

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 101 (2009)
Heft: 1

Artikel: Projekt Speicherkraftwerk Kühtai : Erweiterung der TIWAG-Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz
Autor: Hofer, Bernhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941917>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 22.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Projekt Speicherkraftwerk Kühtai – Erweiterung der TIWAG-Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz

■ Bernhard Hofer

1. Einleitung

Mit dem «Masterplan für Speicherkraftwerksprojekte» gab die TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG am 18.10.2006 den Start für die Umsetzungsphase von vier Speicherkraftwerksprojekten bekannt. Es handelt sich dabei um die Projekte (*Bild 1*):

- Ausbau der «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz»
- Ausbau des «Kraftwerkes Kaunertal»
- Neubau des «Pumpspeicherkraftwerkes Malfon»
- Neubau des «Pumpspeicherkraftwerkes Raneburg»

Von der TIWAG wurde bekanntgegeben, dass mit dem Ausbau der «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz» durch das «Speicherkraftwerk Kühtai» gestartet wird.

Beginnend im Spätherbst 2006 war daher mit der Erarbeitung der technischen Projektkonzeption, mit umfangreichen technischen Grundlagenerfassungen (Topographie, Geologie, Hydrologie) sowie der technischen Planung der einzelnen Anlagenteile mit vertiefter Untersuchung von Fragen des Baustellenmanagements zu starten.

2. Technisches Gesamtkonzept

Der vorgesehene Ausbau der seit 1981 in Betrieb befindlichen «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz» durch das «Speicherkraftwerk Kühtai» umfasst einen weiteren Jahresspeicher mit Beileitungen aus dem mittleren Ötztal und dem hinteren Stubaital sowie eine zusätzliche Kraftzentrale. Durch diesen Ausbau wird eine deutliche Ausweitung der bisherigen Nutzung der Wasserkräfte im Projektgebiet und eine verbesserte betriebliche Nutzung der bestehenden Anlagen erzielt.

Zentrale Merkmale des «Speicherkraftwerk Kühtai» sind (*Bild 2*):

- der Jahresspeicher Kühtai im hinteren Längental mit einem Nutzhinhalt von rund 31.1 Mio m³ und einer Dammhöhe von rund 113 m;
- das den Jahresspeicher Kühtai und

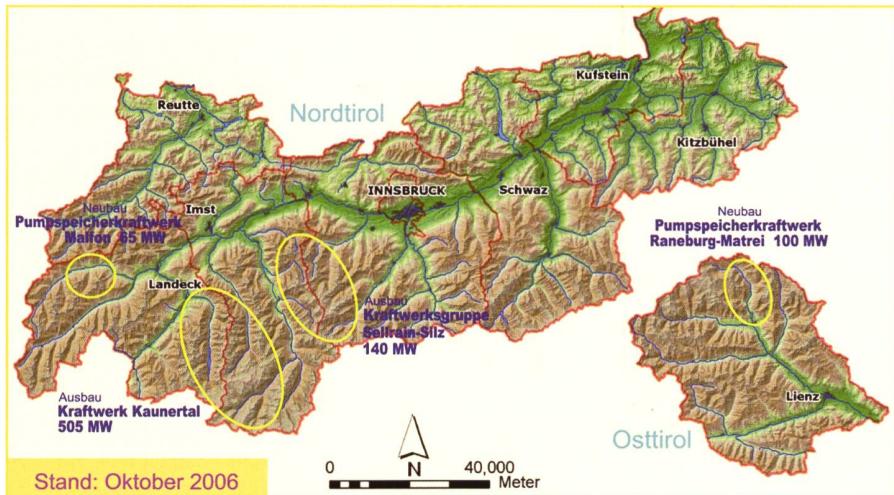


Bild 1. Speicherkraftwerksprojekte der TIWAG in Tirol.

den bestehenden Jahresspeicher Finstertal verbindende Kraftwerk Kühtai 2 mit einer Leistung von 130 MW;

- ein Beileitungssystem von 25.5 km Länge aus dem hinteren Stubaital bis zum Jahresspeicher Kühtai.

