

Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement =
Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire =
Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement

Band: 110 (2012)

Heft: 1

Artikel: Wasserversorgung mit Trinkwasserkraftwerk Sarn-Tartar =
Approvisionnement en eau grâce à la centrale hydraulique sur eau
potable de Sarn-Tartar

Autor: Kessler, A. / Schild, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-236853>

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: 06.03.2026

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

Wasserversorgung mit Trinkwasserkraftwerk Sarn-Tartar

Der notorische Rückgang der Quellschüttungen und die sich aus den Qualitätssicherungsuntersuchungen ergebenden Erneuerungsbedürfnisse der Wasserversorgungsanlagen führen in vielen Berggemeinden zu Generellen Wasserversorgungsprojekten (GWP) und konkreten Sanierungsvorhaben. Das GWP der Wasserversorgung der Fraktionen Sarn und Tartar in der Gemeinde Cazis am bündnerischen Heinzenberg hat aufgezeigt, dass der Einbau einer Turbine im neuen Reservoir eine wirtschaftliche Stromproduktion erlaubt. Eine kompetente ökologische Baubegleitung hat dafür gesorgt, dass die Flachmoore und die Trockenwiesen und -weiden geschont und trotzdem kostengünstige Lösungen erzielt werden konnten.

A. Kessler, A. Schild

Landwirtschaft und Wasser am Heinzenberg

Sarn und Tartar liegen am Heinzenberg im Kanton Graubünden. Sie waren bis zum 31. Dezember 2009 politisch selbstständige Gemeinden. Seit dem 1. Januar 2010 haben sie sich zusammen mit den benachbarten Gemeinden Cazis, Portein und Prät zur politischen Gemeinde Cazis zusammen geschlossen. Die neue Gemeinde zählt heute 2040 Einwohner in 14 Fraktionen.

Der Heinzenberg (rätoromanisch: Mantogna) verläuft parallel zum Hinterrhein als 15 km langer Bergrücken in südöstlicher Richtung. Er beginnt im Süden am 1848 m hohen Glaspas, endet im Norden bei der Talenge von Rothenbrunnen und ist bekannt durch eine starke Land- und Alpwirtschaft. Der Heinzenberger Viehschlag zählt zu den schönsten im Kanton Graubünden. Die geänderten Rahmenbedingungen in der Landwirtschaft haben in den letzten Jahren zu massiven Betriebsanpassungen in den Heimbetrieben und in der Alpwirtschaft geführt. Das Ziel der Alpwirtschaft am Heinzenberg besteht darin, Heinzenberger Tiere zu sömmeren und die Zu- und Wegfuhren zur Sömmernung zu minimieren.

In den beiden Fraktionen Sarn und Tartar leben heute 330 Einwohner. Die Landwirtschaft hält 450 Grossvieheinheiten. Insbesondere Sarn ist geprägt durch eine sehr enge Dorfstruktur. Mitte der Siebzigerjahre des letzten Jahrhunderts entstand oberhalb des Dorfes eine Ferienhaussiedlung. Zusammen mit dem Bau der Skiliftanlagen Sarn-Heinzenberg hielt damit ein bescheidener Tourismus Einzug, was zu einer positiven Beschäftigungsentwicklung beitrug.

Die beiden Dörfer betreiben seit 50 Jahren eine Wasserversorgung mit gemeinsamen Quellen. Das Quellgebiet liegt mehrheitlich auf einer Höhe zwischen 1800 und 1900 m ü. M. und erstreckt sich über eine Ausdehnung von 2 km. Auf dieser Breite befinden sich 10 gefasste Quellen, deren Schüttungen in den trockenen Jahreszeiten stark abnehmen. Die zu planenden Sanierungen und Erneuerungen waren einem bedeutenden Konfliktpotenzial ausgesetzt, da sich auf dem gesamten Einzugsbereich der Quellen Flachmoore von nationaler und regionaler Bedeutung sowie Trockenwiesen und -weiden (TWW) befinden.

