



## Nachhaltige Kreislaufwirtschaft für die Logistik von Umformschmiermitteln

Immer strengere, aber auch notwendige Umweltauflagen sowie eine stetig steigende Ressourcenverknappung und damit verbundene Preissteigerungen in allen Bereichen stellen Unternehmen in der Umformtechnik sowie deren Zulieferer vor zukunftsweisende Aufgaben. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden wurde daher ein ganzheitliches Konzept zur Belieferung, Entleerung und Wiederverwendung von IBC (Intermediate Bulk Containern) entwickelt, wodurch eine deutliche Schonung der Ressourcen erreicht werden kann.

AUTOREN



**Dr. rer. nat. Mathias Mallmann**

ist Project Manager Dispersion bei der Graphit Kropfmühl GmbH in Hauzenberg



**Dipl. Ing. Gottfried Lang**

ist Gruppenleiter Dispersion bei der Graphit Kropfmühl GmbH in Hauzenberg



**Dipl. Ing. Hagen Mosser**

ist Sales Manager Dispersion bei der Graphit Kropfmühl GmbH in Hauzenberg

In der Warmumformung von metallischen Bauteilen ist der Einsatz eines geeigneten Schmiermittels ein für den Prozess unabdingbarer Hilfsstoff. Die Aufgabe des Schmiermittels liegt dabei vor allem darin, eine Verschleißverminderung des Gesenks zu garantieren. Wasserbasierte Graphitdispersionen eignen sich aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften, wie zum Beispiel einer hohen Reibungsverminderung und Isolierwirkung, einer guten Trennwirkung sowie der ökologischen Unbedenklichkeit, besonders gut für den Prozess des Gesenkschmiedens. Sie führen zudem zu einer deutlichen Erhöhung der Werkzeugstandzeit.

Die Graphit Kropfmühl GmbH legt darüber hinaus großen Wert auf eine stetige Optimierung aller kundenspezifischen Prozesse.

Aufgrund aktueller, weltweit auftretender Herausforderungen in Bezug auf Umweltschutz, Ressourcen- und Rohstoffverknappung in allen Bereichen, sowie akuter Logistikprobleme, besteht die Aufgabe, einen Beitrag zur Einsparung von Materialien und Energie zu leisten. Um dieses Ziel zu erreichen, ist aktives und vor allem gemeinsames Handeln mit den Kunden und Lieferanten erforderlich.

Neben der Selektion von umweltfreundlichen Bestandteilen der angebotenen Dispersionen (Wasser, Graphit und Additive) ist auch die Auswahl und Wiederverwendung passender Verpackungsmaterialien ein entscheidender Ansatzpunkt. Typischerweise werden Schmiermittel in sogenannte IBC-Tanks abgefüllt. Diese müssen nach Verwendung gereinigt oder entsorgt werden. Bei der Reinigung werden große Mengen Wasser benötigt und auch die Entsorgung solcher Behälter ist sehr energieaufwendig. Um diese komplizierten und zudem umweltbelastenden Prozesse zu umgehen, wurde zusammen mit dem Kunden HEYCO-WERK Süd Heynen GmbH & Co. KG ein Verfahren



Bild 1: Definierte Werkzeugbeschichtung mit AquaNet 457 P/20 vor dem Schmiedeprozess (rechts) und nach dem Schmiedeprozess(links).  
Bild: HEYCO-WERK Süd Heynen GmbH & Co. KG.

zur Restentleerung der IBCs erarbeitet. Dieses Verfahren erlaubt die Wiederverwendung der Behälter ohne zusätzliche Reinigung.

