

Am Puls des Steinbruchs

Pumpen: So wie das Herz Blut durch unseren Körper fördert, so transportieren Pumpen in der Rohstoffgewinnung Flüssigkeiten von einem Ort zum anderen, angefangen bei der Wasserhaltung im Steinbruch. SUSA hat einen Blick auf die kleinen, fleißigen Herzschriftmacher geworfen, die an vorderster Front Abbauf Flächen vorm „Absaufen“ schützen.



Wehe sie funktionieren einmal nicht: Ohne Pumpen würde sich so mancher Steinbruch schnell in eine Wasserlandschaft verwandeln.

Foto: Xylem Water Solutions

» Die meisten Betriebe in der Steine- und Erdenindustrie sind auf eine gut funktionierende Wasserhaltung angewiesen. Ein Regenguss kann einen Steinbruch innerhalb von wenigen Minuten in eine Wasserlandschaft verwandeln, auch zufließendes Grundwasser nimmt eine Grube ohne Rücksicht auf darin befindliche Maschinen und andere wertvolle Gegenstände für sich ein. Egal woher das Wasser kommt – ob nun vom Himmel oder aus dem Untergrund – es muss weg, nicht nur um einer vorgezogenen Nachnutzung als Badesee Einhalt zu gebieten, sondern auch um Werte zu schützen und den Betrieb schlichtweg am Laufen zu halten. Die Wasserhaltung im Steinbruch ist meistens so angeordnet, dass sich Oberflächen- und Grundwasser über Gefälle in einem extra angelegten Sammelbecken oder in einer natürlichen Senke sammelt. Da der größte Teil des mit Schwebstoffen und Gesteinsabrieb getrübbten Wassers wegen des dichten Untergrundes nur schlecht versickern kann, wird es häufig in ein höher gelegenes Absetzbecken gefördert und von dort aus einem Vorfluter zugeführt.

Wasserhaltung im Steinbruch: Mit welcher Technik?

Das Pumpenproduktangebot ist groß, für jeden Einsatzzweck und für jedes Fördermedium gibt es eine passende Pumpe. Allein der japanische Pumpenhersteller Tsurumi hat insgesamt 250 verschiedene Modelle im Programm. Um das richtige Produkt für Entwässerungsaufgaben in Steinbrüchen zu finden, muss man sich

durchfragen, denn eine spezielle „Steinbruch-Wasserhaltungspumpe“, die unter einem solchen Namen vertrieben wird, sucht man vergebens. Wer bei „Schmutzwasserpumpen“ landet, ist schon mal auf der richtigen Fährte. Schmutzwasser lässt sich nicht exakt definieren, in der Praxis geht man aber von einem Feststoffanteil von 10 % aus, der auch Sand enthält. Die Mischung aus Regen- und Oberflächenwasser, die sich in Steinbrüchen sammelt, kommt dieser Definition schon recht nahe. Allerdings sind Steinbruchbetreiber unter der Rubrik „Entwässerungspumpen“ auch nicht richtig aufgehoben, da deren Durchlass für vergleichsweise klares Grundwas-



Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, eine Tauchmotorpumpe aufzuhängen. Diese Tsurumi-Pumpe der Baureihe KTZ hängt an einer Stützkonstruktion.