Alte Probleme – neue Lösungen

Der Sanierungsbedarf der 50-jährigen Wasserversorgung war ausgewiesen. Die kilometerlangen Zuleitungen aus Eternitrohren nahmen infolge Geländeverschiebungen immer wieder Schaden. Dies führte zu Wasserverlusten und Versorgungsproblemen. Die qualitativen Anforderungen an das Trinkwasser waren infolge Wurzeleinwuchs und Eindringen von Moorwasser sowie baulichen Defizi-

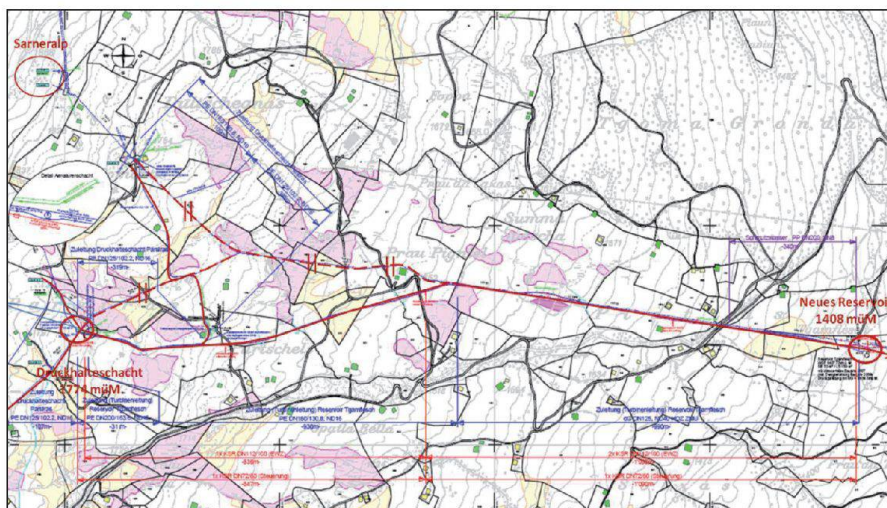


Abb. 1: Übersichtsplan der Zuleitung (Druckleitung) zum Reservoir (verkleinert) mit neuer Linienführung, welche die Flachmoore von nationaler Bedeutung (rosa) und die TWW (gelb) berücksichtigt.

Fig. 1: Plan d'ensemble de la conduite d'amenée (conduite forcée) au réservoir (réduit) avec le nouveau tracé qui prend en compte les bas-marais d'importance nationale (rose) et les PPS (jaune).

ten massiv gefährdet. Die Betriebssicherheit der Reservoire, der Armaturen und der Druckleitungen für die Dorfversorgungen und die Ferienhauszone waren nicht mehr gegeben.

Anhand eines Vorprojektes fand im Jahre 2005 eine erste Begehung mit Vertretern der Gemeinden, des Projektverfassers sowie von Bund und Kanton statt. Nebst den üblichen Erneuerungselementen standen die Idee der Energieerzeugung, die Fassung einer zusätzlichen Quelle am Rande eines grossflächigen Flachmoores sowie die Konflikte mit den Linienführungen zur Diskussion.

Vor der Einleitung aller Bewilligungs- und Zustimmungsverfahren wurden die Konfliktbereiche mit den Organen des Natur- und Landschaftsschutzes von Bund und Kanton bereinigt und minimiert. Insbesondere die Fassung einer neuen Quelle

wurde aus dem Projekt gestrichen. Die gleichzeitige Energiegewinnung fand allseits Zustimmung und wurde als einstufiges Trinkwasser-Kleinkraftwerk (TWKW) in das Projekt aufgenommen. Das überarbeitete Vorprojekt bildete die Grundlage für das Baubewilligungsverfahren und für die Grundsatzverfügung des Kantons und des Bundes.

