Neuer Isothermkompressor Typ ARI von BST

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **92 (1974)**

Heft 13: **Schweizer Mustermesse Basel, 30. März bis 8. April 1974**

PDF erstellt am: **29.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-72310

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

Undichte Ventile oder Sperrwasserabdichtungen lassen sich auf diese Weise jederzeit überprüfen. Die im Laufe der Langzeitversuche erprobte Automatik der elektrischen Steuerung hat sich bewährt.

Diskontinuierlicher Betrieb

Der Betriebsablauf der Anlage erfolgt schrittweise. Der unbehandelte Schlamm wird entweder in frischem oder in ausgefaultem Zustand dem Aufgabebehälter von 5,6 m³ Inhalt (Pos. 2 in Bild 2) zugeführt. Über die Niveauanzeige wird das Zufuhrventil A vor dem Silo geschlossen. Der Klärschlamm verbleibt im Behälter so lange, bis das Entleerungsventil von der Steuerung den Befehl zum Öffnen erhält und sich der Schlamm in den Bestrahlungsbehälter 6 ergiessen kann. In diesem Behälter wird der Schlamm während einer vorgegebenen, einstellbaren Hygienisierungszeit kontinuierlich an den Quellen 7 vorbei umgewälzt, bis er die erforderliche Dosis aufgenommen hat. Danach stoppt die Automatik die Umwälzpumpe, die Steuerventile zur Entleerung des Umwälzsystems öffnen sich, und die Absaugpumpe 13 wird in Betrieb gesetzt. Der bestrahlte Schlamm gelangt zu einem Lagerbehälter 21, wo er zur Trennung von Schlamm und Wasser eine gewisse Zeit verbleibt. Nach der Trennung kann der pumpbare Schlamm durch Abfuhrwagen auf die Felder gebracht werden. Schlamm-Melder zeigen an, sobald das Umwälzsystem frei von bestrahltem Schlamm ist.

Hohe Sicherheit

Das innerhalb eines geschlossenen Spülkreislaufes zirkulierende, enthärtete Wasser, das die radioaktiven Co-60-Quellen umspült, wird kontinuierlich durch eine Wasserüberwachungsanlage geleitet. Anschliessend fliesst das Wasser zu einem betonüberdachten Becken, in welchem die äusserst geringen Ozon- und Wasserstoffkonzentrationen im Rücklaufwasser abgeführt werden. Aus diesem Becken wird das Wasser abgepumpt und durchläuft vorgängig einen Filter, der Schmutz und Partikeln über 5 mm zurückhält. Nach der Pumpe durchströmt es einen Kühler, gibt seine Wärme ab und gelangt in kaltem Zustand unterhalb der Quellen wieder ins Zentralrohr. Ebenfalls aus Sicherheitsgründen befindet sich der Schlammbestrahlungsbehälter im unteren Teil des mehrfach abgesetzten 8 m tiefen Betonschachtes. Er ist überall von Erdreich umgeben; damit liess sich die bauseitige Abschirmung auf ein Mindestmass beschränken, und diese ist nur noch auf den 10,5 t schweren Betonabschirmdeckel beschränkt. Selbst im ungünstigsten Falle, bei entleertem Bestrahlungsbehälter, konnten über dem Betondeckel und im Pumpenschacht sowie an den Leitungen, welche mit dem Schacht verbunden sind, keine Strahlendosen gemessen werden.

Der *Quellenwechsel* bzw. das Beladen und Entladen der radioaktiven Quellen wird durch ausgebildete Fachkräfte in Intervallen von 1 bis 2 Jahren vorgenommen. Zu diesem Zwecke muss die Anlage für 2 bis 3 Tage abgestellt werden.