In einem ersten Schritt wurde dazu ein neues, auf die genannten Herausforderungen abgestimmtes Produkt unter der Bezeichnung AquaNet 457 P/20 entwickelt. Dieses zeichnet sich neben den üblichen Eigenschaften wie:

- gute Schmier- und Trennwirkung,
- gute Benetzung des Werkzeugs,
- hohe Sedimentationsstabilität,
- stark verdünnbar (bis zu 1:20 möglich),
- kein Aufbau an Werkzeug und Peripherie,

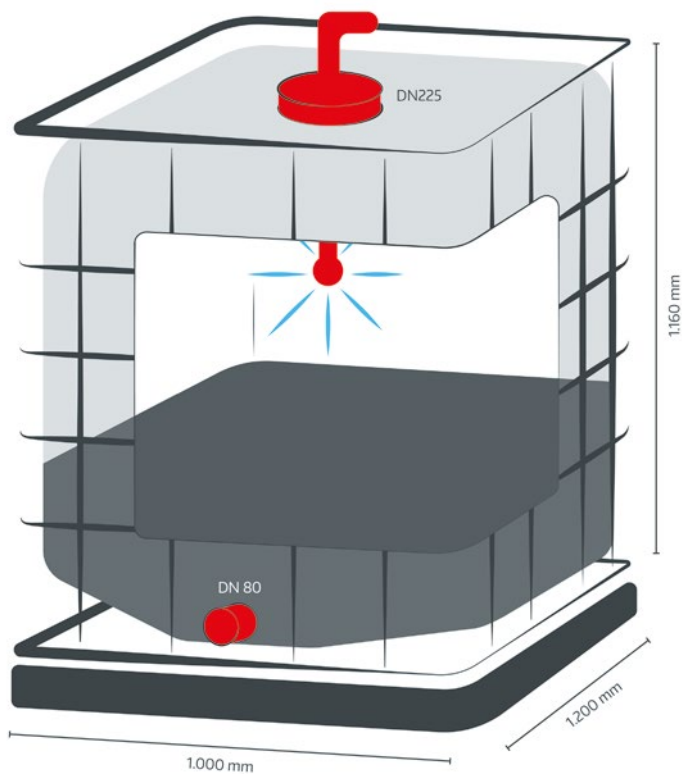


Bild 2: Schematische Darstellung des modifizierten IBC mit integrierter Reinigungsdüse

vor allem durch eine schwache Haftung an der IBC-Wand aus (Bild 1). Eine vollständige Entleerung des Behälters wird dadurch deutlich erleichtert.

Ebenfalls positiv auf die Restentleerung wirkt sich die Umstellung auf speziell modifizierte IBC aus (Bild 2). Im Vergleich zu handelsüblichen Behältern haben die Entwickler folgende Änderungen vorgenommen:

- Vergrößerung des Auslaufs von DN 50 auf DN 80,
- Tiefer Positionierung des Auslaufs,
- Am Auslauf anliegende Ecken sind deutlich abgeschragt,
- Zur Be- und Entlüftung geeigneter Behälterdeckel.

In Verbindung mit dem vergrößerten und tiefer positionierten Auslauf ermöglichen die stark abgeschragten Ecken eine vollständige Entnahme des Schmiermittels nahezu unabhängig von der Viskosität der Dispersion. Der neue Deckel erschwert hingegen das Eintrocknen der Graphitdispersion an der IBC-Wand, da dieser zum Druckausgleich nicht mehr abgenommen werden muss.