Projektdaten

Die Projektierung der neuen Anlagen konnte auf zuverlässige Quellmessungen und Beobachtungen des langjährigen Brunnenmeisters abgestützt werden. Die tiefsten Werte aller Quellen zusammen aus dem Trockenjahr 2003 lagen bei 515 Liter/Minute, die maximalen Werte bei 1500 Liter/Minute.

Die Kosten des Gesamtprojektes gemäss Vorprojekt 2007 inkl. TWKW und die Voraussetzungen 2006 liegen bei 5 Mio. Franken. Der beitragsberechtigte Anteil inkl. Voraussetzungen 2006 wurde mit 4.3 Mio. Franken errechnet. Darin enthalten sind auch geschätzte Mehrkosten für die Berücksichtigung des Moorschutzes und der TWW von ca. 50 000 Franken (Mehrlängigen Linienführung, Bodenschutzmassnahmen Grabarbeiten). Das neue Reservoir für die Ferienhauszone ist nicht beitragsberechtigt.

Ökologische Baubegleitung – lästige Vorschrift oder Erfolg durch Zusammenarbeit?

Ursprünglich war geplant, die Erneuerung der Quellzuleitungen dem bestehenden Leitungstrasse entlang zu bauen. Da in diesem Bereich ein dichtes Netz von Flachmooren und TWW vorhanden sind, wurde die Linienführung der Leitungen sowie die Standorte der Sammelschächte zusammen mit der Abteilung Natur und Landschaft vor Ort neu festgelegt. Dies führte zu 10% mehr Leitungslängen.

Mit Beginn des Ausführungsprojektes wurde die ökologische Baubegleitung (ÖBB) beigezogen. Sie konnte bereits bei

Das Gesamtprojekt umfasst im Wesentlichen folgende Bauteile:

- Sanierung/Erneuerung von 12 Quellen und Brunnenstuben
- Erneuerung von Quellzuleitungen bis Druckhalteschacht 2600 m
- Reservoirzuleitung als Druckleitung für die Energienutzung 1925 m, inkl. Druckhalteschacht
- Sanierung der Pumpstation für die Wasserversorgung Sarner Alp
- Neubau Reservoir für die Ferienhauszone 200 m³ mit Energieerzeugungsanlagen (TWKW)
- Sanierung Reservoir Sarn 300 m³
- Neubau Hydrantenzuleitungen Sarn und Tartar 2200 m
- Erneuerungen Hydrantenleitungen Dorf innerorts mit Strassen und Abwasser 920 m
- Fernwirkanlagen

Daten zum TWKW Tgamflesch (Abb. 2):

Bruttofallhöhe	365 m
Ausbauwassermenge	25 Liter/Sekunde, 1500 Liter/Minute
Energieerzeugung	Pelton Turbine
Installierte Turbinenleistung	60 kW
Projektjahresenergie	273 000 kWh (davon Sommer 63%, Winter 37%)
Abrechnung	über Swissgrid (KEV)

den Submissionsunterlagen grösstmöglichen Einfluss nehmen. Die Tatsache, dass dem Bauunternehmer von Anfang an die erhöhten Anforderungen bewusst waren, hatte grossen Einfluss auf die Bereitschaft bei der Ausführung und bei der Abrechnung. Es erfolgte keine Kostenexplosion infolge Nachforderungen. Da die theoretischen Linien im Inventarplan nicht immer mit den Örtlichkeiten übereinstimmten, wurden durch die höher gestellte Kompetenz der ÖBB Korrekturen



Abb. 2: Pelton-Turbine, Generator und Schaltschrank im Reservoir mit minimalem zusätzlichem Platzbedarf.
Fig. 2: Turbine Pelton, générateur et armoire électrique dans le réservoir avec un besoin minimum de place supplémentaire.

bei der Ausführung vorgenommen. Dank diesen Massnahmen konnten Grabarbeiten in Flachmooren fast gänzlich vermieden werden (Abb. 4). Der Schutz beschränkte sich auf Abzäunungen der sensiblen Flächen. Wegen der örtlichen Dichte von NHG-Flächen musste in einigen Fällen zur Vermeidung von Moorquerungen auf Querungen von Trockenwiesen ausgewichen werden.