Das zusätzliche Einzugsgebiet reicht vom Fernaubach im hinteren Stubaital bis zum Fisch- und Winnebach im mittleren Ötztal. Die Wasserfassungen befinden sich auf einer Meereshöhe von ca. 2090 m bis 2190 m, mit Ausnahme der Fassung am Schranbach im Ötztal, welche aus topografischen Gründen deutlich höher auf rund 2410 m liegt. Zwei Wasserfassungen (Unterbergbach im Stubaital und Fischbach im Ötztal) liegen ebenfalls aus topografischen Gründen knapp unterhalb des Niveaus des Beileitungsstollens, sodass das dort eingezogene Wasser über Pumpstationen in den Beileitungsstollen gefördert werden muss. Die Energieversorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im Ötztal erfolgt über ein im Beileitungsstollen verlegtes Kabel, die Versorgung der Wasserfassungen und der Pumpstation im hinteren Stubaital wird durch verlegte Kabel im Anschluss an das örtlich bestehende Stromnetz gewährleistet. Der Ausbau des bestehenden Pumpspeicherwerk Kühtai erfolgt

durch Zubau des Kraftwerkes Kühtai 2 in Kavernenbauweise mit zugehörigem Triebwasserweg zwischen den Speichern Finstertal und Kühtai (*Bild 3*).

Für den Abtransport der Energie vom Kraftwerk Kühtai 2 zum bestehenden Kraftwerk Kühtai ist ein erdverlegtes 220-kV-Kabel geplant, für die weitere Ableitung reicht die bestehende 220-kV-Leitung aus.

Für die Errichtung des «Speicherkraftwerk Kühtai» ist eine Bauzeit von rund fünf bis sechs Jahren vorgesehen. Bei einem angestrebten Baubeginn im Frühjahr 2011 ist mit der Inbetriebnahme der Maschinen im Herbst 2015 und einem Kraftwerk-Vollbetrieb Ende 2016 zu rechnen. Die Projektkostenschätzung auf Preisbasis 2006 beläuft sich auf rund 385 Mio Euro.

3. Ziele des Projektes

Der durch Wassereinzüge an Bächen im hinteren Stubai- und mittleren Ötztal gespeiste neue Jahresspeicher Kühtai und dessen Verbindung über das neue Pumpspeicherwerk Kühtai 2 mit dem bestehenden Speicher Finstertal als «Kern» der bestehenden Anlage «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz» ermöglicht eine wesentlich erweiterte und betrieblich verbes-



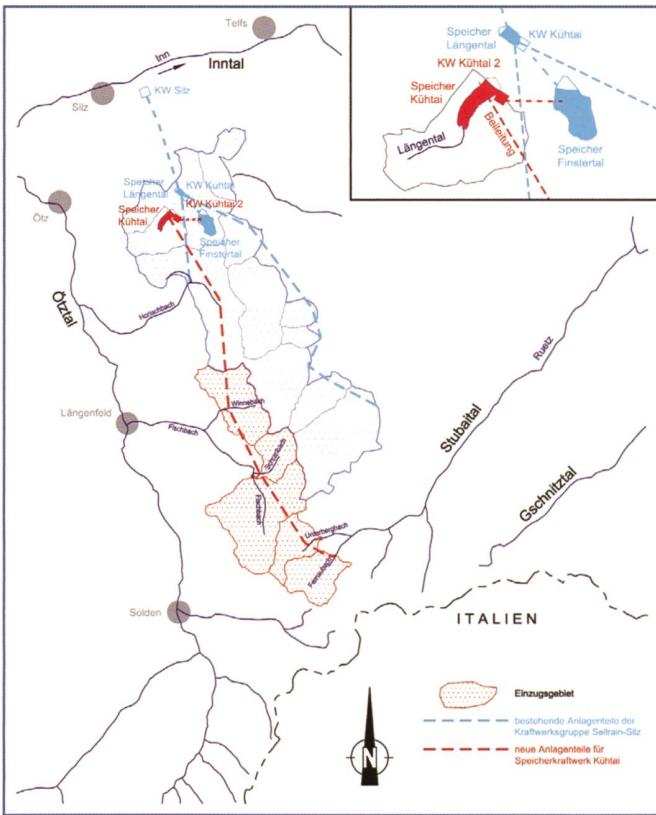


Bild 2. Lageskizze Kraftwerksbestand und Ausbau.

serte energiewirtschaftliche Nutzung der bestehenden Anlagen. Die zusätzliche elektrische Erzeugung aus natürlichem Zufluss beträgt im Regeljahr rund 265 GWh in Form hochwertiger Spitzen- und Regelenergie. Durch die Wälzmöglichkeit von Wasser zwischen dem bestehenden Jahresspeicher Finstertal und dem neuen Jahresspeicher Kühtai können mit Blick auf Marktgegebenheiten/-entwicklungen zusätzliche Effizienzpotenziale erschlossen werden (z.B. Tag-Nacht-Wälzungen, Wochenende-Werktags-Wälzungen, Reservebereitstellung für Netzbetreiber, Reservebereitstellung für fluktuierende Windenergieerzeugungen usw.).