Neuer Isothermkompressor Typ ARI von BST

DK 621.515

Der kombinierte Axial-Radial-Isothermkompressor Typ ARI, der neulich von der Firma Brown-Boveri-Sulzer-Turbomaschinen AG (BST), Zürich, entwickelt wurde, bildet eine Ergänzung zum Kompressor Typ RI mit fünf radialen Laufrädern und eingebauten Zwischenkühlern. Er verwendet Standardelemente und kann für Förderströme von 140000 bis 450000 m³/h sowie Druckverhältnisse von 6 bis 11,5 in vier Grössen eingesetzt werden. Bild 1 zeigt den Kompressor mit abgedecktem Oberteil, Bild 2 einen horizontalen Längsschnitt. Wegen der grossen anzusaugenden Volumenströme erhielt dieser Maschinentyp eine axiale Ansaugung. Dadurch können geringe Fundamenthöhen wie auch kurze und einfache Ansaugleitungen, Ansaugfilter und Ansaugschalldämpfer verwirklicht werden, so dass sich die Maschine auch zum Einsatz in Freiluftanlagen eignet.

Das Gehäuse besteht aus vier Hauptteilen. Die beiden horizontal geteilten Hälften des sechsstufigen Axialteiles sind am ebenfalls horizontal geteilten Gehäuse des Radialteils angeflanscht. Dieses umschliesst die drei Radialstufen und die sechs Kühlerbündel. Der axiale Ansaugstutzen ist gegenüber der Saugleitung verschiebbar. Die gegossene Austrittsspirale endet mit vertikal nach unten gerichteten Stutzen. Axial- und Radialteil lassen sich einzeln und ohne Lösen der Gasleitungen aufdecken.

Die Schweisskonstruktion des Gehäuses ermöglichte es, das Maschinengewicht gegenüber einer Gussausführung um etwa 25% zu verringern. Ausserdem gestattet die Gehäuseteilung jederzeit die Inspektion einzelner Maschinenteile, wie Lager, Axialteil oder Radialteil, ohne die gesamte Maschine aufdecken zu müssen. Infolgedessen kann die erforderliche Tragkraft des Maschinenkrans auf 25% des Gesamtgewichts der Maschine verringert werden.

Die Kühlerkammerwände und der aerodynamisch günstig geformten Verteilerkanäle zwischen Radaustritt und Kühler-

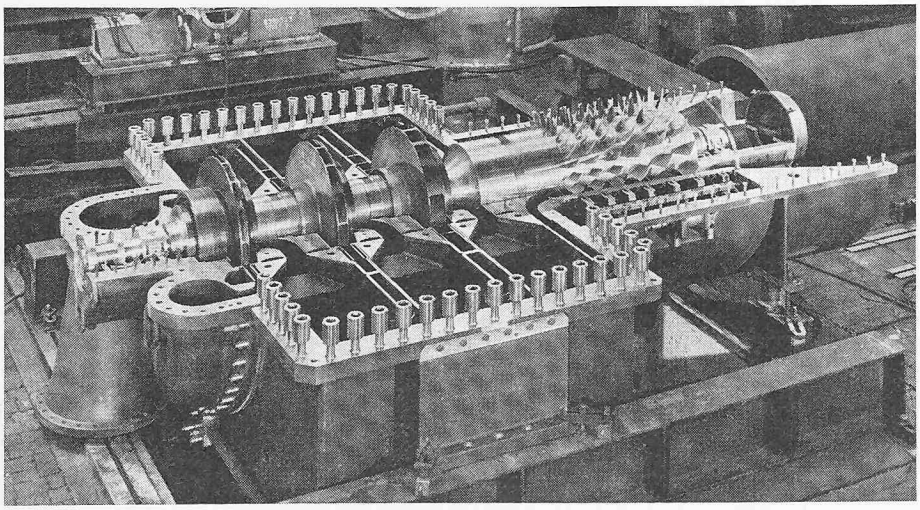

Bild 1. Neuer Isothermverdichter der Brown Boveri-Sulzer Turbomaschinen AG (BST), Fördermenge 140 000 bis 450 000 m³/h, Druckverhältnis 6 bis 11,5

