

JASINOX AG DREHEN UND FRÄSEN

TIBRAM AG KUBISCHE BEARBEITUNG

JOSTAG SCHLOSSEREI

CONTACT

EFFIZIENTE ENTSANDUNGSANLAGEN FÜR HOCHDRUCK-WASSERKRAFTWERKE

Die Entsandungsanlage, System «Bieri», sorgt für partikelfreies Wasser und minimiert die Stillstandzeiten von Hochdruck-Wasserkraftwerken.



In der Schweiz, dem Wasserschloss Europas, werden jährlich 36 Terrawattstunden elektrische Energie produziert. Dabei werden unterschiedliche Technologien eingesetzt, wie Fluss-, Lauf- und Speicherkraftwerke. Wasserfassungen im Gebirge, die Hochdruckturbinen speisen (sogenannte Hochdruck-Wasserkraftwerke) benötigen effiziente Entsandungsanlagen, um die Turbinen, die Druckleitungen und Leitapparate vor übermässigem Verschleiss durch Abrasionsschäden zu schützen. Diese Entsandungsanlagen müssen sicherstellen, dass das entnommene Fließwasser möglichst partikelfrei zu den Turbinen gelangt.

Konventionelle Entsandungssysteme

Beim Entsandungs-System «Büchi» werden in Hochdruck-Wasserkraftanlagen Langsandfänge mit horizontaler Spülung eingesetzt. Das Wasser durchströmt dabei ein längliches, trapezförmiges Becken,