4. Energiewirtschaft

Durch Überleitung von Wassereinzügen an Bächen im hinteren Stubai- und mittleren Ötztal von in Summe rund 67 Mio m³/Jahr in den Jahresspeicher Kühtai sowie die Speicherung des Zuflusses aus dem eigenen Einzugsgebiet im hinteren Längental (8 Mio m³/Jahr) stehen im Speicher Kühtai pro Jahr rund 75 Mio m³ Wasser zur energetischen Nutzung zur Verfügung.

Neben der daraus resultierenden zusätzlichen Erzeugung von elektrischer Energie aus natürlichem Zufluss in den zwei bestehenden Kraftwerken der «Werksgruppe Sellrain-Silz» ergeben sich zusätzliche Wälzmöglichkeiten von Wasser zwischen dem bestehenden Jahresspei-

cher Finstertal und dem neuen Jahresspeicher Kühtai mit entsprechenden Erzeugungspotenzialen.

- Elektromaschinelle Ausstattung des neuen KW Kühtai 2: Zwei Maschinensätze mit drehzahlgeregelten reversiblen Pumpturbinen; mittlere Leistung 2x65 MW; maximale Leistung 2x95 MW;
- Unveränderte elektromaschinelle Ausstattung in den zwei bestehenden Kraftwerken Kühtai und Silz;
- Zusätzliche Jahreserzeugung: rund 600 GWh, davon rund 265 GWh aus natürlichem Zulauf.

5. Speicher Kühtai

Aus den Erkundungsmassnahmen für die Errichtung der «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz» sowie aus deren Errichtungsphase liegen umfangreiche geologische Befunde für das Projektgebiet vor.

Des Weiteren wurden Ende 2006 und 2007 im Bereich der geplanten Dammaufstandsfläche und des künftigen Speicherraumes in zwei Phasen insgesamt 34 Sondierbohrungen mit Kerngewinn ausgeführt, welche durch eine zusätzliche geologische Übersichtskartierung für den Damm- und Speicherbereich

ergänzt wurde. Der geologische Raum des Speichers und Staudamms Kühtai ist aus polymetamorphen Orthogneisen (Granodiorit) und Paragneisen (Schiefergneis, Glimmerschiefer) aufgebaut. Während sich der untere Teil des hinteren Längentals luftseitig des Staudamms Kühtai aus Paragneisen zusammensetzt, wird im überwiegenden Teil des Stauraumes Granodioritgneis angetroffen. Die Dammaufstandsfläche befindet sich in der Übergangszone zwischen Para- und Granodioritgneisen. Aus den topographischen Talprofilen im hinteren Längental und den Sondierbohrungen 2006 und 2007 ergibt sich das Bild eines gleichmäßig ausgeformten glazialen Trogtales, wobei die Felsoberkante im Bereich der Dammaufstandsfläche oberflächenparallel nur leicht talwärts abfällt. Die Mächtigkeit an alluvialen Lockergesteinsüberlagerungen beträgt bei der Dammaufstandsfläche rund 25 m bis 30 m. Weiter taleinwärts überwiegen Wechsellsagen aus Moränen, umgelagerten Moränen und Hangschutt.

Diese günstigen topographischen und geologischen Gegebenheiten sind die

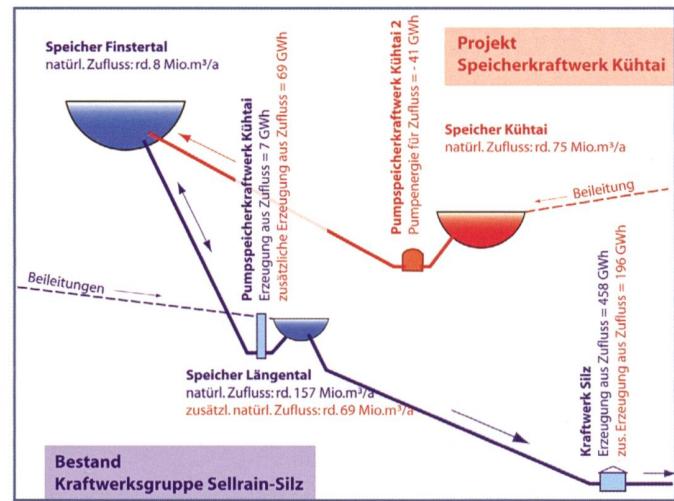


Bild 3. Hydraulisches Schema.