Foto: Tsurumi

ser ausgelegt ist. Die meisten Hersteller empfehlen dieser Zielgruppe ihre Baupumpenreihen, die auch für Wasserhaltungszwecke in Baugruben zum Einsatz kommen und gegenüber Sandkörnern und anderem abrasivem Material im Fördermedium unempfindlich sind. Bei Baupumpen handelt es sich generell um Tauchmotorpumpen, das sind Kreiselpumpen mit eingekapseltem Motor. Kreiselpumpen – auch Zentrifugalpumpen genannt – erzeugen über ihr rotierendes Laufrad Zentrifugalkräfte, die das Fördermedium in Bewegung setzen. Im Laufrad wird das Wasser beschleunigt, die Geschwindigkeit nimmt zu. Im Pumpengehäuse wird die „Geschwindigkeitsenergie“ teilweise in „Druckenergie“ umgesetzt. Zweistufige Pumpen verfügen über zwei Laufräder, mit ihnen lassen sich größere Höhenunterschiede überwinden als mit einstufigen Pumpen. Tauchmotorpumpen werden – wie der Name schon sagt – unter Wasser betrieben. In Steinbrüchen haben Pumpen die Aufgabe, einen bestimmten Wasserpegel im Sammelbecken zu halten. Sie werden meist niveaubhängig gesteuert, dabei schaltet eine Elektrode die Pumpe in Abhängigkeit vom Wasserstand ein und aus. Sie sollten möglichst nicht trockenlaufen, da dies zu Beschädigungen des Motors und der Gleitringdichtung führen kann. Da ein Trockenlaufen im Baugrubenbereich, z. B. über Nacht, aber durchaus vorkommt, sind Baupumpen generell mit einem Trockenlaufschutz ausgestattet. Sobald ein bestimmter Wasserstand im Sammelbecken unterschritten wird oder wenn der Motor durch das Ziehen von Luft zu warm wird, schaltet die Pumpe über einen Schutzmechanismus automatisch ab.

Nach Erfahrungen von Jens Meyer, Vertrieb Bau und Bergbau bei Xylem Water Solutions Deutschland, dem Nachfolgeunternehmen von ITT Flygt, kommen aber auch trocken, d.h. außerhalb des Sammelbeckens aufgestellte Kreiselpumpen für Entwässerungsaufgaben im Steinbruch infrage und zwar dann, wenn keine oder nur eine ungenügende Stromversorgung für die Tauchmotorpumpe vorhanden ist. Trocken aufgestellte Pumpen werden z.B. mit einem Dieselaggregat betrieben, dabei muss jedoch sicher gestellt sein, dass Pumpe und Motor nicht überflutet werden. „In so einem Fall kann die Reparatur teuer werden“, gibt Meyer zu bedenken.

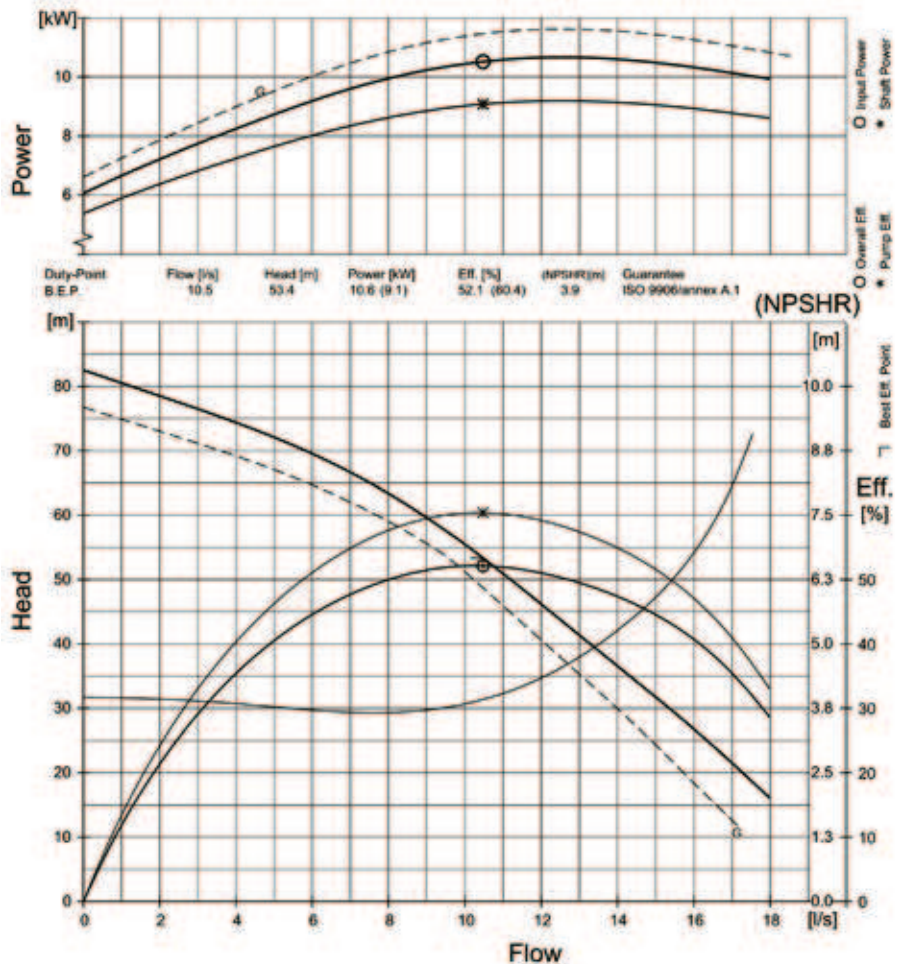
Auslegungssache: Dem Betriebspunkt auf der Spur

