen den einzelnen Schutzgütern berücksichtigt.

6.1 Auswirkungen auf die Schutzgüter

6.1.1 Schutzgut - Mensch, menschliche Gesundheit

Die Belange des Schutzgutes „**Mensch und menschliche Gesundheit**“ wurden einerseits im Hinblick auf die Belange der „öffentlichen Sicherheit“ und andererseits hinsichtlich „humanmedizinischer Aspekte“ untersucht.

Die Gewährleistung der Belange der „**öffentlichen Sicherheit**“ erfolgt über die „technische“ Ausgestaltung des geplanten Vorhabens unter Einhaltung des „erprobten Standes der Technik“, sowohl bei der Planung und Bauausführung als auch beim Betrieb der Anlage. Mit den geplanten Sicherheits- und Überwachungseinrichtungen kann nach menschlichem Ermessen eine Sicherheitsgefährdung durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

Die **humanmedizinischen Aspekte** wurden sowohl für die Bauphase wie auch für die Betriebsphase des Kraftwerkes untersucht. Dazu wurden die Aussagen des „UVE-Fachbeitrages Emissionen/Immissionen“ zu den erwarteten relevanten Emissionen und Immissionen durch das Vorhaben (Verkehr, Staubemissionen und Luftschadstoffe, Lärm, Erschütterungen, Licht und Elektromagnetische Felder) aus humanmedizinischer Sicht beurteilt.

Die maßgeblichen Untersuchungsgrößen für die **Bauphase** umfassen: Immissionen von Luftschadstoffen, Lärm, Erschütterungen und allenfalls Belästigungen durch Lichtemissionen. Die maßgeblichen Untersuchungsgrößen für die **Betriebsphase** stellen Immissionen durch elektromagnetische Felder dar.

Bei den Schallbelastungen werden die gesundheitsbezogenen Grenzwerte nicht überschritten. Während bestimmter **Bauphasen** sind allerdings zum Teil auch deutliche Erhöhungen der bestehenden ortsüblichen Schallsituation zu erwarten, welche zeitweilig von Anrainern durchaus als Belästigung empfunden werden können. Diese Belästigungen sind allerdings aus medizinischer Sicht als zumutbar anzusehen, da die Spitzenbelastungen nur kurzfristig und insgesamt nur in einem begrenzten Zeitraum zu erwarten sind. Länger andauernde erhöhte Lärmimmissionen beschränken sich vor allem auf einen nur schwach bzw. nur temporär besiedelten Raum (Vermunt und Bielerhöhe). Jedenfalls ist davon auszugehen, dass gegebenenfalls auch durch geeignete „Lenkungs- und Informationsmaßnahmen“ selbst die belästigende Wirkung von unterhalb der medizinisch relevanten Grenzwerte liegenden Schallemissionen weitestgehend gelindert und akzeptiert werden kann.

Auch bei den Immissionen durch Staub und Luftschadstoffe sowie aller übrigen möglichen Störgrößen während der **Bauphase** sind durch die in der UVE beabsichtigten Maßnahmen zur Emissionsminderung keine Gesundheitsgefährdungen oder unzumutbare Belästigungen zu erwarten. Insbesondere bei den Emissionen von Luftschadstoffen werden, durch die

geplanten Verfahren und den geplanten Einsatz modernster Maschinen, Auswirkungen im Sinne einer Immissionsminimierung nach dem besten Stand der Technik begrenzt.

In der **Betriebsphase** ist hinsichtlich Lärm, Staub und Luftschadstoffen, Licht und Erschütterungen mit keinen oder lediglich mit vernachlässigbaren Immissionen zu rechnen. Auch entlang der geplanten Energietransporttrasse kommt es zu keinen Grenzwertüberschreitungen durch Elektromagnetische Felder und damit auch zu keinen medizinisch relevanten Auswirkungen auf die Gesundheit und/oder das Wohlbefinden von Menschen.

Aus der Sicht des Fachbereiches Humanmedizin ist das Vorhaben als umweltverträglich zu bezeichnen.

6.1.2 Schutzgut - Tiere, Pflanzen und Ökosysteme

Die Auswirkungen des Vorhabens auf **Tiere und Pflanzen und deren Lebensräume** (Ökosysteme) wurden sowohl an Land (im terrestrischen Bereich) wie auch zu Wasser (im aquatischen Bereich) und zwar sowohl für die Bauphase als auch für die Betriebsphase ermittelt und bewertet. Der Untersuchungsraum zeichnet sich wie viele vergleichbare alpine Großlebensräume durch eine enge Verzahnung von anthropogen geprägten mit naturnahen bis ursprünglichen Lebensräumen aus.