Dank dem persönlichen Engagement und der Überzeugungskraft der ÖBB hat die ausführende Unternehmung und die Bauleitung die Zusammenarbeit als aufbauend und nicht behindernd beurteilt.

Durch diesen grösstmöglichen Schutz konnten Ersatzmassnahmen nach NHG minimiert oder gänzlich vermieden werden. Im Kontext der Gesamtkosten können Mehrkosten infolge baulicher Massnahmen mit Minderkosten infolge Ersatzmassnahmen nach NHG als ausgeglichen betrachtet werden.

Hat sich die Investition für die Gemeinde gelohnt?

Die neue Gemeinde Cazis ist gewillt, die letzten Etappen des grossen Sanierungsprojektes lückenlos in den Jahren 2011 und 2012 zu realisieren. Auch die Frakti-

on Präz hat in den Jahren 2005–2008 grosse Teile der Wasserversorgung erneuert und betreibt seit drei Jahren ein Trinkwasserkraftwerk nach dem gleichen Prinzip. Die Fraktion Tartar hat vor bald 20 Jahren im Zusammenhang mit dem Kanalisationsausbau ein Kleinwasserkraftwerk am Kettbach realisiert.

Das neue TWKW Sarn hat im ersten Betriebsjahr eine Jahresenergie von 240 000 kWh erzeugt, d.h. knapp 90% der Prognose. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Winterhalbjahr 2009/10 ausserordentlich tiefe Quellerträge lieferte. Alle drei Objekte erzeugen zusammen eine saubere und erneuerbare Jahresenergie im Bereiche von 500 000–600 000 kWh. Die TWKW Präz und Sarn werden über kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) abgerechnet. Die neue Gemeinde generiert durch die Fusion nicht nur Mehrausgaben, sondern auch eine schöne Mitgift von jährlich rund 150 000 Franken Einnahmen aus der Energiegewinnung. Als weiteres Vorhaben wird in einer umfassenden Schlussetappe in der Fraktion Präz die Erneuerung der Leitungen von Wasser, Abwasser, Strom und Swisscom geplant. In Sarn sind die Planungsarbeiten für die Ausscheidung der detaillierten Quellschutzzonen in Arbeit. Die verantwortlichen Gemeindevertreter sind von den grossen Erneuerungsvorhaben überzeugt, sie haben langfristig und nachhaltig in die lebensnotwendigen Strukturverbesserungen investiert.

Alfred Kessler
Amt für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden
Gürtelstrasse 89
CH-7000 Chur
alfred.kessler@anu.gr.ch

Andreas Schild
BLW, Fachbereich Meliorationen
Mattenhofstrasse 5
CH-3003 Bern
andreas.schild@blw.admin.ch

