

# Geringerer Verschleiß bei Sandfangpumpen aus Chrom-Molybdän-Hartguss

*Sandfangpumpen unterschiedlicher Werkstoffausführungen (Hartchrom, Keramik-Beschichtung, Gummierung und Chrom-Molybdän-Hartguss) traten in einem Vergleichsversuch unter harten und realen Bedingungen an, um dem abrasiven Medium „Sand-Wasser-Gemisch“ zu widerstehen. Die besten Ergebnisse erzielte eine Pumpe aus einem hochschleißfesten Chrom-Molybdän-Hartguss.*

**ANDREAS FLÖGEL, THOMAS BLEIF, REMO BIEGERT**

Verschleißerscheinungen an Laufrad und Gehäusen veranlasste den Entsorgungsverband Saar, Betreiber der Kläranlage Saarbrücken-Brebach, zu Vergleichsversuchen mit Sandfang-Pumpen. Die eingesetzten Pumpen in Hartchrom (1.4313, Härte < 320 HB) kamen bei einer Pumpendrehzahl von 2.900 U/min auf keine zufriedenstellende Standzeit. Auch Keramikbeschichtungen brachten keine zufriedenstellenden Ergebnisse. Der ursprünglich seitens des Entsorgungsverbandes bei abrasiven, sandhaltigen Medien geforderte Werkstoff Chrom-Molybdän-Hartguss kam beim Bau der Anlage aber aus preislichen Gründen nicht zum Einsatz. Stattdessen wurde aus Chrom-Hartguss der Werkstoff Hartchrom (1.4313) – eine fatale Verwechslung. Auch die gewählte Drehzahl von 2.900 U/min ist für diese Einsätze mit abrasiven Medien unüblich.

Im Jahr 2006 wurde auf der Kläranlage Saarbrücken-Brebach eine gummierte Pumpe mit einer Pumpendrehzahl von 1.450 U/min zum Test eingebaut, um dem Verschleißproblem der Sandfangpumpen entgegenzuwirken. Doch nach anderthalb Jahren zeigten sich auch an dieser Pumpe erste Abnutzungen an den Laufradschaufeln. Was tun?

Man erinnerte sich daran, dass auf vielen Sandfanganlagen des Entsorgungsverbandes Pumpen der Firma Emile Egger in hochverschleißfestem Hartguss (Vautid) im Einsatz waren bzw. immer noch sind. Ein Vergleich mit der bereits eingesetzten gummierten Pumpe drängte sich daher nahezu auf.

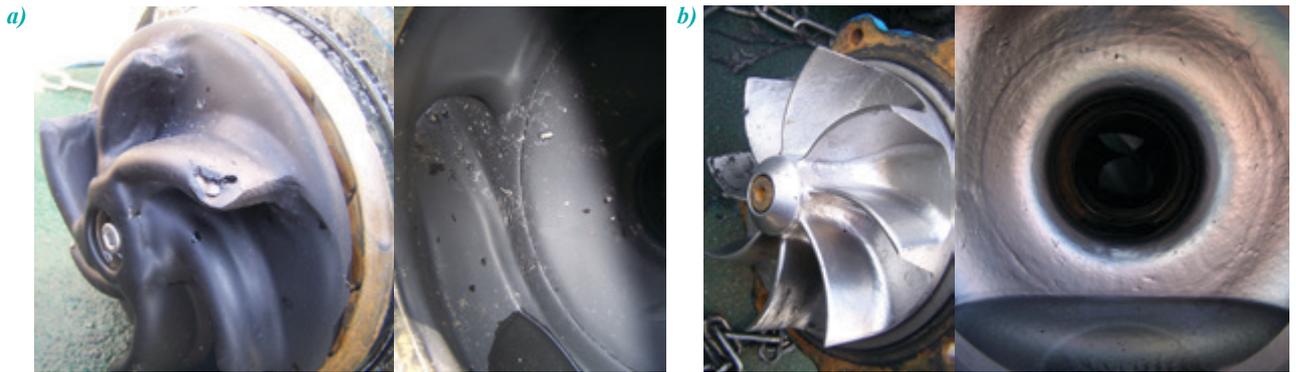
Der Vautid-Hartguss wurde bei Emile Egger in der Zwischenzeit durch einen ebenfalls hochverschleißfesten Chrom-Molybdän-Hartguss (HG25.3), mit einer Härte von 600-700 HV (55-60 HRC) ersetzt. Dieser Werkstoff wird

Jahr	Betriebsstunden Laufzeit gesamt [Bh]	Durchlauf Kläranlage [m³]	entsorgte Sandmenge [m³]
2007	Start 12.6.2007		
2008	2.000	11,3 Mio	224
2009	4.000	10,7 Mio	210
2010	6.000	12,1 Mio	231
2011	8.500	10,4 Mio	168
2012	11.000	10,9 Mio	315
2013	13.600	13,0 Mio	245

