Neue Hochspannung im Schweizer Önztal

Autor(en): **Brandenberger, R.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **94 (2002)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-939622

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Neue Hochspannung im Schweizer Önztal

R. Brandenberger

Imposant sieht das riesige Stahlrohr mit seinen 2,5 m Durchmesser aus, welches schier unscheinbar vertikal in den Boden gerammt wird. Die Terra-Ramme TR 540 schlägt mit einem schnellen Takt. Mit zwei bis drei Schlägen in der Sekunde und einer Schlagkraft von 2200 Tonnen schlägt sie über einen extra gefertigten Rammring von oben auf das Rohr. Der Dampf- und die Zischgeräusche der austretenden Druckluft erinnern an fast vergessene Zeiten der alten Dampfrosse auf den Schienen. Unermüdlich treibt sie das riesige Rohr, welches später als Fundament für Hochspannungsmasten dienen soll, Zentimeter für Zentimeter in den Untergrund. Die Erde bebt, und aus dem Untergrund quillt Wasser an die Oberfläche des Naturschutzgebietes im Önztal im Kanton Bern.

Ein 5 km langer Abschnitt der neuen Hochspannungsleitung führt durch dieses Naturschutzgebiet im Önztal, welches zu einem grossen Teil aus ehemaligen Wässermatten besteht. Aus der Önz, welche im Mutzgraben entspringt und bei Berken in die Aare fliesst, wurden bis kurz vor 1960 diese Matten zur besseren Bodennutzung regelmässig nach jedem Grasschnitt gewässert. Damit wurde das Wachstum des Grases erhöht.

Im Jahr 1995 reichten verschiedene Umweltschutzverbände eine Einsprache gegen das Bauprojekt der Hochspannungsleitung ein. «Heute sind diese Leitungen für uns kein Thema mehr», meint der Roggwiler Ernst Grütter, Mitglied der Organisation Pro Natura. Grütter führt ein Umweltberatungsbüro und hat sich intensiv mit der Situation im Önztal befasst. «Sobald die Masten stehen, beeinträchtigen sie den Lebensraum nur noch gering», sagt er. Und: «Noch in diesem Winter wird im Ort ‹Graben› ein neues Stillgewässer geschaffen – quasi als ökologischer Ersatz.»

Sechs der 28 Hochspannungsmasten werden in diesem Naturschutzgebiet gebraucht. Dies war notwendig geworden, weil die alten Hochspannungsmasten die benötigten Leitungen nicht mehr tragen konnten. Die neuen, etwas höheren Masten werden mit 12 Elektroleitungen bestückt und sind für 132 kV statt bisher 50 kV ausgelegt. Diese Masten werden vor allem benötigt, um die Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist im Schweizer Mittelland mit Energie zu versorgen.

Diese Hochspannungsleitung wird durch die SBB (Schweizerische Bundes Bahnen) in Zusammenarbeit mit der Firma Onyx Energie Mittelland/Langenthal erstellt.

Die Planungs-/Engineering-Arbeiten werden durch die Colenco Power Engineering AG aus Dättwil AG ausgeführt.

Die die Tiefbau- und Betonarbeiten ausführende Firma GTB Gleis- und Bautechnologie AG aus Burgdorf BE (www.gtb.ch) war als beauftragter Unternehmer in Kenntnis der sensiblen Situation in diesem Naturschutzgebiet. Der Grundwasserspiegel lag zum Teil nur 0,5 m unter der Oberfläche und erschwerte das Finden von alternativen Möglichkeiten zu den konventionellen Grab- und Spriessarbeiten. Diese mussten wenn möglich umgangen werden, da das Gelände für schwere Baumaschinen nur mit sehr grossem Aufwand zu erschliessen gewesen wäre.

Die meisten Strommasten mit einer Höhe von ca. 35 m auf der 5 km langen Strecke benötigen ein Fundament mit einem Durchmesser von 2,5 m und einer Tiefe von 5 bis 6 m. Aus diesem Grund nahm der Bauführer Hans-Rudolf Burkhalter Kontakt zur Firma Bernhard Bau GmbH auf.