1 Gehäuse des Axialteils
2 Gehäuse des Radialteils
3 Austrittsspirale
4 Saugseitiges Lagergehäuse
5 Halterippen
6 Druckseitiges Lagergehäuse
7 Schaufelträger
8 Verstellzylinder
9 Verstellbare Leitschaufeln
10 Servomotor
11 Kurzdiffusor
12 Beschaufelte Diffusoren
13 Zwischenwände
14 Kühlerbündel
15 Wasserabscheider
16 Welle
17 Laufschaufeln
18 Laufräder
19 Traglager
20 Axiallager
21 Ausgleichskolben
22 Wellenabdichtung

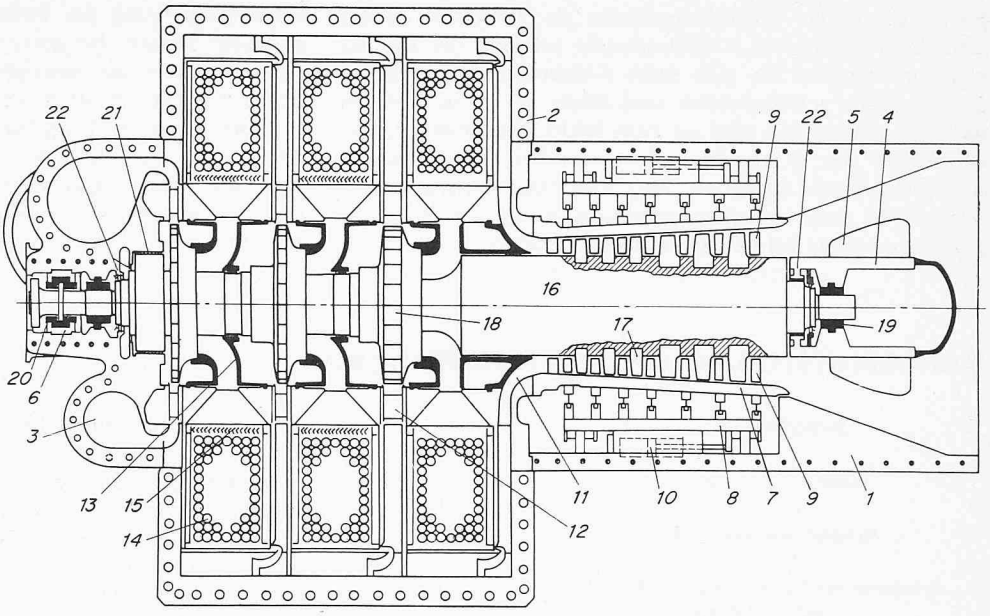

Bild 2. Horizontaler Längsschnitt durch den Isothermkompressor Typ ARI

eintritt sind mit dem Gehäuse des Radialteils verschweisst.

Die Leitschaufeln des Axialteils bestehen aus hochwertigem rostfreiem Stahl und sind allseitig bearbeitet; sie sind mit kräftigen zylindrischen Schäften in den Bohrungen des Leitschaufelträgers gelagert. Der zweiteilige Schaufelträger aus Gusseisen ist im Axialgehäuse eingehängt. Er ermöglicht einen einfachen Einbau der Schaufeln sowie das genaue Anpassen des Schaufelkanals an den jeweiligen Bemessungs-Förderstrom bei gleichbleibendem Aussengehäuse.