Technische Daten für den Speicher und Damm Kühtai:

Natürliches Einzugsgebiet	7.5 km ²
Gesamt-/Nutzinhalt	33.0/31.1 Mio. m ³
Stauziel	2140 mMh
Wasserfläche bei Stauziel	60 ha
Absenkziel	2048 mMh
Dammtyp	Steinschütt-damm mit Erdkerndichtung
Schüttkubatur	6.5 Mio. m ³
Maximale Höhe über Urgelände	113 m
Maximale Höhe über Gründung	141 m
Dammkrone	2145 mMh
Kronenbreite	10 m
Kronenlänge	520 m
Dammböschungsneigungen	1:1.4 (Luftseite); 1:1.45 (Wasserseite)

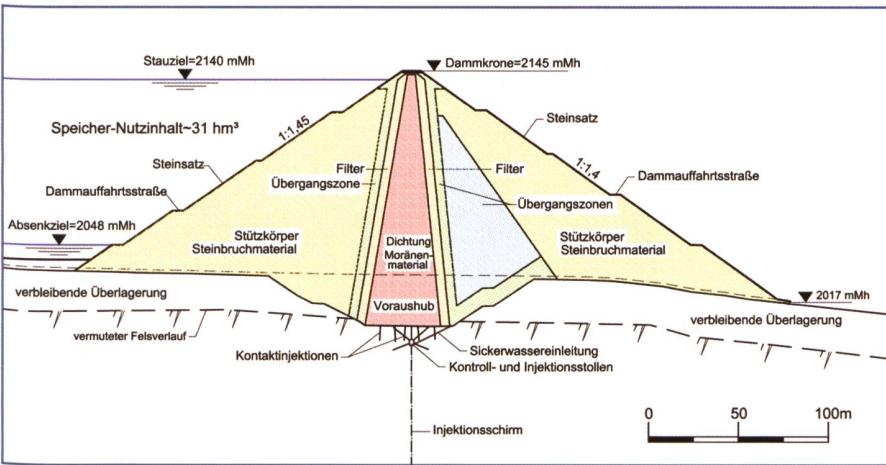


Bild 4. Steinschütt-damm Kühtai, Hauptquerschnitt.

wesentlichen Voraussetzungen für den geplanten Bau des Speichers Kühtai und die in der TIWAG bewährte und erprobte Bauweise der Talsperre in Form eines Steinschütt-damms. Der in unmittelbarer Nähe bei vergleichbaren geologischen Verhältnissen im Jahre 1981 fertiggestellte Staudamm Finstertal ist ebenfalls ein Steinschütt-damm.

5.1 Dammentwurf

Der Staudamm des Speichers Kühtai ist als Steinschütt-damm mit mineralischer Kerndichtung konzipiert (Bild 4). Für die Gewinnung der mineralischen Kerndichtung konnten im Speicherbereich, abgestützt auf die geologischen Erkundungen und die anschliessenden geotechnischen Laboruntersuchungen, ausreichende Vorkommen weitgestufter sandig bis schluffiger Kiese in Form von Moränenmaterial lokalisiert werden. Untersuchungen an Mischproben aus diesem Moränenmaterial, die auf ein Grössatkorn von 63 mm bzw. 31.5 mm abgesiebt wurden, ergaben eine günstige Kornverteilung, eine gute Verdichtbarkeit sowie kleine Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (ca. 10^{-7} m/s bzw. ca. 10^{-9} m/s bei Vergütung mit Bentonit) und lassen auf die grundsätzliche Eignung des Materials zur Verwendung als mineralische Kerndichtung für den Staudamm Kühtai schliessen.