Während der **Bauphase** können die terrestrische Flora und Fauna im Wesentlichen vom Baustellenverkehr und Baubetrieb (Lärm, Staub, Licht) sowie von temporären und dauerhaften Flächen-/Lebensraumverlusten (Baubereiche, Deponien, Rodungen etc.) betroffen sein. Der aquatische Bereich ist durch die zeitweiligen Speicherabsenkungen sowie durch Bautätigkeiten in und an (Klein-)Gewässern betroffen. Für die Vegetation oder die Habitate relevante Beeinträchtigungen des Bergwasserhaushaltes (Quellen) können jedoch ausgeschlossen werden. Dadurch, dass in vielen Bereichen jedoch bereits anthropogen veränderte Standorte beansprucht werden, werden die Eingriffe in die „Naturausstattung“ während der Bauphase je nach betroffenem Bereich und anthropogener Vorbelastung als gering bis mäßig beurteilt. Einzig bei einer Moorfläche die als Zwischenlagerfläche für Oberboden (B14) beansprucht wird, werden wesentliche Auswirkungen während der Bauphase erwartet.

Während der **Betriebsphase** werden sich durch den Betrieb der Speicher die Häufigkeit und Amplitude der Speicherspiegelschwankungen und damit auch die Lebensbedingungen für die **aquatische Lebewelt** sowie die ufernahen Lebensräume verändern. Während für den Speicher Silvretta nur geringe Auswirkungen zu erwarten sind, werden die Auswirkungen auf den Speicher Vermunt hinsichtlich der kurzfristigen und größeren Wasserkörperumwälzungen im Vergleich zum Ist-Zustand mit „mittel“ beurteilt. Bei der vorhandenen Fischfauna handelt es sich um fangreif eingesetztes Besatzmaterial. Grundsätzlich werden die Auswirkungen auf die Fischfauna auf Grund der reinen put-and-take-Bewirtschaftung und der Lage außerhalb des natürlichen Fischlebensraumes aus gewässerökologischer Sicht nicht als relevant betrachtet. Zur Vermeidung negativer Auswirkungen wird hier zukünftig auf eine fischereiliche Bewirtschaftung verzichtet.

Für die aquatische Lebewelt in den (Klein-)Gewässern zwischen und unterhalb der Speicherseen werden keine nachteiligen Auswirkungen erwartet.

Hinsichtlich der **terrestrischen Flora und Fauna** sind die Auswirkungen an vielen Standorten als gering bzw. nicht relevant einzustufen. Lokal sind sogar Verbesserungen im Vergleich zum Ist-Zustand zu erwarten (z.B. durch die naturnahe Rekultivierung von Deponieflächen und den Abtrag der bestehenden Druckrohrleitung des Obervermuntwerkes). Im Bereich der Fläche B14 und durch die Neuerschließung des Gebiets Seelikopf (Belüftungsbauwerk) ergeben sich örtlich begrenzt mäßige verbleibende Eingriffserheblichkeiten.

Für die Wildökologie wichtige und sensible Wildeinstandsgebiete befinden sich in den Bereichen Silvrettaspeicher, Fuchsloch (B5), und Seelikopf (B8). Auswirkungen auf die **Wildökologie** und damit auch auf die **Jagdwirtschaft** sind durch Störungen während der Bauphase - insbesondere durch Lärm- und Lichtemissionen, die begrenzt auch über die eigentlichen Baustellenbereiche hinaus wirken können, zu erwarten. Hier ist insbesondere der Baubereich Vermunt aufgrund von Lärm- und Lichtemissionen über mehrere Jahre hinweg relevant. Unter Berücksichtigung der geplanten Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen verbleibt während der Bauphase eine mäßige und damit vertretbare Erheblichkeit in den Gebieten Sperre Vermunt, Vermuntspeicher (Seelikopf), Fuchsloch und Sperre Silvretta. In der Betriebsphase sind keine oder nur mehr geringfügige Auswirkungen auf die Wildökologie und Jagdwirtschaft zu erwarten.

Da wesentliche Auswirkungen nur temporär während der Bauphase auftreten, ist das geplante Vorhaben hinsichtlich des Schutzgutes Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume insgesamt als umweltverträglich anzusehen.