Die Bernhard Bau GmbH aus Langenthal BE gehört im grabenlosen Spezialtiefbau zu den führenden Firmen in der Schweiz. «Meistens rammen wir horizontal – zum Beispiel unter Strassen oder Eisenbahngleisen», sagt Andreas Bernhard. Er und seine Firma sind in der ganzen Schweiz tätig. Er unterbreitete aufgrund der örtlichen Situation den folgenden Vorschlag:

«Wir nehmen Stahlrohre mit einem Durchmesser von 2,5 m statt Stahlspundwände und rammen diese auf die nötige Tiefe von 5 bis 6 m. Danach wird das Erdreich aus dem Rohr ausgehoben und wenn notwendig gegen Grundwassereintritt mit einem Sohlenbeton (Unterwasserbeton) abgedichtet. Nach dem Freipumpen der so entstandenen Baugrube werden die Armierung und die Aussparung (Bild 1) für den Mast eingebaut. Schliesslich wird das Ganze mit Fundamentbeton ausgegossen.»

Die Vorteile dieser Methode lagen überzeugend auf der Hand:

- Der ganze Schachtkranz wird in einem Arbeitsgang in den Boden eingerammt.
- Er kann gegebenenfalls auf eine beliebige Tiefe verlängert werden und sogar auf eventuelle Hindernisse Rücksicht nehmen.
- Die Rohrspriessung ist in sich stabil und muss nicht wie beim Spundwand-Verfahren mit Spriesskränzen abgestützt werden.
- Die Rohrspriessung ist sofort dicht.
- Der Aushub ist minimiert.
- Der Boden um das Rohr herum erfordert keine Zwischenraumverdichtung.
- Durch den grossen Rohrdurchmesser kann der Aushub mit einem normalen Bagger erfolgen.
- Die Methode ist wirtschaftlich, umweltfreundlich und erfordert nur einen minimalen Aufwand.

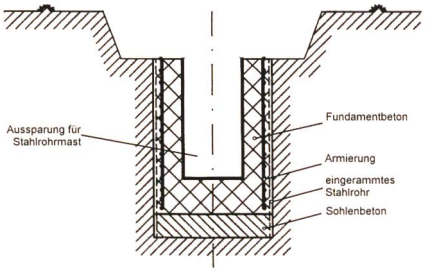


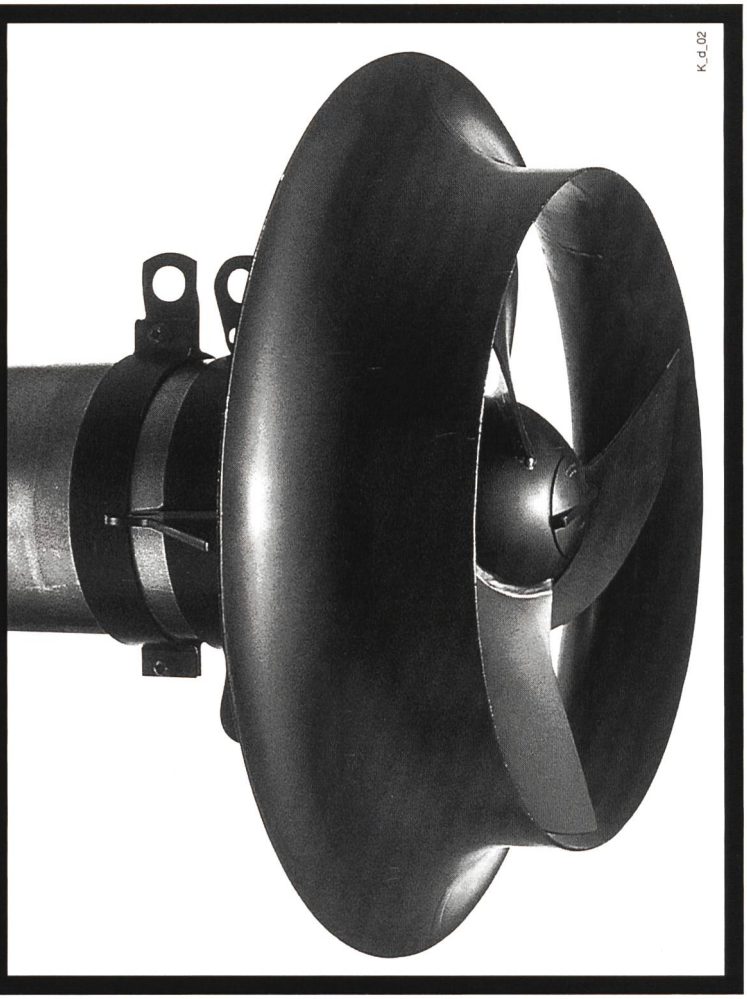
Bild 1. Bauweise eines gerammten Mastfundamentes.

Des Weiteren ergibt sich auch ein Zeitvorteil. Die Rammung eines solchen kompletten Stahlrohres erfolgte an einem Tag. Ebenso war es nicht erforderlich, Zufahrtswege für schwere Baumaschinen in diesem Gelände zu erstellen.