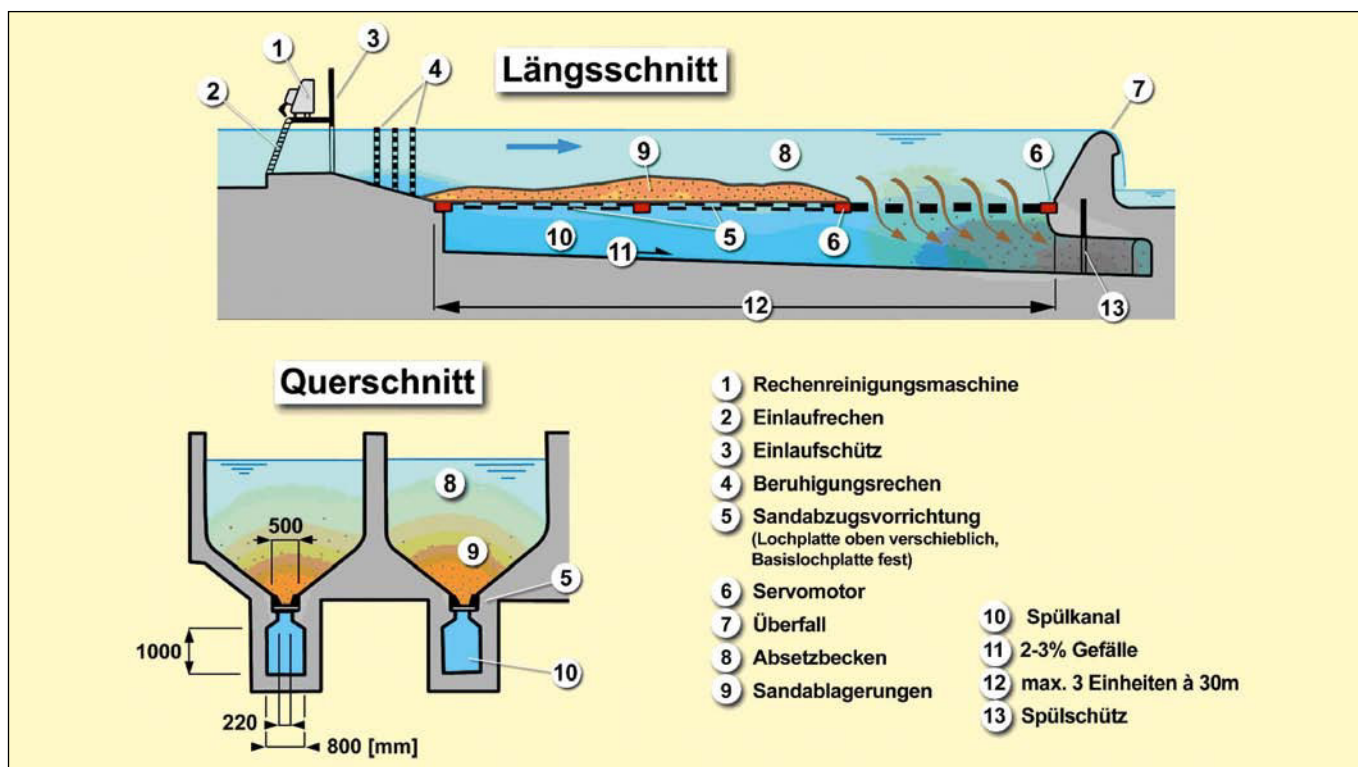
**Liebe Leserinnen
und Leser**

Als ISO 14001 zertifiziertes Unternehmen unterstützen wir unsere Kunden bei der umweltgerechten Herstellung ihrer Produkte, wie unsere zahlreichen Projekte für diverse Wasserkraftwerke zeigen.

Effizientes Entsandungssystem. Turbinen von Hochdruck-Wasserkraftwerken benötigen möglichst partikelfreies Wasser, um optimal zu funktionieren. Das Entsandungssystem «Bieri» hat sich dafür weltweit bewährt. Im einleitenden Artikel werden das System «Bieri» und dessen Vorteile beschrieben und anschliessend berichten wir über zwei Entsander-Projekte in der Schweiz und Malaysia.

Revision von Wasserkraftwerks-Komponenten. Mit unserer Metallbearbeitungskompetenz unterstützen wir Betreiber von Gross- und Kleinwasserkraftwerken bei ihren Revisionsprojekten. Mit unserem professionellen Projektmanagement tragen wir dazu bei, die Stillstandszeiten zu minimieren. Lesen Sie mehr dazu in dieser Ausgabe. Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre.

Stefan Schürch
Inhaber Tibram Holding



Prinzipskizze Entsander mit Vertikalspülung, System «Bieri»

in welchem sich die Sedimentpartikel dank reduzierter Fließgeschwindigkeit absetzen können. Das entsandete Wasser fließt am Ende des Beckens direkt in die Druckleitung oder in ein Ausgleichsbecken.

Der Nachteil dieses Systems ist, dass die abgelagerten Sedimente regelmäßig aus dem Absetzbecken entfernt werden müssen. Dazu werden die Becken mit dem einfließenden Flusswasser gespült. Während der Spülung fließt folglich kein Wasser zu den Turbinen und die Stromproduktion ist unterbrochen. Bei diesem System ist es daher zwingend, mehrere Becken für die Entsandung einzusetzen.

Entsandungsmethode nach System «Bieri»

Die Entsandungsanlagen mit dem Spülsystem «Bieri» arbeiten hingegen mit einem Vertikal-Spül-System. Auf dem Boden des Entsandungsbeckens ist über dem Spülkanal ein Schiebemechanismus eingebaut. Er besteht aus einer festen und einer beweglichen Lochplatte. Die Sedi-

mentationsteilchen setzen sich auf den geschlossenen Lochplatten ab. Erreicht die Sedimentationsschicht eine festgelegte Höhe, wird die bewegliche Lochplatte mit Hydraulikzylindern horizontal verschoben.

Durch die so entstehenden Spülöffnungen wird der Sand vertikal in den Spülkanal geschwemmt und zurück ins Fließgewässer transportiert.

Die speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) übernimmt die gesamte Sensorik-Auswertung und die Ansteuerung der Aktoren. Dieses Konzept erlaubt einen vollständig automatisierten Spülbetrieb, der sich nach der anfallenden Sandmenge richtet.