6.1.3 Schutzgut - Boden

Das Schutzgut „**Boden**“ ist vom Vorhaben während der Bauphase unter anderem durch die vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen sowie auf Dauer von der beabsichtigten Deponierung von Ausbruchsmaterial, sowie in geringerem Umfang von der Neuanlage von Erschließungswegen betroffen.

Der überwiegende Anteil dieser Flächen wird wieder rekultiviert und soweit möglich der ursprünglichen Nutzung zugeführt. Das Ausmaß der dauerhaft versiegelten und dadurch auch während der **Betriebsphase** hinsichtlich der Erfüllung der relevanten natürlichen bzw. ökologischen Bodenfunktionen eingebüßten Flächen ist bezogen auf die jeweiligen Bezugsräume vernachlässigbar.

Daher werden die **Bau- und Errichtungsphase** und der hierbei notwendige sorgsame Umgang mit dem Boden bei der Zwischenlagerung und Rekultivierung, als maßgeblich für die Bewertung der Umweltverträglichkeit erachtet. Durch entsprechende Rekultivierungsmaßnahmen kann ein Boden aufgebaut werden, der dem standorttypischen Boden möglichst nahe kommt. Generell werden daher die verbleibenden Auswirkungen als vernachlässigbar bis maximal gering bewertet. Auch für den besonders sensiblen Standort der Zwischenlager-

fläche B14 kann unter Berücksichtigung der vorgesehenen Ausgleichsmaßnahmen von zwar bedeutenden aber nicht erheblichen Auswirkungen ausgegangen werden.

Aus **abfallwirtschaftlicher Sicht** entspricht das Vorhaben dem Stand der Technik, sodass hinsichtlich der Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen, insbesondere in Bezug auf die geplanten Bodenaushubdeponien, sowohl während der Bauphase - als auch während der Betriebsphase die gesetzlichen Bestimmungen eingehalten werden. Erhebliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Wasser können daher ausgeschlossen werden.

Hinsichtlich des Schutzgutes Boden kann das Vorhaben daher als umweltverträglich beurteilt werden.

6.1.4 Schutzgut - Wasser

Hinsichtlich des Schutzgutes Wasser wurden sowohl die Auswirkungen auf die Belange des Oberflächenwassers als auch jene des Grund-, Berg- und Quellwassers geprüft und bewertet.

Die Belange des **Oberflächenwassers** sind dabei vor allem im Zusammenhang mit der Größe und Häufigkeit der zukünftigen Speicherspiegelschwankungen der Speicher Silvretta und Vermunt zu sehen. Dabei ist jedoch hervorzuheben, dass es sich bei beiden Speichern um künstliche Gewässer handelt, welche auch künftig lediglich im Rahmen ihrer bisherigen Bewilligungen betrieben werden. Die Sensibilität des Ist-Zustandes der beiden Speicher wird generell mit gering bis mäßig eingestuft. Am hydrologischen Regime wird es zu keinen Veränderungen kommen, da über die bereits bestehenden Beileitungssysteme hinaus kein zusätzliches Wasser aus anderen Einzugsgebieten den Speichern zugeführt wird.

Die Auswirkungen in der **Bauphase** betreffen einerseits mögliche Emissionen auf **Oberflächengewässer** (Einleitung von Stollenwässern und gewässernahe Baumaßnahmen) und zum anderen die Auswirkungen durch die zeitweilige Entleerung der Speicher während der Errichtung der Ein- und Auslaufbauwerke. Durch die Behandlung der Stollenwässer in den, dem Stand der Technik entsprechenden, Gewässerschutzanlagen und das Einleiten der gereinigten Wässer in den Vermuntspeicher als Vorfluter, sowie durch schonende Vorgangsweis bei der Entleerung der Speicher können diese Auswirkungen gering gehalten werden.

Aufgrund der im Fachbeitrag Hydrogeologie beschriebenen vorhandenen Trennung der hydrogeologischen Systeme des **Bergwassers** und der Oberflächengewässer sind aufgrund der Stollenvortriebe und der Ausbruchsarbeiten für die Kaverne mengenmäßig keine oder nur geringe Auswirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten. Zudem ist bezüglich Bergwasser grundsätzlich anzuführen, dass die möglichen Auswirkungen während der Bauphase temporär sein werden, weil die quantitativen Veränderungen mit der Auskleidung der Stollen sowie der wesentlichen Untertagebauwerke zum Großteil wieder kompensiert werden. In qualitativer Hinsicht ist eine Beeinträchtigung des Bergwassers auszuschließen weil grundsätzlich eine Bergwasserbewegung hin zu allfälligen Verunreinigungsquellen

gegeben ist. Auf den Bergwasserkörper als Ganzes sind daher keine oder nur geringe Auswirkungen zu erwarten.