Die Druck- oder Volumenstromregelung erfolgt durch Verstellen der Leitschaufeln des axialen Teils. Dazu greifen die am Ende der Schaufelschäfte aufgesetzten Verstellhebel in Mitnehmernuten des geschweissten Verstellzylinders ein (Bild 3). Dieser gleitet in axialer Richtung und bewirkt dadurch das gleichzeitige und gleich starke Verstellen aller Leitschaufeln. Zwei diametral unter dem Horizontalflansch angeordnete, mit Drucköl betätigte Servomotoren verschieben über Gelenkstangen den Verstellzylinder. Die zugehörige Vorsteuerung erhält von einem kontinuierlich arbeitenden Regler die erforderlichen Impulse. Die Leitschaufeln bewegen sich in selbstschmierenden Lagern. Diese arbeiten wartungsfrei und haben sich bestens bewährt. Dieses Regelsystem erlaubt bei konstantem Enddruck einen stabilen Arbeitsbereich von 70 bis 120% des Bemessungsvolumenstroms. Für Volumenströme, die unter der Pumpgrenze liegen, wird eine Pumpverhütungsregelung eingesetzt, deren Regler mit Druckkorrektur versehen ist und ein Abgasventil in der Druckleitung steuert. Bild 4 zeigt das Betriebskennfeld eines ARI-Kompressors mit verstellbaren Leitschaufeln bei konstanter Drehzahl, konstanter Kühlwassertemperatur und einem Druckverhältnis im Bereich von 6 bis 8.

Die Zwischenkühlung erfolgt hinter dem Axialteil sowie hinter dem ersten und zweiten Radialrad durch je zwei, im ganzen also sechs vertikale Kühlerbündel, die auf jeder Seite des Gehäuses eingebaut sind. Diese Anordnung ermöglicht eine strömungstechnisch vorteilhafte Luftführung. Die runden Rippenrohre gewährleisten einen guten Wärmeübergang. Jedes Kühlerbündel ist unten an einer Wasserkammer befestigt und kann sich frei nach oben dehnen. Die obere Wasserkammer ist mit dem Rohrboden verbunden. Eine Gummimembrane dichtet den Spalt rund um diesen Rohr-

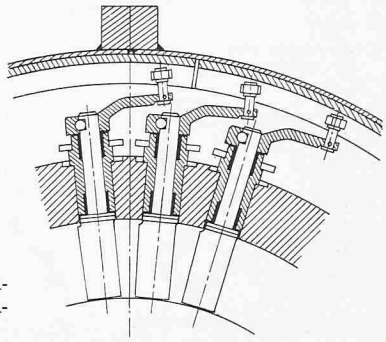

Bild 3. Leitschaufel-Einbau mit Verstellvorrichtung im Axialteil

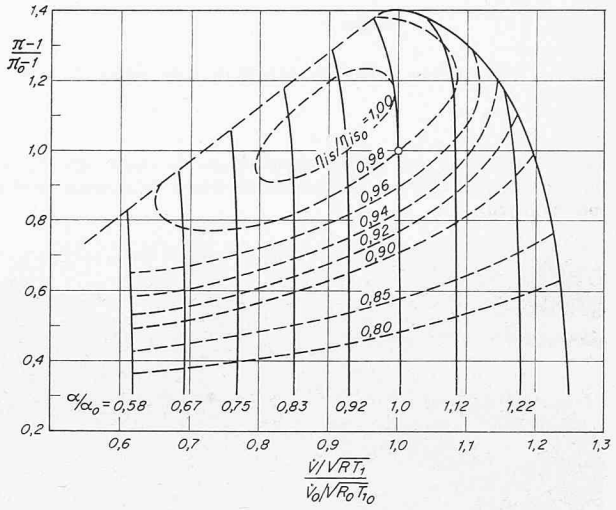

Bild 4. Betriebskennfeld eines ARI-Kompressors mit verstellbaren Leitschaufeln, gültig für konstante Drehzahl, konstante Kühlwassertemperatur und ein Druckverhältnis von 6 bis 8