Herr Bernhard entschied sich, diese Mastenfundamente mit seiner in der Schweiz leistungsstärksten Stahlrohrramme Terra-Hammer TR 540 auszuführen (Bild 2).

Der Terra-Hammer TR 540 mit Durchmesser 540 mm ist eine der leistungsstärksten Stahlrohrrammen. Sein Schlagkolben wiegt über 1.3 t. Dies entspricht etwa 60 % des gesamten Rammgewichts. Die TR 540 zeichnet sich durch eine enorme Schlagkraft von 2200 Tonnen aus. Aufgrund patentierter Zusatzsteueröffnungen im Schlagkolben benötigt diese Stahlrohrramme nur 34 m^3/min Druckluft. Damit benötigt sie 25% weniger Druckluft als vergleichbare Rammen. Durch verschieden grosse Rammringe ist der Terra-Hammer TR 540 in der Lage, Rohre mit sehr grossen Durchmessern in extremen Längen zu rammen. Die benötigte Luftmenge von 34 m^3/min erzeugt die Firma Bernhard mit ihrem Baukompressor der Firma Atlas Copco XAS 615, welcher eine Leistung von 420 PS (313 kW) hat.

Kraft am Werk, mit HEUSSER-Service Begleitung.



HEUSSER

Alte Steinhauserstrasse 23 · 6330 Cham
Telefon 041 747 22 00 · Fax 041 741 47 64
info@heusser.ch

Rte de Grammont · 1844 Villeneuve

Stark in der Leistung, problemlos im Dauereinsatz und einfach zu installieren: FLYGT Schlamm- und Gülle-Rührwerke sind auch in ihrem Element, wenn's ganz dick kommt. Zuverlässig und wirtschaftlich, für Kläranlagen und die Landwirtschaft. Immer mit dem rührenden HEUSSER-Service – dem Ausgezeichneten.

terra vermessungen

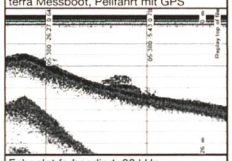
Ihr Partner für:

- Hydrographie
- Strömungsmessung
- Durchflussmessung
- Ingenieurvermessung
- autom. Messsysteme
- GPS / Navigation

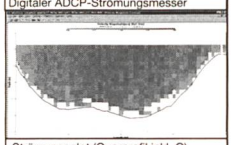
Mit modernsten Geräten:

- digitale Echolote mit 38, 120, 200 und 710 kHz
- digitaler Sidescan mit 120 kHz
- ADCP Strömungsmesser Rio Grande mit 600 kHz
- Trimble RTK-GPS (Genauigkeit ± 2–3 cm in Lage und Höhe)
- Navigations- und Positionierungssysteme

terra Messboot, Peilfahrt mit GPS


Echoplot farbcodiert, 38 kHz

Digitaler ADCP-Strömungsmesser


Strömungsplot (Querprofil inkl. Q)

Navigationscomputer

http://www.terra.ch
e-mail: terra@terra.ch

Obstgartenstrasse 7, 8035 Zürich, Tel. 043 255 20 30
In der Briese 19, D-79865 Grafenhausen, Tel. 07748 1235

Systeme zur grabenlosen Rohrverlegung

R. + H. BRANDENBERGER

Müllerweg 7 · 4800 Zofingen
Tel. 062 751 68 86 · Fax 062 752 14 81 · Natel 079 647 50 03
E-Mail: brazofinge@swissonline.ch
www.schlagvortriebe.ch/brandenberger

etriNex

Nous innovons en proposant des solutions basées sur les nouvelles technologies dans les domaines de l'énergie, de la sécurité et de l'environnement.

Notre palette de produits couvre un large spectre comme...
La transmission de données via (GSM,GPRS...) et adaptation aux systèmes existants - La transmission d'informations via le réseau de sécurité Infranet - Le télérelevé d'informations (niveaux, température, compteurs...) - La supervision de processus - La gestion des alarmes centralisés ou décentralisés (pocket PC, SMS) - La traçabilité des opérations de maintenance ou la gestion des tournées de contrôle (identification sans contact RF-ID) - L'enregistrement chronologique des événements - La surveillance vidéo d'installations avec reconnaissance automatique des événements extraordinaires.