Auch für die **Quellen** im Projektgebiet gilt, dass aufgrund des geologischen Gebirgsaufbaus, der Gebirgsdurchlässigkeit und der räumlichen Beziehungen der Untertagebauwerke zu den Quellen in der Bauphase in quantitativer und qualitativer Hinsicht keine oder nur geringe Auswirkungen zu erwarten sind. Nachdem im Projektgebiet keine nennenswerten **Porengrundwasserkörper** vorhanden sind, kann ein Einfluss des Baugeschehens auf das Porengrundwasser praktisch ausgeschlossen werden.

Mit dem **Betrieb** des Obervermuntwerks II wird es im Silvrettasee zu einer größeren Durchmischung des Seewassers kommen, und es ist zu erwarten, dass er zumindest im Bereich der Staumauer nicht mehr zufrieren wird.

Ein wesentlich erhöhter Sedimentaustrag ist aus den beiden Speichern trotz des zukünftigen Wälzpumpbetriebes nicht zu erwarten. Nur in der ersten Betriebsphase des Obervermuntwerks II ist es nicht ganz auszuschließen, dass dadurch die Schwebstofffracht, bei der Wasserrückgabe an die III (Walgauwerk) in geringem Umfang erhöht wird. Das Ausmaß und die Wirkung einer möglichen Erhöhung der Trübung in der Rückgabestrecke der III wird als sehr gering erachtet.

Insgesamt wird aus gewässerökologischer Sicht die Gesamterheblichkeit der Auswirkungen in der Betriebsphase (Wasserspiegelschwankungen und Wasserumwälzungen, Trübe, etc.) als „mittel“, bei Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen als „gering“, bewertet.

Hinsichtlich **Bergwasser** ist festzustellen, dass aufgrund der räumlichen Begrenzung der durch die Stollenbauwerke hervorgerufenen Bergwasserentspannung und der Wirkung der Stollenauskleidung mit keinen oder nur geringen Auswirkungen in der Betriebsphase zu rechnen ist. Gleiches gilt für die Einflüsse auf das **Quellwasser**. Sollte es wider Erwarten während der Bauphase zu einer wesentlichen Beeinträchtigung einer Quelle kommen, die der Trink- und Tränkwasserversorgung dient, kann der Ersatz mit dem Wasser anderer Quellen bereitgestellt werden.

Insgesamt ist das Vorhaben, bei Berücksichtigung der geplanten Maßnahmen, hinsichtlich des Schutzgutes „Wasser“ als umweltverträglich zu beurteilen.

6.1.5 Schutzgut - Luft und Klima

Das **Schutzgut Luft** ist nur während der Bauzeit durch erhöhte Immissionsbelastungen und hier auch nur sehr lokal in den direkten Baubereichen und auf der Transportroute zwischen den Deponien relevant betroffen. Dies ist unvermeidbar, die Auswirkungen werden aber durch eine Vielzahl technischer Maßnahmen im Projekt auf ein verträgliches und zumutbares Maß reduziert. In Anbetracht der niedrigen Immissionsvorbelastung im Projektgebiet können Grenzwertüberschreitungen mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Eine Veränderung des **lokalen Klimas/Mikroklimas**, etwa durch die häufigeren und größeren Speicherspiegelschwankungen oder durch die im Winter zukünftig zumindest

teilweise offene Wasserfläche des Silvrettasees wird vom einschlägigen Fachbereich nur im unmittelbaren Umfeld der Speicher und nur im mikroklimatischen Umfang erwartet. Durch eine Veränderung der Wasseroberflächen und der Höhe des Wasserstandes der Stauseen wird die Höhe des durch die Staumauer bewirkten Kaltluftstaus äußerst geringfügig modifiziert. Eine mögliche Beeinflussung des lokalen Windfeldes im Bereich der Stauseen ist nur mikroklimatisch relevant. Auch die übrigen Eingriffe in das Mikroklima werden durch die weitestgehend unterirdische Situierung der Projektbestandteile (Minimierung von Rodungen und Versiegelungen) möglichst gering gehalten. Auch eine großräumige klimageographische Auswirkung des projektierten Vorhabens ist nicht zu erwarten. Insgesamt ist also aus klimatologischer Sicht mit keinen relevanten Änderungen im Vergleich zum Ist-Zustand zu rechnen.