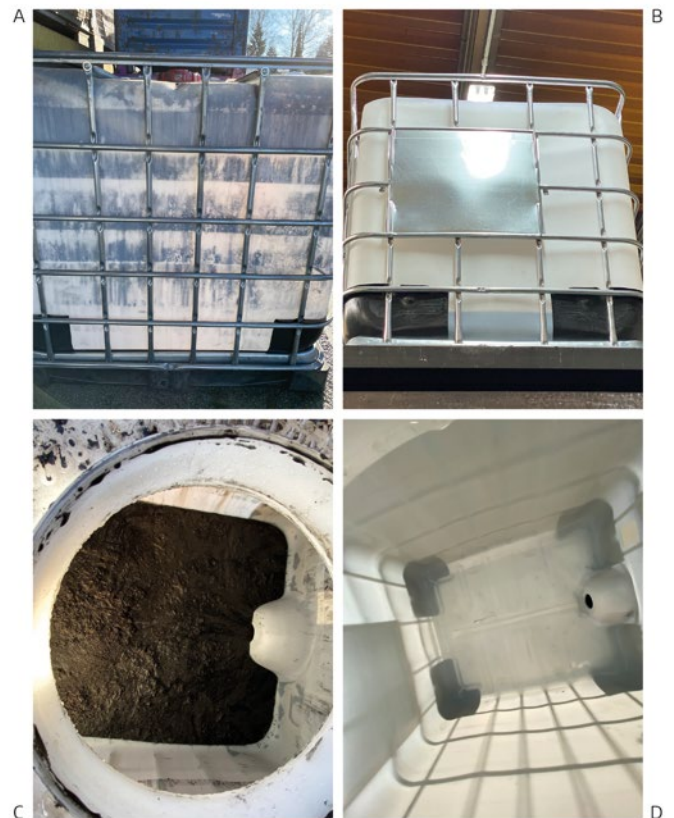


Bild 3: Vergleich von Standard (A und C) und modifizierten IBC (B und D) nach der Entleerung

Zusätzlich ist im Deckel eine rotierende Reinigungsdüse angebracht (Bild 2). Diese wird über eine herkömmliche Wasserleitung ( $\frac{3}{4}$  Zoll Anschluss) mit einem Wasserdruck von mindestens vier, besser fünf bar betrieben. Die Verwendung der Spülvorrichtung gewährleistet so bereits während der Schmiermittellentnahme eine Reinigung der Innenwände.

Die Ergebnisse der Testphase bei HEYCO zeigen, dass bereits drei kurze Reinigungen mit jeweils zirka 50 Liter Wasser nach der ersten Schmiermittellentnahme bei halbleertem und fast vollständig entleertem IBC für eine völlige Restentleerung ausreichend sind. Hierdurch entsteht keinerlei Verlust an Dispersionsmenge.

Bild 3 zeigt die Gegenüberstellung (außen und innen) eines handelsüblichen, mit einem Wasserschlauch gereinigten IBC (A und C) mit einem nach oben vorgestellten Restentleerungssystem verwendeten IBC (B und D).

Die Unterschiede sind dabei deutlich sichtbar: Während auf den Bildern A und C Verschmutzungen an Wänden sowie ein

Bodensatz von zirka 20 Kilogramm Dispersion erkennbar sind, ist der Behälter auf den Bildern B und D frei von Schmiermittel. Die ganze Menge konnte hier dem Schmiedeprozess zugeführt werden. Änderungen der Schmiermittelkonzentration durch die Zugabe des Spülwassers können durch eine automatisierte Dosierung für die Verdünnung miteinbezogen werden.

Die restentleerten IBC werden nach Gebrauch wieder nach Kropfmühl transportiert. Nach gründlicher Qualitätskontrolle werden sie ohne weiteren Reinigungsschritt wieder befüllt. Beschädigte Behälter werden aussortiert, vom Hersteller abgeholt und zu neuen Containern recycelt.

Bild 4 veranschaulicht nochmals den kompletten Kreislaufprozess, angefangen von der Anlieferung der IBC bis hin zur mehrmaligen Befüllung beziehungsweise dem Recycling.

Erste Erfahrungen zeigen, dass restentleerte IBC im Schnitt drei- bis fünfmal wiederverwendet werden können, bevor sie den Qualitätskontrollen nicht mehr entsprechen und recycelt werden müssen.

Bei Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Herstellung eines IBC mit Stahlpalette fallen durch Rohstoff- und Energieverbrauch zirka 105 Kilogramm CO<sub>2</sub> allein für Stahl-, Kunststoff- und IBC-Produktion an [1].