Trinkwasserkraftwerke: Förderung von echtem Ökostrom

Die Idee, das hydraulische Gefälle in Wasserversorgungen zur Stromproduktion auszunützen, ist nicht neu. Insbesondere im Berggebiet liegt es auf der Hand, die in den Zuleitungen steckende Energie zu nutzen anstatt in Druckbrechern zu vernichten. Schon die frühere Bodenverbesserungsverordnung und ihre Vorgängerordnungen ermöglichten die Unterstützung sowohl von Wasser- wie von Stromversorgungen im Berggebiet. In abgelegenen Gebieten, beispielsweise auf Alpen, sind daher früh schon kombinierte landwirtschaftliche Wasser- und Stromversorgungsanlagen gebaut und unterstützt worden. Seit in den 1980er-Jahren die Diskussion um Stromknappheit und bessere Ausnützung der Produktionspotenziale eingesetzt hat, haben Berggemeinden vermehrt begonnen, bei der Sanierung ihrer Wasserversorgungen ein Trinkwasser-Kleinkraftwerk (TWKW) im Reservoir einzubauen. Verschiedene Kantone haben zusammen mit dem BLW diese Bestrebungen in ländlichen Gebieten aktiv gefördert und kombinierte Anlagen mit einem angemessenen Kosten-Nutzen-Verhältnis mit Beiträgen für Strukturverbesserungen unterstützt, nach Massgabe des landwirtschaftlichen Interesses. Vom Bund sind damals mit der Abnahmegarantie bessere Rahmenbedingungen geschaffen worden. Mit der Ökostrom-förderung gegen Ende der 1990er-Jahre und dem nature-made-star-Label ist derart produzierter CO₂-freier Strom endgültig wertvoller geworden. Im Gegensatz zu Kleinwasserkraftwerken an Fließgewässern haben TWKW auch keine zusätzlichen negativen Auswirkungen auf die Umwelt. Die Einführung der kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) hat nun eine Anpassung der Subventionsrichtlinien erfordert: Die elektromechanischen Anlagenteile (Turbine, Generator, Übertragung) und separate Gebäude werden, im Gegensatz zum vorliegenden Projekt, nicht mehr unterstützt. Das Anreizsystem der Strukturverbesserungsverordnung sieht dennoch einen speziellen Fördermechanismus vor. Wasserversorgungsanlagen mit einem TWKW profitieren von einem Zusatzbeitrag und die Mehrkosten der Druckleitungen werden als beitragsberechtig anerkannt.

Approvisionnement en eau grâce à la centrale hydraulique sur eau potable de Sarn-Tartar

Le recul avéré des débits de source et le besoin de renouvellement des installations d'alimentation en eau, suite aux examens relatifs à l'assurance qualité, conduisent dans de nombreuses communes de montagne à des projets généraux d'approvisionnement en eau et à des procédures d'assainissement concrètes. Le projet d'approvisionnement en eau des fractions Sarn et Tartar dans la commune de Cazis dans la région du Heinzenberg grison a montré que l'aménagement d'une turbine dans le nouveau réservoir permet une production d'électricité rentable. Un suivi écologique compétent des travaux a permis de préserver les bas-marais et les prairies et pâturages secs, tout en trouvant des solutions bon marché.

La nota rarefazione delle sorgenti e la necessità di rinnovamento degli impianti di approvvigionamento idrico emersa dalle analisi sull'assicurazione della qualità sono all'origine, in diversi Comuni di montagna, di progetti globali per l'approvvigionamento idrico (PGA) e concreti lavori di risanamento. Dalla realizzazione del PGA delle frazioni Sarn e Tartar nel Comune di Cazis nella regione dell'Heinzenberg grigione è emerso che la posa di una turbina nel nuovo serbatoio consente la produzione di elettricità a basso costo. Grazie a una competente consulenza edile ecologica si sono potuti preservare i prati e pascoli secchi, nonché le torbiere basse, e ottenere tuttavia soluzioni economiche.

A. Kessler, A. Schild

L'agriculture et l'eau dans le Heinzenberg

Sarn et Tartar se trouvent dans la région du Heinzenberg dans le canton des Grisons. Il s'agissait jusqu'au 31 décembre 2009 de communes indépendantes politiquement. Depuis le 1er janvier 2010, elles ont fusionné avec les communes voisines de Cazis, Portein et Präz pour constituer la commune politique de Cazis. La nouvelle commune compte aujourd'hui 2040 habitants, répartis en 14 fractions. Le Heinzenberg (romanche: Mantogna) est une dorsale qui s'étend parallèlement au Rhin postérieur sur 15 km en direction du sud-est. Il commence au Sud au Glaspas à 1848 m d'altitude et se termine au nord par la gorge de Rothenbrunnen; il se caractérise par un agriculture et une économie alpestre fortes. Les «races» bovines du Heinzenberg comptent parmi les plus jolies du canton des Grisons. Les

changements des conditions cadre de l'agriculture ont conduit ces dernières années à d'importantes adaptations dans les exploitations principales et dans l'économie alpestre. L'objectif de l'économie alpestre est d'estiver les animaux du Heinzenberg en minimisant les allers et retours à l'estivage.