Nos techniques s'appliquent aux différents domaines...
Réseaux d'eau, gaz, électricité - Centrales de production d'énergie électrique et barrages - Stations d'épurations de l'eau - Gestion de la maintenance des installations techniques et infrastructures (routes, bâtiments...)

etriNex

etriNex SA - Rte Petit-Moncor 14
Case postale 117 - CH-1752 Villars-sur-Glâne 1
Tél. +41 26 409 74 40 - Fax +41 26 409 74 35
info@etrinex.com - www.etrinex.com

beispielhafte Sicherheit

Intelligente Lösungen aus Edelstahl

Neue Ideen zu bewährten Größen sind höchst zuverlässige Innovationen. Hoffmanns Edelstahlverschraubungen aus 316 Ti basieren auf Bauteilen nach der weltweit bewährten Norm DIN 2353 (EN ISO8434-1). Das sichert höchste Montagefreundlichkeit und Belastbarkeit – selbst bei starken Schwingungen, Temperaturen von -200°C bis +400°C und Drücken bis 630 bar. **Das ist vorausblickende Betriebssicherheit, damit aus kleinen Ursachen keine unübersehbaren Folgen entstehen.**

Sicherheit kennt keine Alternativen.
Das umfassende Leistungs-Spektrum der M. Hoffmann AG verbindet High-Tech-Sicherheit und Umweltschutz mit hoher Effizienz.

M. HOFFMANN AG
Die Fluid-Experten mit dem Kugel-Hahn

M. Hoffmann AG
CH-4310 Rheinfelden
Kaiserstrasse 22/24
Fon +41-(0)61-836 90 70
Fax +41-(0)61-836 90 71
E-Mail info@fluidtech.ch
www.fluidtech.ch

Weekend Hotline
079 33 555 39

Bild 2. Der Terra-Hammer TR 540 rammt mit zwei bis drei Schlägen pro Sekunde und einer Schlagkraft von 2200 Tonnen das Rohr mit Ø 2,5 m Zentimeter für Zentimeter in das Erdreich.

Die Rammplatte wurde eigens für dieses Vorhaben angefertigt, hat einen Durchmesser von 2,5 m und wiegt ca. 4,6 Tonnen.

Im Oktober des Jahres 2001 haben die Bauarbeiten begonnen und wurden bis Ende Februar 2002 abgeschlossen.

Wegen des weichen Untergrundes in diesem Gelände mussten die Masten mit Helikoptern eingeflogen und montiert werden. «Der Helikopter wird Stück für Stück an jeden Platz bringen, wo sie dann direkt verschraubt werden», erklärt Markus Fischer, Gesamtbauleiter der Firma Colenco Power Engineering AG. Neben dem «Super-Puma» wird auch ein russischer Helikopter der Marke «Kamov» eingesetzt werden, da einzelne Teile zu schwer für den Puma sind.

Anschrift des Verfassers
R. Brandenberger, Terra-Generalvertretung in der Schweiz, R. + H. Brandenberger, Müllerweg 7, CH-4800 Zofingen, Telefon 062 751 68 86, Telefax 062 752 14 81, Natel 079 647 50 03.
E-Mail: brazofinge@swissonline.ch
Internet: www.schlagvortriebe.ch

Schwingende Wassertröpfchen verursachen Lärm

Hans-Jürg Weber, Timm Hans Teich

Ein Forscherteam vom Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik der ETH Zürich kann erstmals eine befriedigende Erklärung für das Summen von Hochspannungsleitungen liefern. Hochspannungsleitungen sind so konstruiert, dass sie bei trockenem Wetter geräuscharm sind. Beträchtliche Lärmemissionen treten jedoch bei regnerischem oder feuchtem Wetter auf. Neben Knistern und Prasseln ist es vor allem das Summen mit fixer Frequenz, das intensiv störend wirkt.

Tonale Emission wegen schwingender Wassertröpfchen

Der Zusammenhang zwischen Wasser auf der Leitung und dem deutlich hörbaren Summen wurde klar gezeigt. Die Hypothesen der bisher erschienenen Forschungsarbeiten vermochten nicht zu befriedigen. Deshalb suchten ETH-Forscher nach einer anderen Erklärung und richteten ihre Aufmerksamkeit auf die Schwingungen von Wassertröpfchen. Die Forschergruppe testete die Hypothese der schwingenden Wassertröpfchen an einem Modell unter Laborbedingungen. Dazu besprühten sie einen röhrenförmigen Leiter unter kontrollierten Bedingungen mit Wasser und liessen ihn anschliessend abtrocknen. Die entstehenden Geräusche und die Veränderungen der Wassertröpfchen wurden mit verschiedenen akustischen, elektrischen und optischen Methoden gemessen.

Das charakteristische Summen der Hochspannungsleitungen weist eine Frequenz von 100 Hz auf, das Doppelte der in Europa üblichen Netzfrequenz. Die Untersu-