V effektiver Volumenstrom, R Gaskonstante, η_{is} isothermer Wirkungsgrad, T_1 absolute Ansaugtemperatur, π Druckverhältnis, α Stellungswinkel der Leitschaufeln. Der Index 0 bezieht sich auf den Bemessungspunkt

boden gegen das Verdichtergehäuse ab. Eine mit diesem Gehäuse verschraubte Abschlusshaube schliesst die Kühlerkammer druckfest ab. Alle sechs Kühlerbündel sind genau gleich gebaut, auswechselbar und leicht zu reinigen. Dank seitlicher Anordnung sind sie auch leicht demontierbar, und der Anbau von Wasserabscheidern, der bei Taupunktunterschreitungen erforderlich ist, lässt sich ohne weiteres durchführen. Mit einer einfachen Schallverschalung, die durch die gewichtssparende Schweisskonstruktion gegeben ist, kann die Schallausstrahlung des Kompressors auf 80 oder 85 dB(A) gedämpft werden. Bei guter Isolation der Rohrleitungen und Getriebe sowie der Antriebsmaschine ist es sogar möglich diesen Pegel auf 75 dB zu senken.

Die neuen BST-Isothermkompressoren der Typenreihe ARI eignen sich besonders gut als Prozessluftverdichter in der chemischen Industrie, zur Gewinnung von Sauerstoff in Luftzerlegungsanlagen sowie als Druckluftkompressoren in Speicherkraftwerken.

Kunststoffrohre für Baggerleitungen

DK 621.643.29

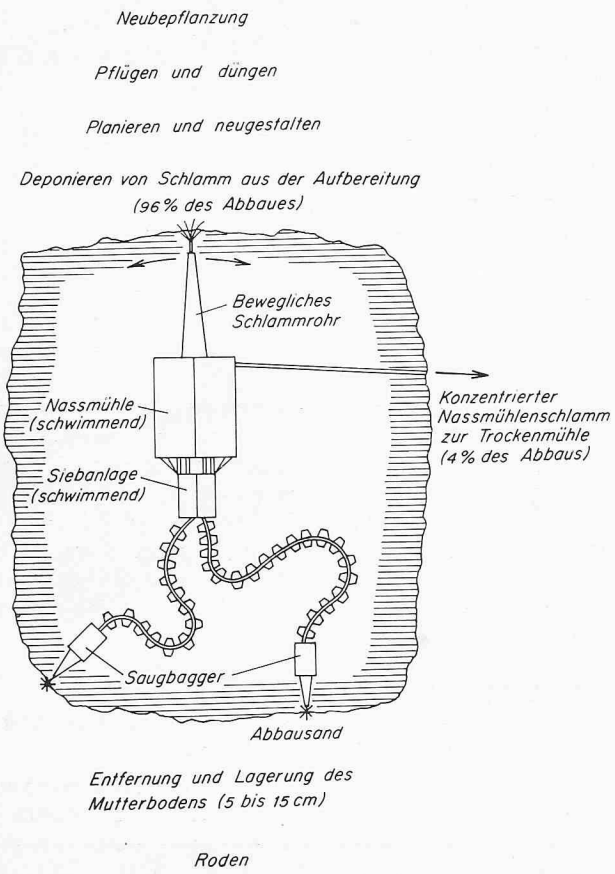

Bild 1. Arbeitsgänge beim Titanerzabbau (von unten nach oben)

Im Norden von Florida/USA werden von der Titanium Enterprise (American Cyanamid und Union Camp) aus Mineralsandlagern Konzentrate von Titanerz und bestimmten seltenen Erden gewonnen. Das Rohmaterial wird von einer schwimmenden Fabrik – bestehend aus zwei Saugbaggern, einer Schute mit Siebanlage und einer Nassmühle (Bild 1) – abgebaut und vorverarbeitet sowie das angereicherte Erz, das sind nur 3 bis 4% des Abbaus, zu einer Trockenmühle gefördert. Nach dem Abbau wird das Land mit dem Abraumschlamm wieder aufgefüllt (vgl. Bild 1 oben). Wegen der geringen Entnahmemengen ist der bleibende Einfluss auf die Umgebung unwesentlich.