Les deux fractions de Sarn et de Tartar comptent aujourd'hui 330 habitants. L'agriculture garde 450 unités de gros bétail. Sarn est notamment caractérisé par une structure de village très étroite. Au milieu des années 70, des maisons de vacances ont été construites en dessus du village. Conjointement avec la construction des installations de télésiège de Sarn-Heinzenberg, cela a permis l'apparition d'un tourisme modeste, ce qui a contribué à une évolution positive de l'emploi. Les deux villages gèrent depuis 50 ans un approvisionnement en eau avec des sources communes. La région des sources se situe en majorité entre 1800 et 1900 mètres d'altitude et s'étend sur 2 km. Sur cette distance se trouvent 10 sources cap-

tées dont le débit diminue fortement pendant les saisons sèches. Les assainissements et les renouvellements à prévoir recelaient un potentiel de conflit significatif, car des bas-marais d'importance nationale et régionale et des prairies et pâturages secs (PPS) se trouvent dans l'aire d'influence des sources.

Vieux problèmes – nouvelles solutions

La nécessité d'assainir cet approvisionnement en eau vieux de 50 ans était claire. Les conduites en tertiaire, longues de plusieurs kilomètres, subissaient régulièrement des dommages suite à des glissements de terrain, causant des pertes d'eau et des problèmes d'approvisionnement. Les exigences qualitatives concernant l'eau potable ont été gravement compromises suite au développement de queues de renard et à l'envahissement par de l'eau marécageuse, ainsi qu'en raison de défauts de construction. La sécurité d'exploitation des réservoirs, des armatures et des conduites forcées n'était plus garantie pour l'approvisionnement du village et de la zone de maisons de vacances. Dans le cadre d'un avant-projet, une première visite a eu lieu en 2005 avec des re-



Fig. 3: L'assainissement des captages de source au bord des bas-marais nécessite des constructions particulièrement précises et les indications d'un suivi écologique des travaux.

Abb. 3: Die Sanierung von Quellfassungen am Rande von Flachmooren erfordert besonders sorgfältiges Bauen und der Anleitung einer ökologischen Baubegleitung.



Fig. 4: Nouveau réseau ménageant l'environnement au bord d'un bas-marais, avec un empiètement minimum sur ce dernier.

Abb. 4: *Schonungsvoller Leitungsneubau am Rande eines Flachmoores mit minimalen Eingriffen.*

présentant des communes, des auteurs du projet de la Confédération et du canton. Outre les éléments de renouvellement usuels, la discussion a porté sur l'idée de la production d'énergie, le captage d'une source supplémentaire en bordure d'un bas-marais étendu, ainsi que les conflits avec le tracé.

Avant l'introduction de toutes les procédures d'autorisation, les sujets de conflit avec les organes de la protection de la nature et du paysage ont été résolus ou limités par la Confédération et le canton. Le captage d'une nouvelle source a notamment été supprimé du projet. La production d'énergie en parallèle a trouvé un soutien général et a été reprise dans le projet en tant que mini-centrale hydraulique sur eau potable à un seul palier. L'avant-projet remanié a formé la base de la procédure d'autorisation de construire et de la décision de principe du canton et de la Confédération.

Données de projet

L'étude du projet portant sur les nouvelles installations a pu s'appuyer sur des jaugages et des observations fiables du fontainier, qui occupe ce poste depuis de nombreuses années. La valeur la plus basse de toutes les sources lors de la sécheresse de 2003 était de 515 litres/minute, la valeur maximale de 1500 litres/minutes.