Solange die nützlichen Helferlein still ihren Dienst tun, schenkt man ihnen wenig Beachtung. Doch selbst eine funktionierende Pumpe sollte sich einem regelmäßigen Gesundheitscheck unterziehen. „Das Standardprogramm, wie eine allgemeine Sichtkontrolle, Ölstand- und Verschleißprüfung verstehen sich von selbst“, erklärt Jürgen Rohring, Gebietsverkaufsleiter NRW beim japanischen Pumpenhersteller Tsurumi. Doch auch den Wirkungsgrad einer Pumpe sollte man nicht aus den Augen verlieren. Das gilt vor allem für Wasserhaltungspumpen im Steinbruch – aus einem einfachen Grund: Mit fortschreitendem Abbau ändert sich schnell die Höhendifferenz, die die Pumpe zu überwinden hat. Der Widerstand, gegen den das Aggregat anarbeiten muss, wird auch mit einer längeren Förderleitung größer. Eine Pumpe mit konstanter Drehzahl verhält sich ähnlich wie ein Wanderer, der den Berg hinauf keucht.



Tsurumi empfiehlt für die Wasserhaltung im Steinbruch seine Baureihe KTZ (l.) und für große Förderhöhen die zweistufige Pumpenserie LH-W (r.) mit zwei Laufrädern.

Fotos: Tsurumi



Personalausweis einer Pumpe: Die Pumpenkennlinie (hier Flygt 2660) spiegelt das Leistungsvermögen des Förderaggregates wider. Wird sie nah am Betriebspunkt betrieben, erzielt sie bei minimalem Stromverbrauch einen maximalen Förderstrom.

Abbildung: Xylem Water Solutions

Während der Wanderer die zunehmende Steigung durch eine sinkende Geschwindigkeit ausgleicht, kompensiert die Pumpe den größeren Widerstand, indem der Förderstrom nachlässt. Mit fortschreitendem Abbau kann es also passieren, dass das Aggregat überfordert, d.h. zu klein für die geänderten Leistungsanforderungen ist. Stellt man sich den müden Wanderer vor, der in Hinblick auf seine Kondition einen zu steilen Berg erklommen hat, kann man gut verstehen, dass auch eine Pumpe bei Überforderung ermüdet und schneller verschleißt. Aber auch der umgekehrte Fall bringt dem Betreiber keine Vorteile. Eine überdimensionierte, also zu große Pumpe, frisst unnötig viel Strom. Der zusätzliche Energieverbrauch kann sich über das Jahr gesehen schnell auf einige hundert Euro summieren. Rohring hat in Steinbrüchen aus diesem Grund schon so manchen „Muskelprotz“ gegen ein kleineres Gerät getauscht, das bei geringerem Energieverbrauch die gleiche Wassermenge fördert. „Pumpen funktionieren nur dann optimal, wenn sie richtig ausgelegt sind“, betont er. Das bedeutet, dass das Gerät zum Fördersystem im Steinbruch mit seinen individuellen Gegebenheiten passen muss wie der Schlüssel ins Schloss. Wie aber findet man den richtigen „Schlüssel“? Hierbei spielt der so genannte Betriebspunkt (auch als Best Efficiency Point bezeichnet)

eine entscheidende Rolle. Es ist wichtig, darauf zu achten, dass die Pumpe im Betriebspunkt mit optimalem Wirkungsgrad arbeitet. Die Berechnung kann man getrost dem Pumpenhersteller seines Vertrauens überlassen, der dazu in der Regel ein Programm zu Rate zieht. Allerdings muss ihn der Kunde mit einigen Daten versorgen. „Wir benötigen Angaben zur Förderhöhe,



Xylem Water Solutions bietet mit seiner Flygt Baureihe 2600 (l.) eine robuste Pumpe, um den Steinbruch zuverlässig zu entwässern. Die zweistufige Pumpe Flygt 2660 SH (r.) kommt mit hohen Drücken zurecht und überwindet große Förderhöhen.

