Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 83 (1991)
Heft: 10

Artikel: Klärschlammtrocknung
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-941035

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: 09.07.2025

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

fid). Im Merkblatt Nr. 4 des Industrieverbandes Dichtstoffe IVD [2] werden die Anwendungen beschrieben und die Anforderungen an die verwendeten Materialien (gute Witterungs- und Alterungsbeständigkeit, hohe Elastizität und Weiterreissfestigkeit) festgelegt; es umfasst noch eine Reihe weiterer Prüfungen (Haftung, Verlegeeigenschaften), enthält Angaben zur Bemessung (Fugenabstand, Sollfugenbreite, Mindestfugenbandbreite, Breite der Klebefläche; Bild 1) und gibt Anwendungsbeispiele (Bild 2a bis e). Eine Instandsetzung mit Elastomerfugenbändern ist auch dann vorzunehmen, wenn die Fugenbreiten über den oberen Geltungsbereich der DIN 18 540 hinausgehen und Fugen von mehr als 35 mm Breite vorliegen. *BG*

Literatur

[1] *Bergmann, F.-J.:* Lösungsmöglichkeiten für Fugeninstandsetzungen. IBK-Bau-Fachtagung 131, Darmstadt, Juni 1991.

[2] Abdichten von Aussenwandfugen im Hochbau mit Elastomer-Fugenbändern unter Verwendung von Klebstoffen. IVD-Merkblatt Nr. 4, 12-1990, 16 S., HS-Verlag GmbH, Lindemannstr. 92, D-4000 Düsseldorf 1.

Klärschlammtrocknung

In der Schweiz ist die Klärschlammentsorgung durch die Umweltschutzgesetzgebung auf zwei Hauptpfeiler abgestützt:

Verwertung

Die verfügbaren Inhaltsstoffe werden in der Landwirtschaft bei minimaler Belastung der Umwelt durch Schadstoffe genutzt. Bei Einhaltung der massgebenden Vorschriften (Stoffverordnung) stellt die landwirtschaftliche Verwertung von Klärschlamm ökonomisch und ökologisch eine sinnvolle Lösung dar. Voraussetzung für die landwirtschaftliche Verwertung sind:

- weitere Anstrengungen zur Verbesserung der Schlammqualität
- Verbesserung der Abgabepraxis (Beratung, Düngerbilanzen usw.)
- Beobachtung der Langzeitwirkungen der Inhaltsstoffe auf die Biosphäre.

Entsorgung

Abbau, Vernichtung oder Nutzung. Die organische Substanz wird bei minimaler Belastung der Umwelt durch Schadstoffe abgebaut, vernichtet oder genutzt (Verbrennung, Deponie).

Die Entsorgung stellt häufig sowohl ökonomisch als auch ökologisch eine «Notlösung» dar. Sie sollte folgenden Anforderungen gerecht werden:

- Vermeiden von Schadstoffen durch geeignete Wahl von Behandlungs- und Entsorgungsverfahren
- Reduktion von Schadstoffen durch geeignete Verfahren zur Emissionsminderung
- Immobilisierung von Schadstoffen in Rückständen.

Im Vordergrund der heutigen Klärschlammverwertung und -entsorgung steht eine vielseitige sowie emissionsarme *Nutzung der Inhaltsstoffe* wie Phosphor, Stickstoff und organische Substanz. Da durch die heutigen Rahmenbedingungen eine landwirtschaftliche Verwertung nur noch begrenzt möglich ist, müssen für die Klärschlammentsorgung andere Entsorgungswege geschaffen werden. Grössere Klärwerke sowie regionale Abwasserverbände haben diese Situation erkannt und suchen nach Lösungen, um eine sichere, vielseitige und unabhängige Klärschlammentsorgung zu realisieren. Als zukunftsweisender Schritt dazu erweist sich immer mehr die Klärschlammtrocknung. Diese schafft optimale Voraussetzungen sowohl für die landwirtschaftliche Verwertung als auch für die Entsorgung auf dem zweiten Entsorgungsweg (Verbrennung, Deponie).

Trocknungsverfahren

Bei den von Ammann angebotenen Trocknungsverfahren wird dem Klärschlamm der hohe Wasseranteil entzogen und dabei ein Trockenprodukt mit spezifischen Eigenschaften erzeugt:

- geringes Volumen
- Feuchte kleiner als 10%
- granulatförmig, Korngrösse zum Beispiel 2 bis 4 mm
- schütt- und rieselfähig, leicht umschlagbar
- lagerfähiges Endprodukt
- mechanisch und biologisch stabil
- hygienisiert.