Vorteile des vertikalen Spülsystems «Bieri»

Das vertikale Spülsystem hat den Vorteil, dass beim Spülen der Becken kein kontinuierlicher Spülstrom über längere Zeit notwendig ist. So werden die Entsandungsbecken nie entleert und der Wasserzufluss zu den Turbinen ist nie unterbrochen. Dank der Segmentierung der Loch-

platten, beziehungsweise der Einstellung der Spülöffnungen und der wählbaren Spülzeit lässt sich der Spülwasserverbrauch im Vergleich zu Horizontalspülsystemen um bis zu 50% reduzieren. Damit reduziert sich auch der Produktionsausfall für den Kraftwerksbetreiber erheblich.

Die Aufteilung der verschiebbaren Lochplatten in Längeneinheiten von 15, 20, 25 und 30 Metern ermöglicht ein selektives Spülen der Absetzbecken. Ausserdem kann das Entsandungssystem dadurch optimal an die geforderte Beckenlänge und die Zuflussmenge der Wasserefassung angepasst werden.

Das Bieri-Vertikal-Spülsystem wird von erfahrenen Spezialisten der Swiss Sedimentation Technologies (SST) seit Jahrzehnten weltweit erfolgreich implementiert und innerhalb der Tibram-Gruppe gefertigt. Dabei werden die Kunden von der Planung bis zur Installation und Inbetriebnahme professionell beraten und unterstützt.



ERFOLGREICHE REVISION EINER ENTSANDUNGSANLAGE IM WALLIS

Für das Energieunternehmen EnAlpin AG wurde zusammen mit den Anwendungsspezialisten von Swiss Sedimentation Technologies vergangenen Winter die Entsandungsanlage der Wasserfassung Mattsand komplett revidiert.

Die Wasserfassung Mattsand auf 1233 Metern Höhe wurde 1956 durch das Ingenieurunternehmen Motor-Columbus AG gebaut. In zwei Doppelbecken, jedes 60 Meter lang, wurden total 8 Entsandereinheiten à je 30 Meter Länge installiert. Das Wasser aus dem Einzugsgebiet rund ums Matterhorn fliesst nach dem Entsander in ein Ausgleichsbecken und anschliessend zu den Turbinen des Kraftwerkes Ackersand der Aletsch AG in Stalden auf 795 Metern Höhe. Die bestehende Sandabzugsvorrichtung, die im Jahr 1958 in Betrieb genommen wurde, wies nach über fünfzigjähriger Betriebszeit erhebliche Abrasionsschäden auf, die durch das stark quarzsandhaltige Wasser entstanden waren. Die Menge an Leckwasser im Spülkanal

bei geschlossenem Entsander war mittlerweile so gross, dass nur noch sporadisch gespült wurde – um Spülwasser zu sparen. Um die Entsandungsanlage weiterhin prozesssicher betreiben zu können, drängte sich eine totale Revision der mechanischen Teile auf. Im Rahmen eines 3-monatigen Vorprojekts haben die EnAlpin AG, die Swiss Sedimentation Technologies und die Tibram-Gruppe in Zusammenarbeit den notwendigen Revisionsumfang festgelegt. Aufgrund positiver Erfahrungen der Engadiner Kraftwerke AG und der Forces Motrices de la Gougra SA wurde entschieden, die moderne und bewährte Schiebertechnologie mit selbstdichtenden Motec-Platten einzubauen. Motec-Platten sind Stahlplatten mit einer Spezialkunst-

stoff-Ummantelung, die 1995 bei Bieri entwickelt wurden. Diese Platten werden schwimmend in den Schieber eingelegt. Dadurch wird die Dichtheit des Schiebers im Vergleich zum konventionellen System erhöht. Beibehalten werden die bewährten Führungen, die Störwinkel zum Aufreissen des Sandes und die Querschnittsgeometrie. Die geplanten Revisionsarbeiten umfassten ausserdem das Ersetzen von Pressenzylindern und von Teilen der Hydraulikleitungen. Für dieses Projekt hat die Tibram-Gruppe 18 neue Hydraulikzylinder gefertigt. Die Zylinder mit einem Hub von 230 Millimetern werden mit einem Druck von 230 bar betrieben. Dies entspricht einer Stosskraft von 40 Tonnen. Die Stahlgehäuse der Zylinder sowie die Kolbenstan-