Fotos: Xylem Water Solutions



Tauchmotorpumpen, die viele Hersteller als „Baupumpen“ vertreiben, sind für die Wasserhaltung in Kiesgrube und Steinbruch gut geeignet.

Foto: Grundfos

zu gewünschtem Förderstrom und zur Rohrleitungslänge sowie zum Durchmesser“, erklärt Pumpenexperte Rohring und fügt ergänzend hinzu: „Auch die Energieversorgung ist bei der Auswahl der Pumpe entscheidend. In manchen Steinbrüchen liegt gar kein Stromkabel oder es hat nicht ausreichend Leistung für eine leistungstärkere Pumpe, da sind manchmal Kompromisse gefragt.“

Um auch nach einem Starkregenereignis die Wassermassen relativ zeitnah aus dem Steinbruch wegfördern zu können, sollte die Pumpe auf einen Förderstrom von mindestens 10 l/s, besser noch 20 l/s, ausgelegt sein, so der Rat der Experten. Anhand dieser Angaben kann eine passende Pumpe ausgesucht werden. Der Betriebspunkt, der optimale Wirkungsgrad einer Pumpe, liegt im Schnittpunkt der Pumpen- und der Rohrleitungskennlinie, auch Anlagenkennlinie genannt. Beides ist eine Art „Personalausweis“. Die Pumpenkennlinie charakterisiert das Leistungsvermögen der Pumpe, anhand derer sich ablesen lässt, welchen Förderstrom das Aggregat bei einem bestimmten Druck fördern kann. Die Rohrleitungs-kennlinie spiegelt die Druckverhältnisse im Rohrleitungssystem wider, die mit steigendem Volumenstrom zunehmen. Sie setzt sich aus einem vom Förderstrom unabhängigen Anteil, der geodätischen Förderhöhe, und einem mit dem Förderstrom wachsenden Anteil, der dynamischen Förderhöhe, zusammen. In die Rohrleitungs-kennlinie sind die zu überwindende

Höhe, die Rohrleitungsverluste und andere druckerhöhende Faktoren, die im Rohrleitungssystem auftreten, eingerechnet. Pumpenkennlinien sind immer auf klares Wasser ohne Feststoffe ausgelegt, die Abrasivität des Fördermediums wird über einen Verlustzuschlag eingerechnet. Werden beide Linien in einem Diagramm aufgetragen, schneiden sie sich im Betriebspunkt, das ist der Punkt, bei dem die Pumpe mit minimalem Kraftaufwand den gewünschten Förderstrom, z.B. 20 l/s, erzielt. Es kommt vor, dass nicht für jeden Einsatzzweck die optimale Pumpe gefunden werden kann, dann kann eine Reihenschaltung von mehreren Druckerhöhungsanlagen die Lösung sein.

Ausgesucht: Welche Produkte die Hersteller empfehlen

Wer auf der Suche nach einer Tauchmotorpumpe ist, hat die Qual der Wahl und muss sich in einem recht undurchsichtigen Dickicht an unterschiedlichen Bezeichnungen zurecht finden. Wir haben einige Hersteller gefragt, welche ihrer Produkte für die Sumpfung im Steinbruch geeignet sind. Jürgen Rohring von **Tsurumi** empfiehlt für den durchschnittlichen Anwendungsfall, d.h. Druckhöhen bis 40 m, die Pumpenreihe KTZ. Soll es höher hinauf gehen,

Hinter der Bezeichnung DW verbirgt sich bei Grundfos eine Baupumpenserie, die nicht nur in Baugruben, sondern auch in Steinbrüchen eingesetzt wird.