Das Vorhaben wird daher aus Sicht der Fachbereiche Luft und Klima als umweltverträglich beurteilt.

6.1.6 Schutzgut - Landschaft, Sach- und Kulturgüter

Durch den Umstand, dass ein Großteil der technischen Einrichtungen des Vorhabens überwiegend unterirdisch zu liegen kommt, ist insbesondere auf lange Sicht ein von diesen Teilen ausgehender, negativer Einfluss auf das **Landschaftsbild** zu vernachlässigen. Zudem finden die geplanten landschaftlichen Veränderungen in einem Raum statt, der bereits heute stark von der Wasserkraftnutzung sowie anderen anthropogenen Nutzungen geprägt ist.

Die Beeinträchtigungen für das Landschaftsbild während der **Bauphase** sind von temporärer Natur und werden daher im Fachbeitrag keiner gesonderten Bewertung unterzogen. Als maßgeblicher werden die nach Abschluss der Rekultivierungsarbeiten verbleibenden dauerhaften Auswirkungen auf das Landschaftsbild erachtet. Gegenüber dem heutigen Zustand kommt es vor allem durch die zukünftigen größeren Wasserspiegelschwankungen im Speicher Vermunt zu einer wahrnehmbaren landschaftlichen Veränderung in der **Betriebsphase**, welche eine direkte Folge der geplanten Nutzung ist und deshalb auch nicht vermieden oder entscheidend vermindert werden kann. Im vorliegenden Fall bewirkt die vorgesehene Nutzung jedoch die landschaftliche Beeinträchtigung eines Systems, das bereits künstlich ist und für eine solche Nutzung angelegt wurde, sodass die Auswirkungen auf das Landschaftsbild als vertretbar einzustufen sind.

Mit den geplanten drei Bodenaushubdeponien, den Portal- und Belüftungsbauwerken sowie dem Ausbau des westseitigen Seerundweges werden neue landschaftliche Elemente geschaffen, welche sich aufgrund der geplanten gestalterischen Maßnahmen möglichst harmonisch ins Gelände einpassen und auf bestehende landschaftliche Werte weitestgehend Rücksicht nehmen sollen. Aufgrund ihres zum Teil beachtlichen Umfangs, ihrer Form und ihres Vegetationskleides dürften sie jedoch für einige Zeit eine spürbare landschaftliche Wirkung entfalten. Die geplante Rekultivierung und landschaftsästhetische Gestaltung soll eine solche Wirkung deutlich vermindern. Darüber hinaus stellt der Abtrag der Druckrohlei-

tung des Obervermuntwerks eine erhebliche Entlastung der Landschaft dar und resultiert in einer spürbaren Verbesserung des Landschaftsbildes in diesem Bereich.

In Bezug auf **Kulturgüter** befinden sich im Projektgebiet die Archäologische Fundstätte „Veltliner Hüsli“, die Barbarakapelle auf der Bielerhöhe, ein sakrales Kleindenkmal, sowie eine Steinskulptur in Vermunt. Relevante negative Auswirkungen auf die genannten Objekte sind unter Berücksichtigung der vorgesehenen Maßnahmen zur Emissions- bzw. Immissionsvermeidung nicht zu erwarten.

Eine Gefährdung von **Sachgütern**, welche zum überwiegenden Teil im Eigentum der Projektwerberin liegen, wird nach dem Stand der Technik vermieden.

Somit wird das Vorhaben "Obervermuntwerk II" sowohl aus Sicht des Fachbereiches Landschaft als auch der Sach- und Kulturgüter als umweltverträglich beurteilt.

6.1.7 Schutzgut Mensch – menschliche Nutzungsinteressen (Auswirkungen auf die Raumentwicklung, Energiewirtschaft, Verkehr und Tourismus, Landwirtschaft und Forstwirtschaft)

Die mit der Realisierung des Vorhabens verknüpften abschätzbaren **raumbedeutsamen Auswirkungen** wurden untersucht. Auch wurden die energiewirtschaftlichen, volkswirtschaftlichen und regionalwirtschaftlichen Effekte des Vorhabens angesprochen. Während der Bauphase stehen dabei Wertschöpfungsvorteile zufolge Beschäftigung und Kommunalsteuer, den allfälligen Belastungen durch Verkehr und Störung des Fremdenverkehrs gegenüber.

