

Bericht  
über die  
Erfahrungen der  
Firma

**Kugelman-Maschinenbau**

Gewerbepark 1 - 3  
D-87675 Rettenbach/Auerberg  
www.kugelman.com

mit der

**Grander-Technologie**

bei einer  
„Phosphatieranlage“  
(Industriewaschanlage)  
- 2001/2002 -

Die Firma Kugelmann ist ein mittelständischer, sehr innovativer Maschinenbaubetrieb. Kugelmann ist Hersteller von Spezialmaschinen für Kommungen (z.B. Kehr-Saug-Fahrzeuge, Streumaschinen, Schneeschilder, Geräte zur Rasenpflege) und lasertechnische Geräte.

Im Privathaus der Familie Kugelmann ist seit Juni 1998 ein Grander-Wasserbelebungsgerät (Dimension 1-Zoll) im Einsatz.

Im April 2001 wurde im Maschinenbaubetrieb ein Grander-Wasserbelebungsgerät (Dimension 5/4-Zoll) an der Hauptwasserleitung installiert. Dieses Gerät versorgt alle Zapfstellen innerhalb des Betriebes mit belebtem Wasser.

### **Zielsetzung:**

Herr Josef Kugelmann erhoffte sich durch die Installation des Grander-Gerätes im Betrieb insbesondere eine Verbesserung der Waschwasser-Situation an der WAP-Industriewaschanlage:

- Verlängerung der Standzeit
- Reduzierung der Chemikalien
- möglichst kein Biozideinsatz
- Senkung der Entsorgungskosten

### **Ausgangssituation:**

Die WAP-Industriewaschanlage der Herstellerfirma WAP-Reinigungssysteme GmbH & Co. wurde am 22. Dezember 2000 in der Produktionshalle der Firma Kugelmann installiert und in Betrieb genommen. In dieser Anlage werden die anfallenden Metallteile aus der Produktion (Stahl und Bleckbearbeitung) gewaschen. Die WAP-Anlage wird kreislaufgeführt betrieben. Eine nachgeschaltete Ultrafiltrationsanlage reinigt die verschmutzten Abwässer und führt das gereinigte Wasser wieder dem Kreislauf der WAP-Anlage zu.

Die Ultrafiltrationsanlage als Teil der WAP-Waschanlage ist speziell für die Behandlung von Abwässern aus Reinigungs- und Entfettungsanlagen konzipiert. Die Ultrafiltrationsanlage ist täglich 24 Stunden im Einsatz, um das verschmutzte Waschwasser ständig aufzubereiten. Öle, Fette und Schmutzteilchen werden ausgefiltert. Die Chemie bleibt jedoch im Kreislauf. Ein WAP-Anlagenschema liegt diesem Erfahrungsbericht bei in Kopie bei.

Nach Inbetriebnahme der WAP-Waschanlage am 22. Dezember 2000 wurde der Mehrkammertank mit ionengetauschtem Wasser (Null Härtegrade) befüllt. Die Füllmenge betrug ca. 4000 Liter. Um eine einwandfreie Phosphatierung und Entfettung zu erreichen, wurde das Wasserbad wie folgt angesetzt:

0,7 % Phosphatiermittel pro Kubikmeter  
1,0 % Entfettungsverstärker pro Kubikmeter  
20 ml Biozide (Konservierer) pro Kubikmeter  
(hiermit soll laut Firma WAP das „Umkippen“ des  
Waschwassers so lange wie möglich hinausgezögert

werden).

Täglich werden der WAP-Anlage ca. 50 Liter Frischwasser (ionengetauschtes Wasser) zugeführt.

Obwohl wöchentlich Biozide ( ca. 50 ml pro Woche) zugegeben wurden, roch das Waschwasser bereits nach ca. 8 Wochen sehr unangenehm. Es bildeten sich auch Schlieren, die zur Folge hatten, daß die Membranen der Ultrafiltrationsanlage „verblockten“. Eine Probenahme für das Labor Dr. Felsch am 20. Februar 2001 ergab eine hochgradige Verkeimung und massiven Colibakterienbefall.