Dies hat für die landwirtschaftliche Verwertung folgende Vorteile:

- Ersatz für Phosphor- und Stickstoffdünger
- hygienisiert, deshalb vielseitig einsetzbar
- lagerfähig, deshalb gezielter Einsatz bei Bedarf möglich
- leicht transportier- und umschlagbar (wie Handelsdünger)
- kein Auswaschen von Nährstoffen (keine Gewässerverschmutzung)
- keine Geruchsbelästigung beim Ausbringen
- keine groben Fremdstoffe im Schlamm.

Für die thermische Verwertung bzw. Entsorgung von Klärschlammgranulat ergeben sich folgende günstige Voraussetzungen:

- lagerfähiges Produkt

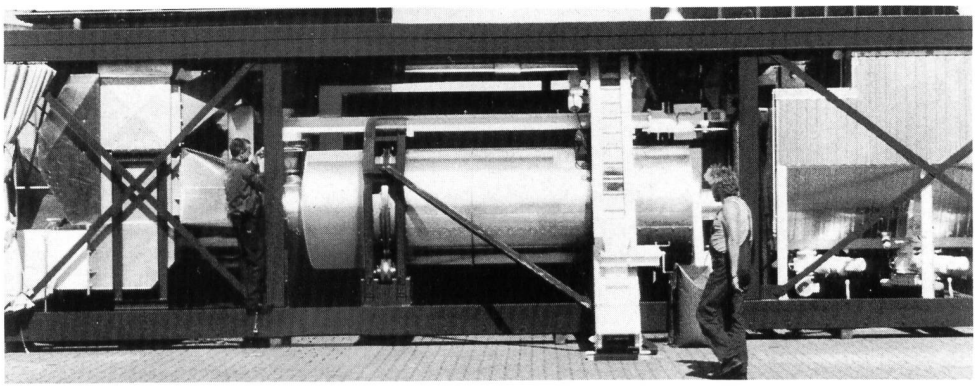

Bild 1, links. Klärschlammtrocknungsanlage mit geschlossenem Brüdenkreislauf.

Bild 2, rechts. Transport einer mobilen Klärschlammtrocknungsanlage mit Tieflader. (Fotos: U. Ammann)

- leicht transportier- und umschlagbar
- hoher Heizwert
- selbstgängige Verbrennung ohne Zusatzbrennstoff
- Substitution von Primärenergie
- guter Ausbrand.

Zur Trocknung von Klärschlamm stehen heute moderne Anlagen und Verfahren zur Verfügung, die den hohen Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung entsprechen. Bewährte Verfahrenstechnik und moderne Anlagensteuerungen gewährleisten einen sicheren Betrieb und geringen Bedienungsaufwand. Durchdachte Energiekonzepte für die ganze Kläranlage sowie Verbundsysteme erlauben einen energieautarken Betrieb der Trocknungsanlagen.

Mobile Klärschlammtrocknungsanlagen können für Versuche, zur Überbrückung von Engpässen und auf kleineren Kläranlagen, die eine stationäre Anlage nicht wirtschaftlich betreiben können, eingesetzt werden.

Bei zweckmässiger Auslegung und Betriebsart der Schlammtrocknung sind die Gesamtentsorgungskosten nicht höher als bei den heute üblichen Klärschlammentsorgungsverfahren (Verbrennung, Deponie von entwässertem Schlamm).

Für den Anlagenbetreiber ist wesentlich, dass er alle Möglichkeiten der Schlammverwertung bzw. -entsorgung ausschöpfen kann.

Diese Aspekte führen dazu, dass die Klärschlammtrocknung in der Schweiz zunehmend an Bedeutung gewinnen wird und den Weg zu einer sicheren, vielseitigen und unabhängigen Klärschlammentsorgung ebnen wird.

Ursprung der heutigen Technologie der Ammann-Klärschlammtrocknung ist das Alfelder-Modell. Aufbauend auf den Erfahrungen mit dieser Pionieranlage, wurde die Verfahrenstechnik ständig verbessert und neuen Anforderungen angepasst.

Heute wird mit Erfolg die neue Generation von Klärschlammtrocknungsanlagen mit geschlossenem Brüdenkreislauf in stationären und mobilen Anlagen eingesetzt.