Auswirkungen des Vorhabens auf die touristische Infra- und Suprastruktur beziehungsweise auf den **Tourismus** sind während der Bauphase durch Anlage und Betrieb von Baustelleneinrichtungen, Transport und Deponierung von Material sowie Errichtung von baulichen Anlagen in Form von zusätzlichen Luftschadstoff- und Lärmemissionen zu erwarten. Diesbezüglich relevant ist neben den Maßnahmen zur Emissionsvermeidung vor allem die räumliche Entfernung dieser Einrichtungen von Objekten (Beherbergungsbetrieben), die mit dem Tourismus in Zusammenhang stehen. Die Auswirkungen auf den Tourismus während der Bauphase und hier insbesondere die Einschränkungen hinsichtlich der auch touristisch genutzten Infrastruktur (Silvretta-Hochalpenstraße, Parkplätze, Vermuntbahn etc.) weisen eine zeitlich begrenzte sowie eingrenzbar einwirkende Dauer auf. Die Beeinträchtigungen sind somit plan- und kommunizierbar und zu relativieren. In der Betriebsphase werden die Auswirkungen auf die Freizeitaktivitäten, touristischen Angebote sowie auf den Erholungswert der Landschaft mit: „keine“ bis „mittel“ bewertet. Differenzierter wird die Situation hinsichtlich der veränderten Zugänglichkeit zur Wiesbadener Hütte (teilweiser Entfall der Eisdecke des Silvrettasees) gesehen, welche jedoch durch den geplanten Ausbau des westseitigen Seerundweges vermindert bzw. ausgeglichen wird.

Entlang der Silvretta-Hochalpenstraße wird sich die **Verkehrsqualität** während der Bauphase nur zu Spitzenzeiten des Baubetriebes nennenswert verschlechtern. Außerhalb dieser Spitzenbelastungen und generell am übrigen Straßennetz bleiben die Auswirkungen auf die

Verkehrsqualität gering. Durch die beabsichtigten Maßnahmen bleiben während der Bauphase die Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs weiterhin gewährleistet und die verkehrlichen Auswirkungen gering. In der Betriebsphase sind die durch das Vorhaben erzeugten Zusatzverkehre unbedeutend.

In Bezug auf die **Landwirtschaft** sind die Auswirkungen durch das geplante Vorhaben als geringfügig zu bezeichnen. Sämtliche vom Vorhaben beanspruchte Flächen zusammengekommen betragen in Summe lediglich rd. 3,8% der Almfutterfläche im Projektgebiet. Diese Flächen werden zum überwiegenden Anteil wieder rekultiviert und stehen anschließend wieder einer landwirtschaftlichen Nutzung zur Verfügung. Relevante Auswirkungen auf die Landwirtschaft sind daher nicht zu erwarten.

Auswirkungen auf die **Forstwirtschaft** ergeben sich durch die temporären (2,21 ha) und permanenten (0,25 ha) Rodungen, welche hauptsächlich für die Errichtung der Materialeilbahnen benötigt werden. Auswirkungen auf angrenzende Bestände in Form von Randeffekten, Veränderung des Wald-Mikroklimas sowie Auswirkungen auf die Schutzfunktion des Waldes treten nur in einem untergeordneten Ausmaß auf und werden durch entsprechende Maßnahmen vermindert oder ausgeglichen. Während der Bauphase sind die Wirkungen auf den Fachbereich Forstwirtschaft als vertretbar einzustufen. In der Betriebsphase verbleiben, auch aufgrund der zum Ausgleich für permanente Rodungen geplanten Ersatzaufforstungen nur geringfügige Wirkungen.

Wie im Fachbeitrag **Energiewirtschaft** gezeigt wird sind sämtliche energiepolitischen Zielsetzungen und die festgelegten Rahmenbedingungen darauf ausgerichtet, die Energieerzeugung nachhaltiger zu gestalten und somit die negativen Folgen anthropogenen Handelns für die natürliche Umwelt zu begrenzen. Das Projekt Obervermuntwerk II kann in diesem Kontext einen wichtigen Beitrag hin zu einer regenerativen Stromwirtschaft leisten. Die technische Konzeption der Anlage, die ein Höchstmaß an Effizienz und Flexibilität ermöglicht, schafft die dringend benötigten Voraussetzungen für die weitere Integration und Aufwertung erneuerbarer Energien. Das Obervermuntwerk II bietet dabei die Möglichkeit, durch die Nutzung bestehender Speicherseen den Eingriff in die Umwelt auf ein Minimum zu begrenzen und eignet sich somit in besonderem Maße dazu, einen Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit des Energiesystems zu leisten.