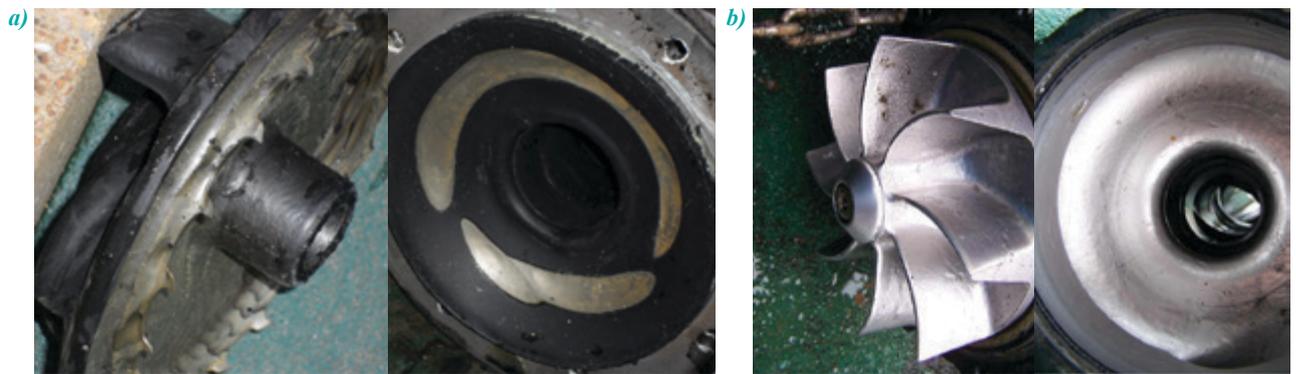
**Tabelle 1:** Dokumentierte Betriebsstunden und Sandmengen



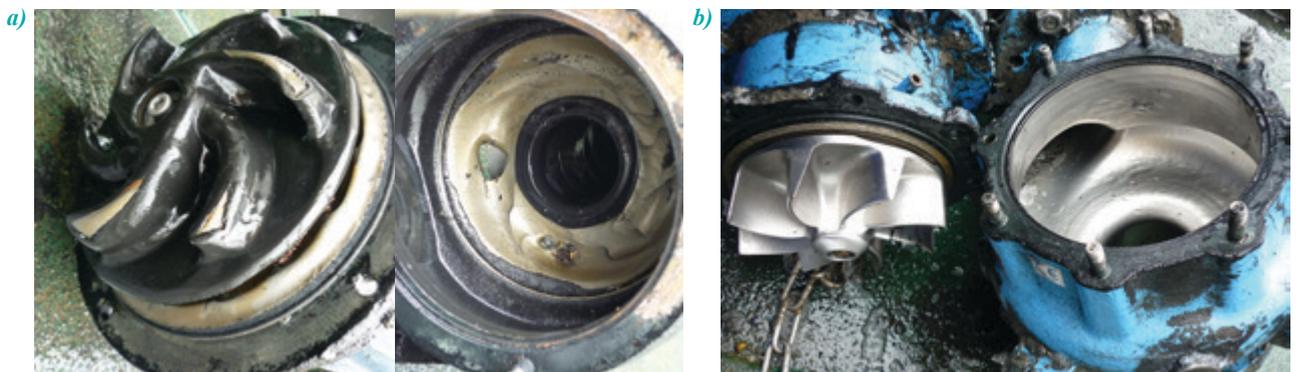
**Bild 1:** Pumpe in Chrom-Molybdän-Hartguss, Start des Langzeitversuchs 06/2007



**Bild 2:** Nach ca. 5.000 Betriebsstunden: Pumpe Laufrad und Gehäuse gummiert (a), in Chrom-Molybdän-Hartguss (b)



**Bild 3:** Nach ca. 7.000 Betriebsstunden: Pumpe Laufrad und Gehäuse gummiert (a), in Chrom-Molybdän-Hartguss (b)



**Bild 4:** Nach ca. 13.600 Betriebsstunden: Pumpe Laufrad und Gehäuse gummiert (a), in Chrom-Molybdän-Hartguss (b)

durch Wärmebehandlung komplett durchgehärtet, es wird also nicht nur eine Grenzschicht im Oberflächenbereich ausgebildet. Durch den hohen Anteil an Chrom ist der HG25.3 nicht nur für abrasiven Medien, sondern auch für korrosive Medien bestens geeignet.

Nun galt es, einen Langzeitversuch unter gleichen Bedingungen durchzuführen. Hierzu bot sich der Doppel Sandfang mit Zwillingräumer in Saarbrücken-Brebach geradezu an. Zum Start des Versuches am 12. Juni 2007 (**Bild 1**) wurden zwei neue Pumpen (eine gummiert und eine in HG25.3) mit exakt gleichen Auslegungsdaten eingebaut. Die neue gummierte Pumpe wurde zudem vom Hersteller mit einer höherwertigeren Gummimischung versehen, um einen bestmöglichen Verschleißschutz zu erhalten.

Betriebsstunden, Durchfluss der Kläranlage sowie Sandmengen wurden mit Versuchsbeginn aufgezeichnet und dokumentiert. Die Pumpen wurden jährlich geöffnet, um den Verschleißfortschritt ebenfalls zu dokumentieren.