Blick in den Spülwasserkanal



Ausrichten der Basisrahmen



ENTSANDERANLAGE FÜR 382 MW-PROJEKT IN MALAYSIA

Im Gebirge von Malaysia, zirka 200 km nördlich von Kuala Lumpur, wird seit 2011 ein neues Wasserkraftwerk gebaut, das zukünftig 382 MW Strom produzieren wird.

gen wurden mit einem speziellen Korrosionsschutz beschichtet und anschliessend in den eigenen Werkstätten montiert und erfolgreich bei 330 bar getestet. Dank der prozessorientierten Qualitätssicherung der Tibram-Gruppe konnten die sehr hohen technischen Vorgaben erreicht werden. Termingerecht wurden die Zylinder geliefert und eingebaut, so dass die Wasserfassung wie geplant am 3. April 2014 in Betrieb genommen werden konnte. Die Bilanz nach den ersten sechs Betriebsmonaten ist sehr positiv. Die Leckageverluste konnten so stark reduziert werden, dass rund 30 Minuten nach einer Spülung jeweils kein Leckwasser mehr festgestellt werden kann.



Bau eines offenen Entсандers

in Kavernen angeordneten Turbinen (elektrische Leistung je 191 MW) geleitet.

Die Stahlbau-Komponenten wie Basisrahmen mit Pressenkasten sowie die hydraulischen Servozylinder und Schieber werden in den Werken von Tibram, Jasinox und Jost hergestellt. Insbesondere bei der Produktion der Basisrahmen und Schieberbleche kommt das spezialisierte Know-how der Tibram-Gruppe zum Zug. Die bis zu 5 Meter langen Einzelteile müssen in einer Aufspannung komplett bearbeitet werden, um die geforderte Mass- und Formgenauigkeit zu erreichen. Bereits geringe Abweichungen können massive Auswirkungen auf den Zusammenbau des gesamten Schiebers haben. In Zusammenarbeit mit einem Spezialisten werden alle Bauteile mit einem langlebigen Korrosionsschutz beschichtet. Auch die wasserdichten, gekapselten Endschieber sowie die Schutzvorrichtungen für das Vibrations-Messsystem der Sandhöhe werden von der Tibram-Gruppe hergestellt. Für die Werksabnahme werden die Entсандer in der Schweiz komplett montiert.

Leistungen der Tibram-Gruppe

- Komplettherstellung der Servo-Hydraulikzylinder
- Funktionsprüfung der Zylinder mit 330 bar

Das 382 MW-Kraftwerk «Ulu Jelai» wird unter anderem vom Telom River mit 12,2m³/s gespiesen, der während der Regenzeit viel Sand mitführt. Die Betreiber haben sich deshalb für das wirtschaftliche Entсандersystem Typ «Bieri» entschieden.

Die Swiss Sedimentation Technologies ist für die Planung, Herstellung, Montage und Inbetriebnahme der Entсандungsanlage verantwortlich, die Tibram-Gruppe für den Stahlbau und die Fertigung der Hydraulikzylinder.