Durch die Integration des Obervermuntwerkes II in einen traditionellen Standortraum der Elektrizitäts-Wirtschaft wird durch die Nutzung der beiden bestehenden Speicher wie auch der vorhandenen Infrastruktureinrichtungen ein klarer Standortvorteil genutzt.

Es kann zusammenfassend festgestellt werden, dass durch das Vorhaben keine Auswirkungen entstehen, die den örtlichen oder überörtlichen Zielsetzungen der Raumplanung widersprechen. Vielmehr werden traditionelle Standortvorteile effizient genutzt. Somit werden auch die Auswirkungen auf die Belange der menschlichen (Nutzungs-)Interessen im Sinne der Raumentwicklung, der Energiewirtschaft, von Verkehr und Tourismus, sowie der Landwirtschaft und Forstwirtschaft insgesamt als umweltverträglich bewertet.

Zusammenfassend zeigt sich, dass durch den Bau und den Betrieb des Obervermuntwerkes II keine erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter gegeben sind und das Projekt aus Sicht der Vorarlberger Illwerke AG als umweltverträglich zu bewerten ist.

Vorarlberger Illwerke AG

Schruns, am 12. Oktober 2011
GSTE, WAS, SCKL

7. ANHANG

7.1 Übersicht der Bewertung der zu erwartenden Umweltauswirkung (Bewertungsmatrix)

7.1.1 Schema der Bewertungsmatrix

Die Bewertungsmatrix soll übersichtlich die Bewertungen der Auswirkungen bezogen auf die Schutzgüter und Schutzinteressen darstellen und fasst die Beurteilungen des Vorhabens und seiner Auswirkungen wie sie in den einzelnen UVE-Fachbeiträgen zu finden sind zusammen.

Bei der Bewertung der Auswirkungen werden deren Wahrscheinlichkeit hinsichtlich Intensität, Häufigkeit und Dauer, die Langfristigkeit und Reversibilität aber auch allfällige Wechselwirkungen, Wechselbeziehungen und Kumulierungen sowie das Verhältnis zu einer gegebenenfalls vorhandenen Vorbelastung bereits berücksichtigt. Dabei wird des Weiteren - soweit sinnvoll - nach Auswirkungen während der Bauphase und während der Betriebsphase unterschieden. Bei der Bewertung der möglichen unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen werden die als Projektbestandteil verbindlich vorgesehenen Maßnahmen berücksichtigt. Als Ergebnis werden somit die verbleibenden „Restbelastungen“ dargestellt.

Erläuterung der Einteilung:

a Verbesserung (positive Auswirkungen gegenüber dem Ist-Zustand)

Durch das Vorhaben sind positive Auswirkungen festzustellen. Gegebenenfalls werden diese positiven Auswirkungen durch entsprechende „zusätzliche“ Maßnahmen erreicht.

b keine (oder nur vernachlässigbare Auswirkungen)

Durch das Vorhaben kommt es zu keinen oder nur als vernachlässigbar zu bezeichnenden Auswirkungen auf das jeweilige Schutzgut bzw. Schutzinteresse. Gegebenenfalls konnte diese Beurteilung durch die gesetzten Maßnahmen erreicht werden. In dieser Beurteilungsstufe sind häufig Maßnahmen zur Vermeidung von negativen Auswirkungen, Maßnahmen zur Risikominimierung sowie in kleinerem Umfang auch Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen im jeweiligen Fachbeitrag vorgesehen worden.

c gering (geringe bis mäßige Auswirkungen)

Durch das Vorhaben kommt es zu einer nicht zu vernachlässigenden Beeinträchtigung des Schutzgutes oder seiner Funktionen. Insgesamt bleiben diese jedoch sowohl qualitativ als auch quantitativ weitgehend unbedeutend für das jeweilige Schutzgut (z.B. lokal begrenzte oder nur kurzfristige Auswirkungen).

Gegebenenfalls konnte diese Beurteilung erst durch die im jeweiligen Fachbeitrag dargestellten Maßnahmen erreicht werden. In dieser Beurteilungsstufe sind häufig Maßnahmen zur Minderung von Auswirkungen sowie Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen im jeweiligen Fachbeitrag vorgesehen.

d mittel (bedeutende, jedoch nicht erhebliche Auswirkungen)

Durch das Vorhaben kommt es zu einer langfristigen aus qualitativer und quantitativer Sicht bedeutenden Beeinträchtigung für das jeweilige Schutzgut. Insgesamt erreichen diese Auswirkungen jedoch kein solches Ausmaß, dass eine negative Beurteilung des Vorhabens gerechtfertigt scheint.