Der zentral angeordnete Dichtungskern hat nahe der Krone eine minimale Breite von 5 m und ist an der Luftseite mit 1:0.1 geneigt. Die Neigung des Kerns an der Wasserseite beträgt 1:0.17, was eine konstante hydraulische Belastung in der Kernaufstandsfläche gewährleistet. Der Kern hat eine Schüttkubatur von 0.7 Mio. m³. Eine ausreichend geringe Wasserdurchlässigkeit bzw. Erosionsstabilität des Kernes kann, falls erforderlich, entweder durch besonders intensive Ver-

dichtung bzw. erforderlichenfalls durch Vergütung einer zentralen Kernzone mit Hilfe von Bentonit bzw. anderen Tonmehlern erreicht werden.

Wasser- und luftseitig des Kernes schliessen Filter-/Drainage- und Übergangsschichten an, die in erster Linie die geometrische Filterstabilität zum angrenzenden Kernmaterial sicherstellen müssen und darüber hinaus ausreichend durchlässig sein sollen. Hier soll vorzugsweise das anfallende gebrochene Material aus dem Fräsvortrieb des Beileitungsstollens sowie mit Brechern aufbereitetes Steinbruchmaterial zur Anwendung kommen.

Die am Fusse der luftseitigen Drainagezone anfallenden Sickerwässer werden gesammelt und kontrollierbar in den Kontroll- und Injektionsstollen geleitet.

Für die Stützkörperzonen mit hohen Durchlässigkeiten und Scherfestigkeiten wird zum überwiegenden Teil Steinbruchmaterial vom Granodiorit-Steinbruch im Stauraum verwendet. Des Weiteren können in die Stützkörper feinteiliger Hangschutt und das abgesiebte Überkorn aus dem Moränenmaterial eingebaut werden.

Die mineralische Dichtung des Staudamms Kühtai wird zur bestmöglichen Anbindung an den Untergrund bzw. an die Untergrundabdichtung auf Fels geprägt, dafür wird ein bis zu 30 m tiefer Voraushub mit einem Volumen von rund 0.7 Mio. m³ erforderlich. Der freigelegte Fels ist gegebenenfalls bis zum Erreichen unverwitterter Zonen abzutragen bzw. durch Kontaktinjektionen zu vergüten. Eine unter Umständen anzutreffende Erosionsrinne in Talmitte bzw. ausgeprägte Störungszonen im Fels können je nach Tiefe und Form eine oder mehrere Betonplompen erforderlich machen, die der Herstellung der anzustrebenden gleichmässigen Aufstandsfläche dienen und unerwünschten Spannungsumlagerungen

sowie daraus resultierenden Auflockerungen in den unzureichend überdrückten Zonen entgegenwirken.

Die Untergrundabdichtung des Staudamms wird vom Kontroll- und Injektionsstollen aus in Form eines Injektionsschirmes errichtet. Der Bereich zwischen Stollen und Kernaufstandsfläche wird durch Kontaktinjektionen abgedichtet. Details zur Ausführung des Injektionsschirms, wie Tiefe, Neigung, Bohrlochabstand, Art des Injektionsgutes usw. werden nach Vorliegen der noch auszuführenden zusätzlichen Erkundungsbohrungen und der Bohrloch- und Laborversuche festzulegen sein.

Der geplante Kontroll- und Injektionsstollen bietet den Vorteil, dass er zeitlich unabhängig von der Dammschüttung errichtet werden kann und damit eine Entkopplung der Arbeiten an der Dammschüttung sowie am Injektionsschirm gegeben ist. Der bergmännisch aufzufahrende Kontrollstollen mit einer Breite von 2.5 m und einer Höhe von 3.2 m führt an den beidseitigen Sperrenwiderlagern auf Kronenhöhe ins Freie und weist eine Länge von rund 650 m auf.

5.2 Betriebseinrichtungen

Ein für die Bauphase zu errichtender Stollen, welcher die Abführung der um die Bau stelle umzuleitenden Abflüsse gewährleistet und gleichzeitig als Bauzufahrtstunnel dient, soll nach Abschluss der Bauarbeiten die Abflüsse aus dem Grundablass sowie aus der Hochwasserentlastungsanlage aufnehmen.

Der Grundablass ist auf eine Abfuhrkapazität von 40 m³/s ausgelegt und dient zur jederzeit möglichen kontrollierten Absenkung bzw. Entleerung des Speichers.

Für den Verschluss des Grundablassbauwerkes sind zwei Regulierschützen (Talsperrenschieber) in einer talauswärts der Dammdichtungsebene errichteten Schieberkammer vorgesehen, die luftseitige Schütze dient als Betriebsorgan, die wasserseitige Schütze als Revisionsorgan.