Foto: Grundfos



kommen Pumpen vom Typ LH und LH-W infrage. Letztgenannte sind zweistufig, d.h. sie verfügen über zwei Laufräder. Die verschleißintensiven Teile bestehen aus Chromgusseisen (Legierungen mit bis zu 25% Chromanteil), es gibt auch Pumpen in Aluminiumausführung, die zwar leichter, aber nicht ganz so widerstandsfähig sind. „Unsere Pumpen sind modular aufgebaut“, sagt Rohring, „sie lassen sich leicht warten und reparieren, oft auch vom Betreiber selbst.“ Der Hersteller stattet seine Pumpen mit einem zentrifugal wirkenden Ölverteiler aus, der für eine kontinuierliche Schmierung rotierender Bauteile sorgt.

Die Flygt Bibo-Pumpen sind schon seit den 60er Jahren auf dem Markt, der



Gut verankert: Die meisten Pumpenhersteller haben spezielle Schwimmpontons für Tauchmotorpumpen im Programm.

Foto: Xylem Water Solutions

einprägsame Name dürfte vielen bekannt sein, die mit Bergbau zu tun haben. Bibo heißt auf lateinisch „Ich trinke“. **Xylem Water Solutions Deutschland GmbH** vertreibt weiterhin seine robusten „Trinker“, die in vielen Bergwerken auf der ganzen Welt im Einsatz sind. Jedoch wurde „Bibo“ mit bis zu 20 kW Nennleistung durch die Baureihe 2600 ersetzt. Genau diese ist nach Informationen von Jens Meyer bestens für die Wasserhaltung im Steinbruch geeignet. Auf der Steinexpo stellte das Unternehmen die Flygt 2660 SH vor, es ist die erste zweistufige Pumpe der Baureihe 2600, die mit Drücken über 8 bar zurecht kommt. „Die Pumpe zeichnet sich durch eine hohe Wartungsfreundlichkeit aus“, betont der Pumpenspezialist. Zur schnellen und einfachen Laufradjustierung und damit zur dauerhaften Sicherstellung der optimalen Pumpenleistung ist nur eine Justierschraube nötig.

Bei der Firma **Söndgerath** liegt man mit der Baureihe SPX richtig. Bei problematischen Fördermedien mit starkem Sandanteil ist die SPX-R eine gefragte Alternative, da diese mit einem Rührwerk ausgestattet ist. „So wird die Fließfähigkeit des Fördermediums verbessert“, erklärt Geschäftsführer Andreas Söndgerath. Das rotlackierte Pumpengehäuse ist aus Guss, das Laufrad aus einem Chrom-Stahlguss.

Auch **Grundfos** hat mit seiner Baureihe DW ein Produkt im Programm, das den hohen Verschleißanforderungen im Steinbruch gewachsen ist. Die kleineren Aggregate sind aus doppelwandigem Aluminium, die größeren Pumpen, die für Förderhöhen bis 100 m geeignet sind, bestehen aus Guss. Das Laufrad ist bei diesem Hersteller aus Edelstahl.

Jeder Hersteller hat spezielle Schwimmpontons im Programm, an dem die Pumpe anhängt werden kann. Söndgerath liefert beispielsweise einen „Pump Floater“. Ein besonderes Augenmerk richten alle Hersteller auf die Gleitringdichtung, diese dichtet die Antriebswelle zum Pumpenraum hin ab und verhindert das Eindringen von Flüssigkeiten in den Motorraum. Sie ist einem hohen Verschleiß ausgesetzt und muss daher hin- und wieder ausgetauscht werden. Um die Lebens-



Söndgerath hat die Baupumpenreihe SPX im Programm, die gut für abrasive Fördermedien geeignet ist und daher auch in Steinbrüchen zum Einsatz kommt.

Foto: Söndgerath

dauer zu erhöhen, ist die Dichtungskammer von Flygt-Pumpen so gestaltet, dass Feststoffe über Spiralnuten und kleine Schaufelräder wegbefördert werden und sich so schwerer festsetzen können. Tsurumi stattet seine Geräte mit einer doppelt innenliegenden Gleitringdichtung aus, die zusätzlich mit einem Simmerring sowie durch eine Wellenschutzhülse aus Edelstahl geschützt wird.