In dieser Beurteilungsstufe sind Maßnahmen zur Minderung von Auswirkungen, Ausgleichsmaßnahmen bzw. Ersatzmaßnahmen sowie Kontroll- und Beweissicherungsmaßnahmen und Monitoringprogramme mit ggf. weiterführenden Maßnahmen im jeweiligen Fachbeitrag genannt.

Ausgleichsmaßnahmen sollen die erheblichen Auswirkungen vermindern, die trotz Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen bestehen bleiben.

e hoch (verbleibende, erhebliche bzw. schwerwiegende und nicht vertretbare Auswirkungen)

Durch das Vorhaben kommt es zu einer langfristigen aus qualitativer und quantitativer Sicht schwerwiegenden Beeinträchtigung für das jeweilige Schutzgut. Insgesamt erreichen diese Auswirkungen ein solches Ausmaß, dass eine negative Beurteilung des Vorhabens gerechtfertigt scheint.

Die Auswirkungen können auch mittels Ausgleichsmaßnahmen nicht auf ein vertretbares Maß gemindert werden.

7.2 Bewertungsmatrix

Schutzgüter und Schutzinteressen	Bauphase	Betriebsphase
Schutzgut Mensch		
FB Humanmedizin	c	b
Die Bewertung der Auswirkungen berücksichtigt hinsichtlich der Datengrundlage die folgenden Fachbeiträge: Emissionen / Immissionen (Luft, Schall, Licht, Erschütterungen, EMF), Geologie / Hydrogeologie, Verkehr, Tourismus		
Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume		
FB Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft	c	c
FB Terrestrische Ökologie	d*	c
FB Wald und Forstwirtschaft; Wildökologie und Jagdwirtschaft	c	c
Die Bewertung der Auswirkungen berücksichtigt hinsichtlich der Datengrundlage die folgenden Fachbeiträge: Emissionen / Immissionen (Luft, Schall, Licht, Erschütterungen), Klima, Geologie / Hydrogeologie		
* Abwertung aufgrund der Beanspruchung einer besonders sensiblen Fläche (B14)		
Schutzgut Boden		
FB Boden	d*	d*
* Aufgrund der Beanspruchung einer besonders sensiblen Fläche (B14); für das übrige Projektgebiet ergeben sich keine, geringe oder nur vernachlässigbare Auswirkungen		
Die Bewertung der Auswirkungen berücksichtigt hinsichtlich der Datengrundlage den folgenden Fachbeitrag: Geologie / Hydrogeologie, Abfallwirtschaft		
Schutzgut Wasser		
FB Wasserwirtschaft / Hydrologie	b	b
FB Geologie / Hydrogeologie	b	b
FB Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft	c	c
Schutzgut Luft und Klima		
FB Emissionen / Immissionen (TB Luft)	c	b
FB Klima	b	b
Die Bewertung der Auswirkungen berücksichtigt hinsichtlich der Datengrundlage den folgenden Fachbeitrag: FB Wasserwirtschaft / Hydrologie, Verkehr		
Schutzgut Landschaft		
FB Raumordnung (TB Orts- und Landschaftsbild)	b - c	
Schutzgut Sach- und Kulturgüter		
FB Raumordnung (TB Sach- und Kulturgüter)	b	b
Die Bewertung der Auswirkungen berücksichtigt hinsichtlich der Datengrundlage den folgenden Fachbeitrag: FB Emissionen / Immissionen		
Schutzinteressen Nutzungen und Funktionen		
Energiewirtschaft	c	a
Verkehr	c	b
Abfallwirtschaft	b	b
Forstwirtschaft	c	c
Jagdwirtschaft	c	c
Fischereiwirtschaft	c	b
Alpwirtschaft / Landwirtschaft	b	b
Raumordnung	b	b
Tourismus	c-d	c-d

a	Verbesserung (positive Auswirkungen gegenüber dem Ist-Zustand)
b	keine (oder nur vernachlässigbare Auswirkungen)
c	gering (geringe bis mäßige Auswirkungen)
d	mittel (bedeutende, jedoch nicht erhebliche Auswirkungen)
e	hoch (verbleibende, erhebliche bzw. schwerwiegende und nicht vertretbare Auswirkungen)