Auszug aus dem Untersuchungsbericht von Dr. Horst Felsch vom 14.3.2001:

- 40 Millionen KBE's pro ml !!!
- massiv Coli bzw. coliforme Keime in 1 ml !!!
- ph-Wert = 6,59
- Leitfähigkeit = 4410 Mikrosiemens/cm
- trotz stetigem Einsatz von Bioziden ist die Keimzahl entgleist!

(der Untersuchungsbericht liegt in Kopie bei).

Das Waschwasser in der WAP-Anlage wurde von Mitarbeitern der Firma Kugelmann am 6. März 2001 entnommen und einer fachgerechten Entsorgung (spezielle Sonderabfall-Entsorgung) zugeführt. Die „Standzeit“ betrug knapp 11 Wochen. Die zweite Neubefüllung mit **unbelebtem**, ionengetauschtem Wasser erfolgte am 6. März 2001. Das Bad wurde wie beim 1. Mal angesetzt (gleiche Menge an Phosphatiermittel, Entfettungsverstärker und Biozide).

## **Situation nach Einbau der Grander-Technologie:**

In der 1. Aprilwoche 2001 wurde das Grander-Wasserbelebungsgerät (Dimension 5/4-Zoll) an der Hauptwasserleitung installiert. In den Arbeitsbehälter der WAP-Anlage wurde gleichzeitig ein kleiner Belebungsstab eingehängt. Das Waschwasser der WAP-Anlage wurde zu diesem Zeitpunkt nicht gewechselt. Ab der 1. Aprilwoche wurden jedoch täglich ca. 50 Liter belebtes (enthärtetes) Wasser zugeführt.

Wenige Wochen später stellte Herr Kugelmann eine Verbesserung der Geruchssituation fest. Die wöchentlichen Biozidmengen (ca. 50 ml) wurden zu in dieser Phase noch nicht reduziert. Phosphatiermittel und Entfettungsverstärker wurden geringfügig reduziert.

Am 19. Juni 2001 wurde das Waschwasser komplett entfernt und einer fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die Membranen an der Ultrafiltrationsanlage wurden ebenfalls komplett erneuert (insgesamt 8 Stück).

Die „Standzeit“ konnte mit Hilfe der Grander-Technologie schon auf 15 Wochen erhöht werden. Der Einbau des Grander-System führte bei dieser 2. Befüllung somit zu einer Standzeitverlängerung von gut 40 %, obwohl nur sukzessive belebtes Wasser zugeführt wurde und weiterhin die gleiche Menge an Bioziden zum Einsatz kam (Biozide können die Wirksamkeit der Grander-Technologie beeinträchtigen).

Am 20. Juni 2001 wurde die WAP-Anlage komplett mit gut 4000 Litern belebtem (ionengetauschtem) Wasser neu befüllt.

Das Bad wurde wie folgt angesetzt:

0,7 % Phosphatiermittel pro Kubikmeter (gleiche Menge)  
1,0 % Entfettungsverstärker pro Kubikmeter (gleiche Menge)  
**keine Biozide (Konservierer)**

Am 10. August 2001 wurde eine weitere Waschwasserprobe für das Labor Dr. Felsch entnommen. Das Ergebnis war überaus erfreulich.

Auszug aus dem Untersuchungsbericht vom 23. August 2001:

- 5 Millionen Grander'sche PinPoints pro ml
- 100 000 Wildtypkolonien pro ml
- keine Colikeime nachgewiesen
- pH-Wert = 6,87 (leicht sauer)
- Leitfähigkeit = 3390 Mikrosiemens
- **das Waschwasser ist vollständig belebt**
- der Leuchtbakterientest ergab eine Soforthemmung von 34

%

(Der Untersuchungsbericht von Dr. Felsch liegt in Kopie bei).