Le coût de l'ensemble du projet selon l'avant-projet de 2007, y compris la centrale hydraulique sur eau potable, et l'étape préalable de 2006 est de 5 millions de francs. La part donnant droit aux contributions, y compris l'étape préalable de 2006, a été calculée à 4,3 millions de francs. Sont également compris les coûts supplémentaires estimés pour la prise en compte de la centrale et de la protection des marais d'env. 50 000 francs (longueur supplémentaire du tracé, mesures de protection du sol lors des travaux d'excavation). Le nouveau réservoir pour la zone de maisons de vacances ne donne pas droit aux contributions.

Suivi écologique des travaux – disposition gênante ou succès grâce à la coopération?

A l'origine, il était prévu d'effectuer le renouvellement des conduites le long du

tracé des canalisations actuel. Comme il existe dans cette région un réseau dense de bas-marais et de PPS, le tracés des conduites, ainsi que l'emplacement des puits collecteurs, ont été redéfinis sur place en collaboration avec la division Nature et paysage. Par conséquent, les conduites ont été allongées de 10%.

Avec le début du projet d'exécution, on a eu recours au suivi écologique des travaux. Celui-ci a déjà eu une forte influence sur les documents de soumission. Le fait que l'entrepreneur était conscient des exigences plus élevées depuis le début a eu une grande influence sur la bonne volonté lors de la mise en œuvre et du décompte. Les données complémentaires requises n'ont donné lieu à aucune explosion des coûts. Comme les grandes lignes théoriques dans le plan-inventaire n'étaient pas toujours en accord avec la réalité locale, des corrections ont été effectuées lors de la mise en œuvre grâce à la meilleure compétence apportée par le suivi écologique des travaux. Ces mesures ont per-

Le projet d'ensemble comprend essentiellement les éléments de construction suivants:

- assainissement/renouvellement de 12 sources et chambres de captage
- renouvellement des conduites jusqu'à la soupape de maintien (2600 m)
- la conduite au réservoir comme conduite forcée pour l'utilisation d'énergie (1925 m), y compris soupape de maintien
- assainissement de la station de pompage pour l'approvisionnement en eau de l'alpage de Sarn
- construction d'un réservoir de 200 m³ pour la zone de maisons de vacances avec installation de production d'énergie (centrale hydraulique sur eau potable)
- assainissement du réservoir de Sarn (300 m³)
- construction de conduites d'amenée d'eau aux hydrants de Sarn et Tartar (2200 m)
- renouvellement des conduites d'hydrants du village à l'intérieur de la localité avec les routes et les eaux usées (920 m)
- installations de déclenchement à distance

Données sur la centrale hydraulique sur eau potable de Tgamflesch (cf. fig. 2):

Hauteur de chute	365 m
Débit de projet	25 litres/seconde, 1500 litres/minute
Production d'énergie	Turbine Pelton
Performance des turbines installées	60 kW
Energie annuelle projetée	273 000 kW (dont été 63%, hiver 37%)
Décompte	par l'intermédiaire de Swissgrid (RPC)

Centrale hydraulique sur eau potable: encouragement d'un vrai courant vert

L'idée d'utiliser le gradient hydraulique de l'approvisionnement en eau pour la production d'électricité n'est pas nouvelle. Dans la région de montagne, en particulier, il va de soi d'utiliser l'énergie qui se trouve dans les conduites au lieu de l'éliminer dans des chambres coupe-pression. L'ancienne ordonnance sur les améliorations foncières et celles qui l'ont précédée permettaient déjà de soutenir l'approvisionnement en eau comme en électricité dans la région de montagne. C'est pourquoi, dans les régions isolées, par exemple dans les Alpes, des installations agricoles combinées d'approvisionnement en eau et en électricité ont très tôt été construites et soutenues. Depuis que la discussion a débuté sur la pénurie d'électricité et l'amélioration de l'utilisation des potentialités de production dans les années 1980, les communes de montagne ont commencé à installer plus souvent des centrales hydrauliques sur eau potable dans les réservoirs lors de l'assainissement de leur alimentation en eau. En collaboration avec l'OFAG, divers cantons ont activement encouragé ces initiatives dans les régions rurales et ont soutenu les installations combinées qui avaient un rapport coûts/bénéfices approprié à l'aide de contributions pour les améliorations structurelles, en fonction de l'intérêt pour l'agriculture. La Confédération a créé de meilleures conditions cadre à l'époque grâce à la garantie d'achat. La promotion du courant vert à la fin des années 1990 et le label nature-made-star ont permis de rendre finalement rentable ce type de production d'électricité sans CO₂. Contrairement aux mini-centrales hydrauliques sur les cours d'eau, les centrales sur eau potable n'ont aucun effet négatif supplémentaire sur l'environnement. L'introduction de la rétribution au prix coûtant (RPC) exige maintenant une adaptation des directives de subventionnement: la partie électromécanique de l'installation (turbine, générateur, transmission) et les bâtiments séparés ne sont plus soutenus, contrairement au projet actuel. Le système d'incitation de l'ordonnance sur les améliorations structurelles prévoit cependant un mécanisme spécial d'encouragement. Les installations d'approvisionnement en eau avec une centrale hydraulique sur eau potable bénéficient d'une contribution supplémentaire et les surcoûts des conduites forcées sont reconnus comme donnant droit à contribution.