Der Abstand der beiden Saugbagger zur Aufbereitungsanlage verändert sich ständig während der Erzgewinnung. Beim Bau dieser beiden 250 m langen Baggerleitungen aus Stahlrohren hätte man sie täglich mindestens einmal durch Einfügen oder Herausnehmen von Rohrlängen verändern müssen, was hier eine Unterbrechung des Baggerbetriebes von täglich 45 bis 90 Minuten bedeutet. Deshalb verwendet man für die beiden Baggerleitungen schlauchähnliche Kunststoffrohrleitungen (Bild 2) und kann so die Abbauanlage in einem echten 24-Stunden-Betrieb nutzen. Die Baggerleitungen bestehen aus 12,2 m langen Rohren von 406 mm Durchmesser und mit Flanschen an den Enden. Sie werden wie Stahlrohre miteinander verschraubt und lagern auf Schwimmkörpern (Bilder 2 und 3). Im Gegensatz zu starren Metallrohren brauchen jedoch diese flexiblen Rohrleitungen keine Anpassungen durch Längenänderungen. Unabhängig vom Abstand zwischen den Baggern und der Aufbereitungsanlage sowie von ihrer gegenseitigen Stellung winden sich die beiden Rohrleitungen wie grosse Seeschlangen auf dem Wasserspiegel (Bild 3).

Bild 2. Blick von der Aufbereitungsanlage zu einem der beiden Saugbagger. Im Vordergrund eine der auf Schwimmkörpern befestigten flexiblen Kunststoffrohrleitungen

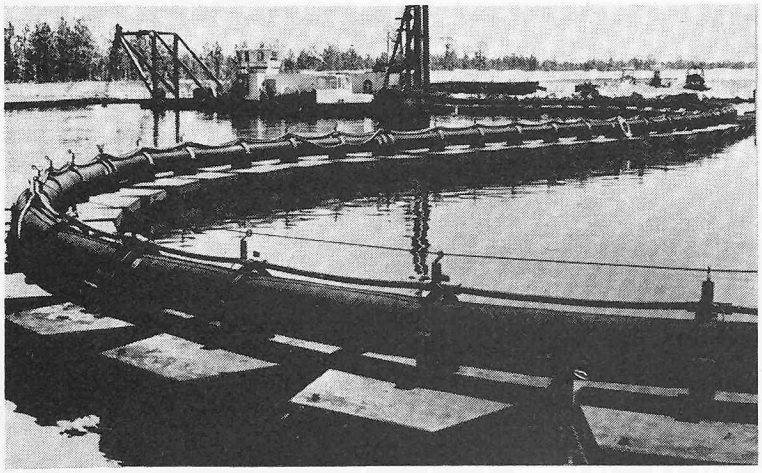
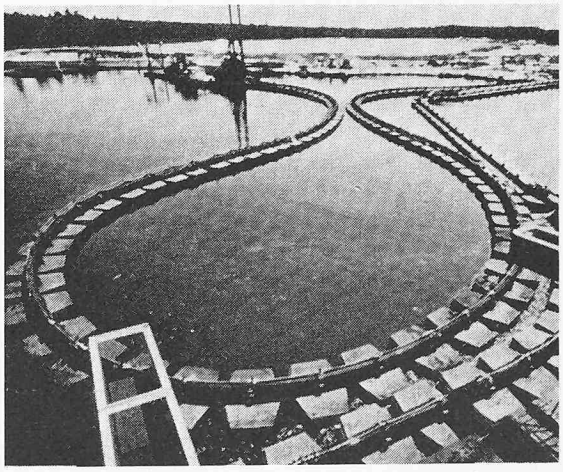
Bild 3. Die 250 m lange Rohrleitung zwischen einem Saugbagger (links) und der Aufbereitungsanlage (rechts) – auf dem Wasser wie eine Seeschlange schwimmend