Mitte September 2001 sah das Waschwasser laut WAP-Expertenaussage aus wie am ersten Tag (obwohl die Anlage im Monat August 2001 wegen Betriebsurlaub eine Woche bei hohen Temperaturen - bis 40 Grad Celsius - still stand!).

Da die Waschergebnisse weiterhin positiv waren und auch das Waschwasser nicht im Begriff war, umzukippen, bestand auch im Oktober 2001 noch keine Notwendigkeit, dieses zu entsorgen. Es traten auch keine unangenehmen Geruchssituationen auf.

Am 5. November 2001 wurde erneut eine Probe für das Labor Dr. Felsch entnommen, um den Belebungsgrad und die Qualität des Waschwassers zu dokumentieren. Eine weitere Probe ging auch an das WAP-Firmenlabor. Die WAP-Experten waren erstaunt über die gute Qualität des 5 Monate alten Waschwassers. Auch das Ergebnis von Dr. Felsch war wieder sehr erfreulich.

Auszug aus dem Untersuchungsbericht vom 8. November 2001:

- 360 000 Grander'sche PinPoints pro ml
- 20 000 Wildtypkolonien pro ml
- keine Coli und coliformen Keime
- pH-Wert = 7,02
- Leitfähigkeit = 4760 Mikrosiemens (hoher Salzgehalt)
- die Belegung ist nahezu vollständig
- erfreulich ist auch, daß die Gesamtkeimzahl um über 90 % zurückgegangen ist
- der Leuchtbakterientest ergab eine Soforthemmung von 43 %

**Erst am 15. Januar 2002, also nach 30 Wochen, wurde das komplette Waschwasser entnommen und entsorgt.** Der Grund für Entsorgung lag nicht an der Qualität des Waschwassers, sondern daran, daß das Spülwasser der Membranen an der Ultrafiltrationsanlage stark verschmutzt war.

Am 15. Januar 2002 wurde die Anlage wieder neu mit belebtem Wasser - ohne Zugabe von Bioziden - befüllt. Auch nach jetzt 23 Wochen ist noch kein Austausch des Waschmediums erforderlich.

Sehr erfreulich und sensationell ist die Tatsache, daß von Juni 2001 bis Januar 2002 keine Biozide (Konservierungsstoffe) zugesetzt werden mußten. Dank Einsatz der Grander-Technologie kippte das Waschwasser in dieser Zeit nicht ein einziges Mal um! Die Standzeit konnte nahezu verdreifacht werden.

Laut Expertenaussagen aus dem Hause WAP muß in der Regel das Waschmedium an einer baugleichen Industriewaschanlage ca. 4 bis 5 mal pro Jahr ausgetauscht werden (trotz Einsatz von hochkonzentrierten Bioziden - bis zu 500 ml pro Woche).

Auf sehr eindrückliche Art und Weise konnte hier gezeigt werden, welche Auswirkungen das Grander-System auch auf stark beanspruchte Waschwässer hat. Die Grander-Technologie hat die Selbst-reinigungskapazität des Waschwassers der WAP-Anlage enorm gestärkt.

### **Wirtschaftliche Aspekte ohne Grander-System:**

Bei der nachfolgenden Kostenaufstellung sind nur die Kosten für Chemikalien und die Entsorgungskosten berücksichtigt.