mis d'éviter presque entièrement les travaux d'excavation dans les bas-marais (cf. fig. 4). La protection s'est limitée à des clôtures autour des surfaces sensibles. En raison de la densité géographique des surfaces LPN, il a fallu dans certains cas traverser des prairies sèches pour éviter les marécages.

Grâce à l'engagement personnel et à la force de persuasion déployés dans le cadre du suivi écologique des travaux, l'entreprise exécutante et la direction des travaux ont jugé la collaboration comme constructive et non gênante. Grâce à cette protection maximale, on a pu minimiser ou éviter entièrement les mesures de

remplacement prévues par la LPN. Dans le contexte des coûts totaux, les frais supplémentaires dus aux travaux de construction peuvent être considérés comme compensés, suite aux économies réalisées avec les mesures de remplacement prévues par la LPN.

L'investissement en valait-il la peine pour la commune?

La nouvelle commune de Cazis est prête à réaliser entièrement les dernières étapes du grand projet d'assainissement dans les années 2011 et 2012. La fraction de Präz

a également renouvelé une grande partie de son approvisionnement en eau dans les années 2005–2008 et exploite depuis 3 ans une centrale hydraulique sur eau potable selon le même principe. La fraction de Tartar a réalisé il y a près de 20 ans une mini-centrale hydraulique sur le Kettbach, dans le contexte de la mise en place de canalisations.

La nouvelle centrale de Sarn a produit la première année un total de 240 000 kWh, c'est-à-dire près de 90% des prévisions. Il faut prendre en compte à ce sujet le fait que lors du semestre d'hiver 2009/10, les débits de source étaient particulièrement bas. Les trois objets produisent ensemble une énergie propre et renouvelable de 500 000 à 600 000 kWh par année. Les centrales de Präz et Sarn sont remboursées par l'intermédiaire de la rétribution au prix coûtant (RPC). Grâce à la fusion, la nouvelle commune ne génère pas uniquement des dépenses supplémentaires, mais également un apport d'environ 150 000 francs par année grâce à la production d'énergie.

Une procédure supplémentaire prévoit, dans une étape finale complète, le renouvellement du raccordement pour l'eau, les eaux usées, l'électricité et Swisscom dans la fraction de Präz. A Sarn, les travaux de planification pour la délimitation des zones précises de protection des eaux sont en cours. Les représentants communaux responsables sont convaincus par la grande procédure de renouvellement; ils ont investi sur le long terme et de manière durable dans les améliorations structurelles indispensables à la vie.

Alfred Kessler
Amt für Natur und Umwelt du canton des Grisons
Gürtelstrasse 89
CH-7000 Chur
alfred.kessler@anu.gr.ch

Andreas Schild
OFAG, secteur Améliorations foncières
Mattenhofstrasse 5
CH-3003 Berne
andreas.schild@blw.admin.ch