U. Ammann, Maschinenfabrik AG, Sparte Umwelttechnik, CH-4900 Langenthal, Telefon 063/296161, Fax 063/226813.

Eurotunnel

Tunnelbohrmaschinen und Tübbingeinbau

Als Ergebnis eines der grössten Tiefbauvorhaben in der Geschichte der Menschheit ist Grossbritannien nun seit der Eiszeit zum ersten Mal physisch wieder mit dem Kontinent Europa verbunden. In einer Tiefe von 25 bis 45 m unter dem Meeresboden wird ein Tunnel mit rund 45 km Gesamtlänge, der Eurotunnel, gebaut. Er besteht aus zwei Eisenbahntunnel und einem Versorgungstunnel dazwischen. Einerseits mussten die von Frankreich und England ausgehenden Bohrungen auf halbem Wege aufeinandertreffen, und andererseits galt es, in den geologisch günstigsten Bereichen zu bohren. Eine Kreidemergelschicht unregelmässiger Form wurde als besonders gleichförmig und für den sicheren Tunnelvortrieb am geeignetsten befunden. Trotz gründlichen Vorerhebungen konnte niemand die Arbeitsbedingungen genau vorhersagen. Tatsächlich traten in der Nähe der britischen Küste Schwierigkeiten auf; so traf die 200 m lange Tunnelbohrmaschine (TBM) mit 5,38 m Schneidraddurchmesser für den Bau des Versorgungstunnels auf ausserordentlich ungünstige Arbeitsbedingungen: Durch Risse im Gestein sickerndes Salzwasser griff ihre empfindlichen Steuerorgane an, und auch der Betrieb der hochgelagerten Baueisenbahn bereitete grosse Schwierigkeiten; Versuche, das Eisenbahnmaterial zu isolieren, führten zu Überhitzung, wiederholten Triebwerksbränden und zahlreichen Betriebsausfällen. Im letzten Teil wurden die Bodenverhältnisse aber besser, so dass britische Ingenieure Vortriebsleistungen von wöchentlich mehr als 300 m erreichten. Inzwischen ist die Verbindung mit dem französischen Tunnel hergestellt worden. Die einschliesslich Nachläufer 260 m langen Tunnelbohrmaschinen mit verschleissfestem Schneidrad (Bild 1) arbeiten monitorüberwacht und erreichen Vortriebsleistungen von monatlich über 1000 m je TBM. Sie dienen nicht nur zum Bohren der Tunnel (2 × 8,72 m Durchmesser), sondern auch zum massgenauen Einbau der Stahlbetontübbinge für die Tunnelauskleidung. Nach dem Verkeilen der mit Robotern in die gewünschte Lage gehobenen Tübbinge (Bild 2) wird Zementmörtel hinter die Auskleidung gepresst, um durch Ausfüllen der Hohlräume eine feste Verbindung zwischen Tunnelauskleidung und dem Kreidemergel zu schaffen; diese Verbindung vermittelt der Struktur eine zusätzliche Festigkeit. Insgesamt sind elf Tunnelbohrmaschinen beim Bau des Eurotunnels eingesetzt, sechs davon kommen aus Grossbritannien.

Auf der britischen Seite wird das Vorhaben unter der Leitung von Transmanche Link (TML) durchgeführt. Andere britische Mitglieder des Konsortiums sind die Firmen Balfour Beatty Construction, Costain Civil Engineering, Tarmac Construction, Taylor Woodrow Construction und Wimpey Major Projects. In dem Ärmelkanaltunnel, dessen Kosten etwa 23 Mrd. DM betragen dürften, werden bis 80 Personen- und 54 Güterzüge täglich zwischen England und dem Kontinent verkehren. Pendelzüge für den Strassenfahrzeugtransport werden die Strecke in 26 Minuten zurücklegen. *BG*

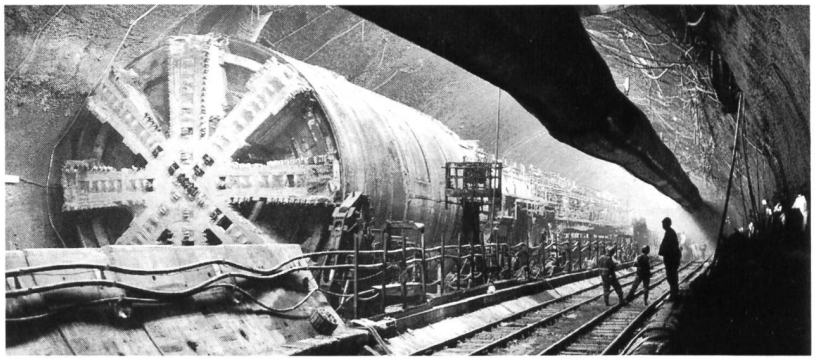

Bild 1, links. Tunnelbohrmaschine mit 8,72 m Durchmesser beim Einsatz im Eurotunnel.

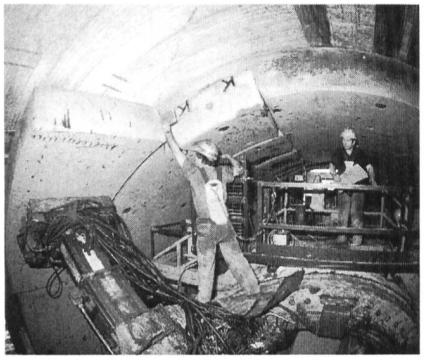

Bild 2, rechts. Einbau und Festlegen der Stahlbetontübbinge für die Auskleidung des Eurotunnels mit Robotern.