#### **1. Kosten für Chemikalien und Biozide (Konservierer):**

- Neubefüllung:			
15 kg Phosphatiermittel	70,00 EUR		
9 kg Entfettungsverstärker	30,00 EUR		
80 mL Konservierer	3,00 EUR	=	103,00 EUR
- Ergänzungen (innerhalb von 3 Monaten):			
3 kg Phosphatiermittel	14,00 EUR		
3 kg Entfettungsverstärker	10,00 EUR		
ca . 600 ml Konservierer	20,00 EUR	=	44,00 EUR
Gesamtkosten pro Ansatz:		=	147,00 EUR
<b>Gesamtkosten pro Jahr (netto):</b>		=	<b>588,00 EUR</b>

#### **2. Entsorgungskosten:**

- Sonderabfall-Entsorgung für 4000 Liter Waschwasser incl. Abtransport		=	850.00 EUR
<b>Gesamtkosten pro Jahr (netto): bei 4 Entsorgungen</b>		=	<b>3400,00 EUR</b>

## Wirtschaftliche Aspekte mit Grander-System:

Aufgrund der positiven Erfahrungen wird die Industriewaschanlage im Maschinenbaubetrieb Kugelmann 1,5 bis maximal 2 mal pro Jahr gefüllt. Somit fallen auch nur noch 2 Entsorgungen an:

### 1. Kosten für Chemikalien:

A) Neubefüllung:			
	15 kg Phosphatiermittel	70,00 EUR	
	9 kg Entfettungsverstärker	30,00 EUR	= 100,00
EUR			
B) Ergänzungen (innerhalb von 6 Monaten)			
	6 kg Phosphatiermittel	28,00 EUR	
	6 kg Entfettungsverstärker	20,00 EUR	= 48,00 EUR
	Gesamtkosten pro Ansatz:		= 148,00 EUR
	<b>Gesamtkosten pro Jahr (netto):</b>		<b>= 296,00 EUR</b>

### 2. Entsorgungskosten:

- Sonderabfall-Entsorgung für 4000 Liter Waschwasser incl. Abtransport	= 850,00 EUR
<b>Gesamtkosten pro Jahr (netto): bei 2 Entsorgungen</b>	<b>=1700,00 EUR</b>

### JAHRESKOSTENVERGLEICH

	ohne Grander-Technologie	mit Grander-Technologie
Chemie:	588,00 EUR	296,00 EUR
Entsorgung:	3400,00 EUR	1700,00 EUR
<b>Gesamt (netto):</b>	<b>3988,00 EUR</b>	<b>1996,00 EUR</b>

Der direkte Vergleich ergibt eine Einsparung von 50 % an Chemie- und Entsorgungskosten.

**Nicht eingerechnet sind die Kosteneinsparungen für den geringeren Wartungs- und Reinigungsaufwand und die längere Haltbarkeit der Membranfilter.**

**Die Kosten für das eingebaute Grander-Wasserbelebungsgerät betragen netto 1469,83 EUR.**

**Es ergibt sich in diesem Fall eine Amortisationsdauer von 9 Monaten!**

### **Zusammenfassung/Ausblick:**

Die Grander-Technologie zeigt auch im harten Industrieinsatz ihre Stärke.

Die Standzeit/Haltbarkeit des Waschwassers wird enorm verlängert. Die Verlängerung der Standzeit hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Reinigungsleistung oder die Qualität der Produkte. Die mikrobiologische Situation verbessert sich deutlich. Der Verbrauch an Phosphatiermitteln und Entfettungsverstärkern kann geringfügig reduziert werden. Konservierungsstoffe/Biozide müssen überhaupt nicht mehr eingesetzt werden. Somit ist auch keine Gesundheitsschädigung durch Biozide zu erwarten. Der Kostenaufwand für die Entsorgung des Waschwassers reduziert sich um gut die Hälfte.

Die Membranen an der Ultrafiltrationsanlage verstopfen nicht mehr. Der Schmutz kann sehr einfach von den Membranen abgetragen werden. Dies bedeutet eine längere und konstantere Permeatleistung der Membranen.

Trauchgau, den 21. Juni 2002

Rettenbach, den 21. Juni

**Claus Schoch**

Claus Schoch

Berater für Grander-Technologie

**Josef Kugelmann**

Josef Kugelmann

Firma Kugelmann-Maschinenbau