Die Anlage besteht aus zwei offenen Becken, in die je zwei Entсандereinheiten à 20 Meter Länge eingebaut werden. Über den Druckwasserstollen (Durchmesser 3,75 m) wird das Wasser auf zwei

Leistungen der Tibram-Gruppe

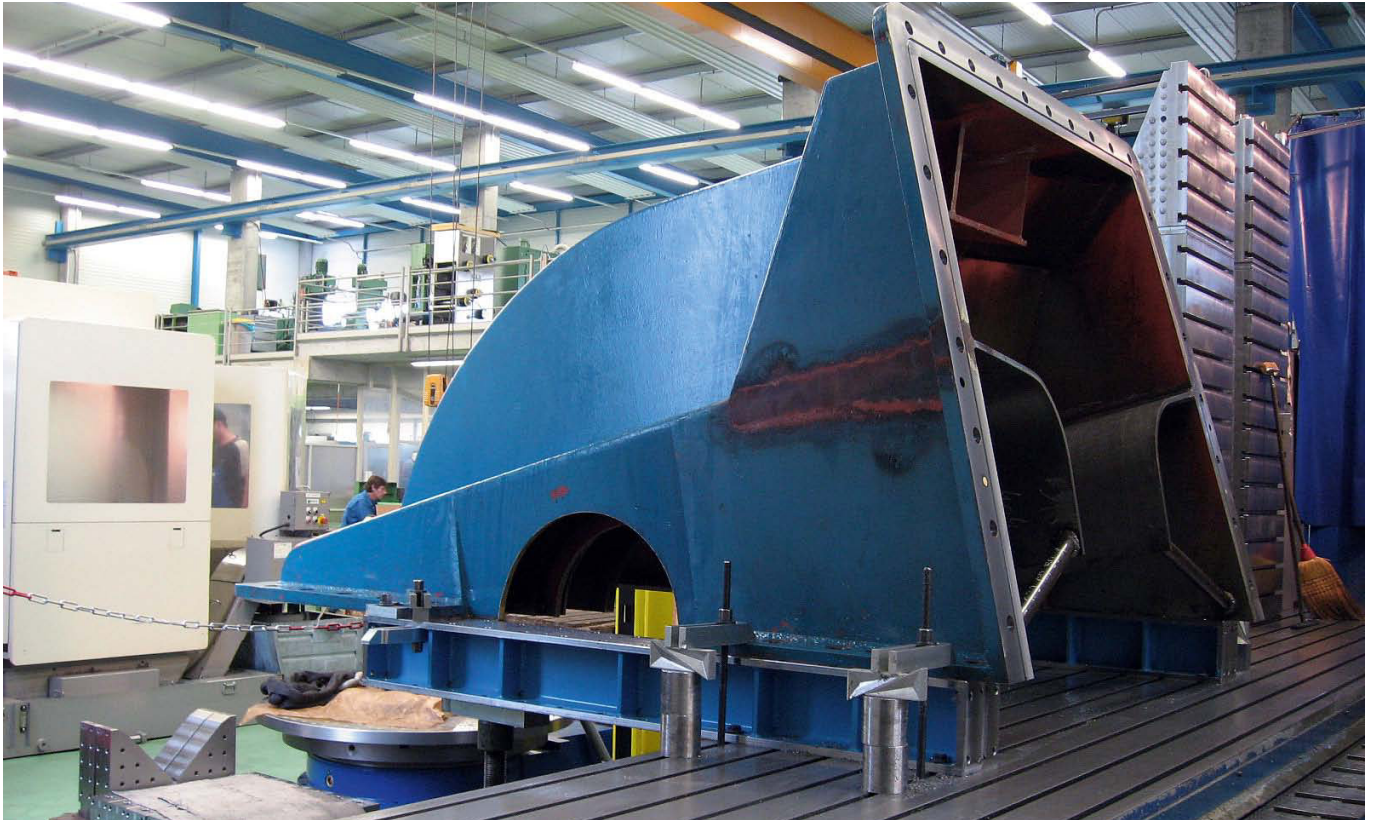
- Komplettbearbeitung 5 m-langer Einzelteile
- Komplettherstellung der Servo-Hydraulikzylinder inkl. Funktionsprüfung
- Komplettherstellung der notwendigen Stahlbauteile
- Montage der gesamten Abzugsvorrichtungen



Montierter Servozylinder für eine Entсандungsanlage

REVISIONSARBEITEN AN KRAFTWERKSKOMPONENTEN

Drehen, Fräsen und Schweißen von Grossteilen ist eine Spezialität der Tibram-Gruppe. Kraftwerksbetreiber profitieren so von umfassenden Metallbearbeitungskompetenzen aus einer Hand.