Zur Abfuhr extremer Speicherzuflüsse wird eine Hochwasserentlastungsanlage errichtet. Diese besteht aus einem auf Stauziel befindlichen Seiteneinlaufbauwerk und einem anschliessenden Fall schacht, welcher in den Bauzufahrtstunnel führt. Über diesen wird der Abfluss vom Grundablass und von der Hochwasserentlastungsanlage dem Längentalbach als Vorfluter zugeführt, wobei zur Vermeidung unzulässiger Erosionen im Bachbett

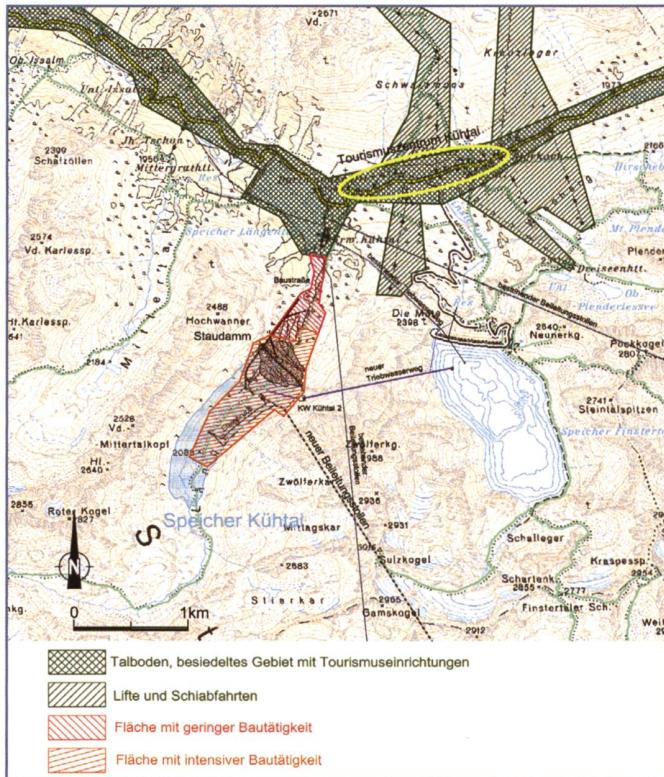


Bild 5. Bereich Kühtai mit Tourismus und Bauflächen.

am Tunnelportal eine Energieumwandlungsanlage (Schanze mit Kolkbecken) angeordnet wird. Nach den für Österreich gültigen Bemessungsregeln ist nach dem so genannten «abgekürzten Verfahren» und unter Berücksichtigung der Beileitung ohne Pumpstationen und ohne Berücksichtigung der SpeicherRetention mit einem «Bemessungshochwasser» von rund $40 \text{ m}^3/\text{s}$ und einem «Sicherheitshochwasser» von $50 \text{ m}^3/\text{s}$ zu rechnen.

6. Baustellenkonzept und Massendisposition

Unter Beachtung der in der Projektsregion starken Tourismuswirtschaft, der daraus abzuleitenden beschränkten Schwertransportmöglichkeiten und der teilweise im Projektsgebiet liegenden Ruhe- und Landschaftsschutzgebiete wurde ein Baustellenkonzept ausgearbeitet, welches eine Minimierung von Einzelbaustellen und Massentransporten gewährleistet.

Durch die Schutterung des Ausbruchsmaterials aus dem 25.5 km langen Beleitungsstollen direkt zum Steinschüttdeich sowie die Anlage eines Steinbruches im künftig überstaute Stauraum Kühtai werden Transporte von Ausbruchsmaterial sowie Dammschüttmaterial über öffentliche bzw. neu anzulegende Baustrassen vermieden. Der Einbau des Stollenausbruchmaterials in den Steinschüttdeich vermeidet zusätzlich die Anlage von grossen Lagerflächen für Aushubmaterial

(Tabelle 1). Als zentrale Baustelle wird jene im Längental, und zwar taleinwärts des bestehenden Speichers Längental bis in den Staubereich des künftigen Speichers Kühtai eingerichtet. Hier sollen sämtliche Transporte für das Ausbruchs- und Schüttmaterial baustellenintern erfolgen, weiters die Materialaufbereitungen, die Betonherstellung und die Bau- und Montagearbeiten für den Damm, das Kraftwerk Kühtai zwei und den Triebwasserweg (Bild 5).