Die vierfache Verwendung der IBC kann beispielsweise die CO<sub>2</sub>-Emissionen um bis zu 315 Kilogramm senken, ohne dabei die CO<sub>2</sub>-Einsparung durch den Wegfall des Transportwegs neuer IBC zu berücksichtigen. Auch sind durch die Restentleerung keine weiteren Schritte zur Reinigung nötig, was zu einer Einsparung von etwa 100 bis 300 Litern erwärmter Betriebs- (60 °C) und Abwässer führt. Durch die direkte Rückführung der leeren IBC zum Lieferanten werden Transportwege zu externen Reinigungs- oder Aufbereitungsunternehmen vermieden, was eine weitere Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emission zur Folge hat. Zuletzt wird dank der aussortierten, recycelbaren IBC die Abfallmenge deutlich verringert. Dies wiederum reduziert den Energieverbrauch aufgrund einer aufwendigen Entsorgung.

Durch die Optimierung der Verpackung läßt sich somit eine beträchtliche Ressourcenschonung über den kompletten, in Bild 4 dargestellten Zyklus hinweg erreicht werden. In enger Zusammenarbeit mit der HEYCO-WERK Süd Heynen GmbH & Co. KG konnte dieses System der Restentleerung innerhalb kürzester Zeit erfolgreich eingeführt und getestet werden. Dabei ergeben sich nicht nur Vorteile für den Kunden, welcher die komplette Menge an Schmiermittel zu seinem Prozess zuführen kann. Auch zum Umweltschutz kann so ein wichtiger Beitrag geleistet werden. Zukünftig soll dieses System auch auf andere Kunden übertragen werden, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen weiter zu reduzieren.

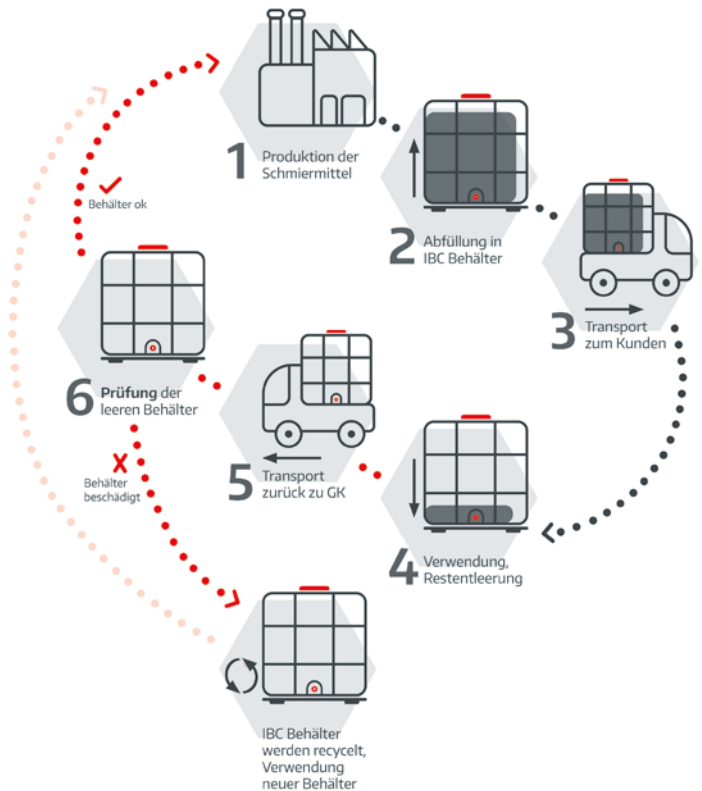



Bild 4: Kreislauf-Model für die mehrmalige Verwendung von restentleerten IBC

 [1] "Life Cycle Assessment of Newly Manufactured and Reconditioned Industrial Packaging", (2014) Ernst & Young Accountants LLP i.A. von Reusable Industrial Packaging Association, Netherlands.

 Graphit Kropfmühl GmbH  
Langheinrichstraße 1  
94051 Hauzenberg  
Telefon: +49 8586 609-0  
E-Mail: info@gk-graphite.com  
Homepage: www.gk-graphite.com