Turbinengehäuse auf der Starrbettfräsmaschine

Bei Unterhalts- und Umbauarbeiten an Kraftwerken müssen häufig voluminöse Bauteile revidiert, modifiziert oder neu gefertigt werden. Innerhalb der Tibram-Gruppe verfügen wir über das nötige Know-how zur Fertigung oder Überarbeitung von Grossteilen. Die folgenden Projektbeschriebe geben einen Einblick in unsere Bearbeitungskompetenzen.

Revision Turbinengehäuse

Im Auftrag der GrimselHydro durfte die Tibram-Gruppe für die Kraftwerke Linth-Limmern die Revision des Turbinengehäuses des Werks «Tierfehd» durchführen. Dank des grossen Maschinentisches der Starrbettfräsmaschine konnte das Gehäuse mit einem Stückgewicht von 3200 kg problemlos bearbeitet



Blick in den Maschinenraum des Kraftwerks «Handeck 1»



Aus dem Geldersee wird u. a. das Kraftwerk «Handeck 1» gespeist

werden – dies auch, weil die Werkhalle auf das Arbeiten mit Grossteilen ausgelegt ist. Die beiden Flanschflächen des Grossgehäuses (Aussenmasse 2500 x 2000 x 2300 mm) wurden bearbeitet und mit einer neuen Dichtnut versehen.

Neuer Regulierring

Für das Kraftwerk «Handeck 1» der KWO haben wir innerhalb der Tibram-Gruppe einen neuen Regulierring produziert. Anhand der Kundenzeichnungen wurde der komplette Ring in unseren Werken hergestellt. Dabei mussten unsere Fertigungsspezialisten den Ablauf der Schweißarbeiten und die mechanische Bearbeitung bis ins Detail festlegen, um die hohen Anforderungen an die Mass- und Formgenauigkeit einhalten zu können. Eine besondere Herausforderung waren die engen geometrischen Toleranzen von der Flanschfläche zur Lagerstelle. Dank der grossen Erfahrung und der durchdachten Planung der einzelnen Arbeitsschritte konnte der Regulierring zur vollen Zufriedenheit der KWO gefertigt und termingerecht ausgeliefert werden.



Bearbeiteter Regulierring

LEISTUNGEN DER TIBRAM-GRUPPE

Mechanische Bearbeitung

- Drehbearbeitung bis Ø 1800 mm x 4400 mm Länge
- Lünnettendreien bis Ø 650 mm, B-Achsen-Bearbeitung
- Fräsbearbeitung bis 6500 mm x 2500 mm x 1250 mm, inkl. 4. Achse

Schlossereiarbeiten

- Schweißverfahren MIG / MAG / TIG, Bolzenschweissen
- Tafelscheren, Abkanten, Rundbiegen, Autogenschweissen

Montage

- Montage und Werks-Inbetriebnahme kompletter Einheiten, inkl. mechanischer, pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Anteile

Dienstleistungen

- Beratung, Engineering, Logistik & Qualitätskontrolle

Jost AG

Obermattweg 25
CH-3550 Langnau i. E.
Telefon +41 34 409 55 55
info@jostag.ch
www.jostag.ch

Tibram AG

Industriestrasse 2
CH-3661 Uetendorf
Telefon +41 33 345 10 57
info@tibram.ch
www.tibram.ch

Jasinox AG

Obermattweg 25
CH-3550 Langnau i. E.
Telefon +41 34 402 74 16
info@jasinox.ch
www.jasinox.ch

opdesign ag

Obermattweg 25
CH-3550 Langnau i. E.
Telefon +41 34 409 55 53
info@opdesign.ch
www.opdesign.ch