Dieses vorgesehene Baustellenkonzept vermeidet unzulässige Belastungen für die Einwohner und Touristen im Ski- und Alpinzentrum Kühtai (2000 mH). Bereits beim Bau der bestehenden Kraftwerksanlagen in den Jahren 1977–1981 konnte ein vergleichbares Konzept erfolgreich umgesetzt werden.

7. Ausblick

Das Projekt «Speicherwerk Kühtai» als Erweiterung der bestehenden «Kraftwerksgruppe Sellrain-Silz» wurde vom Planungsstab der TIWAG bis Ende 2008 technisch ausgearbeitet. Es werden sämtliche Umweltbelange durch Spezialisten in insgesamt 14 Fachbeiträgen beleuchtet und in einer «Umweltverträglichkeits-

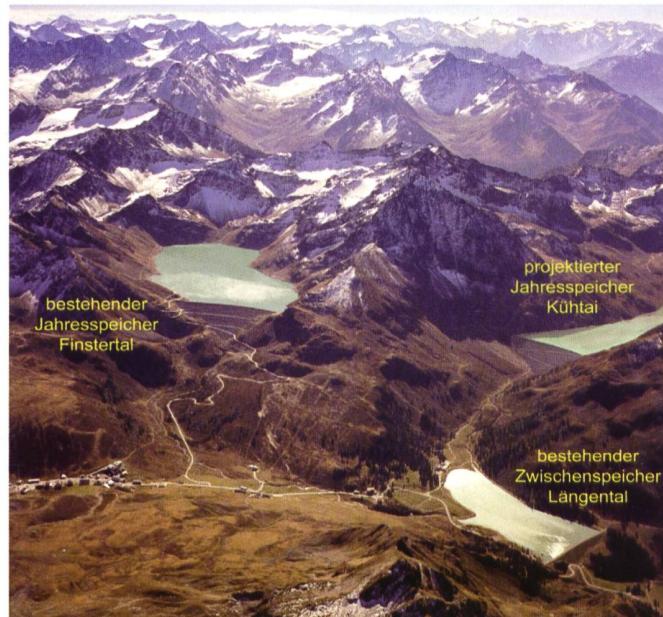


Bild 6. Projektsgebiet Kühtai, Fotomontage.

Beschreibung	Aushub, Ausbruch	Materialverwendung in m³	Beton in m³	Bewehrung, Panzerung in t
	in m³		in m³	in t
Materialabbau für Dammschüttung Moräne, Hangschutt, Steinbruch, Vorausbau		5.900.000		
Materialeinbau für Dammschüttung Multifunktionsstollen Kontroll-/Injektionsstollen, Betriebseinrichtungsstollen		6.460.000		
Triebwasserweg: inkl. Schieberkammer Finstertal 2 u. Entwässerungs- u. Zugangsstollen	57.000		19.000	1.000
Krafthaus Kühtai 2	122.000		25.000	5.000
Beleitungsstollen inkl. Fensterstollen Wasserfassungen, Pumpstationen Betonzuschlag aus Materialaufbereitung	90.000 - 130.000		23.000 - 33.000	3.000 - 4.000
Hinterfüllung, Überschüttung, Straßenbau, Dammüberprofil	435.000		13.000	500
Summe:	6.604.000 - 6.644.000	6.600.000 - 6.650.000	84.000 - 94.000	10.000 - 11.000

Tabelle 1: «Speicherwerk Kühtai»; Hauptbaumassen.

erklärung» beurteilt. Es ist vorgesehen, das Projekt im Herbst 2009 den Behörden zur Genehmigung vorzulegen. In den folgenden zwei Jahren soll die behördliche Vorhabensprüfung nach dem in Österreich gültigen «Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz» durchgeführt werden. Im konzentrierten Verfahren erfolgt auch die technische Projektsüberprüfung. Mit der Beurteilung der geplanten Talsperre wird von der Behörde eine im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eingerichtete Expertengruppe, die «Österreichische Staubeckenkommission», befasst.

Anschrift des Verfassers
Dipl.-Ing. Dr. Bernhard Hofer
Techn. Projektleitung,
TIWAG – Tiroler Wasserkraft AG
Eduard-Wallnöfer-Platz 2, A-6020 Innsbruck,
bernhard.hofer@tiwag.at