Die Gleitringdichtungen in Tauchpumpen von **Hepu Pumpen und Maschinen GmbH** mit Sitz in Herten sind nach Angaben des Herstellers gänzlich wartungsfrei. In der Baureihe Hepu-VT/VTS fehlt die pumpenseitige Gleitringdichtung, drucklos anstehende Leckage wird einfach wieder in den Sumpf zurück geführt. „Die motorseitige Gleitringdichtung arbeitet druckentlastet und kann störungsfrei betrieben werden“, so Hepu-Geschäftsführer Michael Makowka. Wartungsfreie Tauchmotorpumpen liegen, wie man sich vorstellen kann, im höheren Preissegment. (mö.)

- ✘ SUSA Wegweiser
www.flygt.de
www.grundfos.de
www.heide-pumpen.de
www.hepu-pumpen.de
www.soendgerath.com
www.tsurumi.eu

Case: Maschinenüberwachung leicht gemacht

Eine optimale Maschinenauslastung bei möglichst niedrigen Betriebskosten gehört zu den wichtigsten Zielen beim Einsatz von Baumaschinen. Trotzdem war es für den Leiter eines Maschinenparks schon immer schwierig, jederzeit genau zu wissen, womit jede Maschine seines Fuhrparks gerade beschäftigt ist, vor allem wenn der Maschinenbestand über mehrere weit entfernte Baustellen verteilt ist. Mit der neuen ‚Case Fleet Connect‘ Telematik ist jetzt eine einfache und präzise Überwachung der einzelnen Maschinen einer gesamten Flotte mit nur einem Werkzeug möglich. Case Kunden können ab sofort ihre neuen Maschinen ab Werk mit der vorinstallierten Telematik-Lösung ordern, die dann vor Auslieferung durch den örtlichen Händler nur noch konfiguriert werden muss. Case Händler können natürlich auch bereits vorhandene Case Maschinen aus dem Bestand mit dem neuen ‚Fleet Connect‘ System ausrüsten und sind so in der Lage, ein komplettes Flottenmanagement anzubieten. Dabei sind auch Wettbewerbsgeräte mit dem System kompatibel.

Case Construction Equipment feiert bald sein 170stes Jubiläum. Dies nimmt



Der neue Schriftzug von Case.

Foto: Case

der Baumaschinenhersteller zum Anlass, in neuem Outfit daherzukommen. Ab dem Modelljahr 2012 wird für alle Baumaschinen eine neue Gerätelackierung eingeführt. Der Schriftzug CASE erscheint jetzt noch größer. Die Typenbezeichnung wird ebenfalls überarbeitet und modernisiert.

- ✘ SUSA Wegweiser
www.casece.com

Schlammumpfenprogramm

Horizontal	Vertikal	Behälterpumpen

Und wie lange dreht Ihre Pumpe schon am Rad ?

Nur die wenigsten sind so robust und verfügen über verschleißresistente Bauteile wie die Thomas Saugbaggerpumpen von Metso – insbesondere bei abrasivem Fördergut.

Gerade die Bereiche höchster Beanspruchung (z. B. auf der Saugseite) sind mit besonders widerstandsfähigen Legierungen ausgestattet.

Je nach Anwendung liefert Metso die schweren Pumpen auch in speziellen Sonderlegierungen. Rechnen Sie in jedem Fall mit höheren Wartungsabständen bei ausdauernder Produktivität.

Sprechen Sie mit uns über Ihre Pumpensituation.



Ihr Ansprechpartner für Saugbaggerpumpen:
Gerrit Drebes
 Mobil: +49 (0) 162 285 1013
gerrit.drebes@metso.com

Metso Minerals (Deutschland) GmbH

Kantstr. 22-24 · 44867 Bochum

Tel.: + 49 2327 5444-0 · Fax: + 49 2327 5444-99

E-Mail: minerals.sales.de@metso.com

www.metso.com