Nach drei Jahren waren an der gummierten Pumpe (**Bild 2a**) Durchbrüche auf der Laufradflanke zu erkennen. Der nichtgummierte Bereich hinter dem Laufrad zeigte deutliche Verschleißspuren.

Die Pumpe aus Chrom-Molybdän-Hartguss HG25.3 wies hingegen einen gleichmäßigen oberflächlichen Abtrag auf (**Bild 2b**). Rückenschaufeln und Gehäusedeckel befanden sich nahezu im Originalzustand.

Nach einem weiteren Jahr Laufzeit bildeten sich bei der gummierten Pumpe (**Bild 3a**) großflächige Abtragungen der Gummierung und des Gusses. Weiter

zeigten sich an den vorderen Schaufelkanten deutliche Abnutzungserscheinungen. Die Pumpe in Chrom-Molybdän-Hartguss (**Bild 3b**) hingegen blieb nahezu unverändert.

### BESTANDSAUFNAHME NACH SECHS JAHREN

Nach genau sechs Jahren wurde der Langzeitversuch mit folgendem Ergebnis beendet: Das Gehäuse der gummierten Pumpe ist durch Verschleiß nahezu zerstört (**Bild 4a**) und zeigte zwei Wanddurchbrüche. Die Gummierung der Laufradschaufel ist bis auf das Grundmaterial in GG abgetragen. Ein weiteres Betreiben der Pumpe ist nicht mehr möglich.

Die Pumpe in Chrom-Molybdän-Hartguss (**Bild 4b**) ist nach wie vor formstabil und zeigt keine bevorstehenden Ausfallmerkmale. Durch das zurückgezogene Laufrad in der separaten Laufradkammer wird zudem der Außendurchmesser geschützt, so dass es zu keiner Leistungsreduzierung durch Abnutzung kommen kann.

Die Leistungsdaten der Egger Turo®-Freistrom-Pumpe sind selbst nach sechs Jahren Dauereinsatz im Sandfang wie am Tag der Inbetriebnahme. Aufgrund des Verschleißbildes ist davon auszugehen, dass die Pumpe ihren Dienst weitere vier Jahre ordnungsgemäß verrichten wird.

### ENERGETISCHE BETRACHTUNG DES LANGZEITVERSUCHES

Beim Langzeitversuch stellte sich zudem ein deutlicher Unterschied im Energiebedarf der beiden Pumpen heraus. Durch die optimierte Turo®-Freistrom-Hydraulik mit patentierter Axialspirale und dem ausgeprägtem Laufraddesign beträgt die Wirkungsgraddifferenz zur gummierten Pumpe ca. 10 Prozentpunkte. Berücksichtigt man noch den Wirkungsgrad und  $\cos \phi$  der kleinen Tauchmotoren, ergibt sich bei den geleisteten 13.500 Betriebsstunden eine Einsparung von 6.350 kWh (ca. 1.600 € bei 25 ct/kWh – Tendenz steigend).

Ein weiterer Vorteil der Pumpe aus Chrom-Molybdän-Hartguss ist, dass der gewünschte optimale Betriebspunkt durch millimetergenaues Abdrehen erreicht wird. Unnötig hohe Fördermengensprünge, verursacht durch nur wenige verfügbare Standarddurchmesser, werden vermieden. Auch unter diesem energetischen Aspekt lohnen sich die Mehrkosten in der Anschaffung.

Schließlich profitiert auch das Betriebspersonal durch die hohe Anlagenverfügbarkeit und die wartungsarme Pumpenlösung. Die gewonnene Zeit kann für die eigentlichen Aufgaben des Klärbetriebes eingesetzt werden.

## AUTOREN

### ANDREAS FLÖGEL

Emile Egger & Co. GmbH  
68199 Mannheim  
Tel. +49 621 84213-0  
a.floegel@eggerpumps.de

### THOMAS BLEIF

Emile Egger & Co. GmbH  
68199 Mannheim  
Tel. +49 621 84213-0  
t.bleif@eggerpumps.com

### REMO BIEGERT

Emile Egger & Co. GmbH  
68199 Mannheim  
Tel. +49 621 84213-0  
r.biegert@eggerpumps.de

**IFAT 2014:** Halle A6, Stand 223

## Egger – wenn andere Pumpen verstopfen

**EGGER**

**IFAT 5.–9. Mai 2014:  
Halle A6, Stand 223**

Emile Egger & Cie SA  
2088 Cressier NE (Schweiz)  
Telefon +41 (0)32 758 71 11  
Telefax +41 (0)32 757 22 90  
info@eggerpumps.com

Emile Egger & Co. GmbH  
68199 Mannheim (Deutschland)  
Telefon +49 (0)621 84 213-0  
Telefax +49 (0)621 84 213-13  
info@eggerpumps.de

**Turo®-Freistrom-Pumpen**  
sind optimiert auf die Förderung  
von Abwässern mit Fasern,  
Dickstoffen und Schlämmen.

[www.eggerpumps.com](http://www.eggerpumps.com)

