

100
BETRIEBE
FÜR
**RESSOURCEN-
EFFIZIENZ**
BADEN-WÜRTTEMBERG

Lanxess Deutschland GmbH
Mannheim

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

Praxisbeispiel der Lanxess Deutschland GmbH

Phenolrückgewinnung aus Abwasser

Rhein Chemie Additives, Standort Mannheim

Technik/Verfahrenstechnologie:

Abwasserdestillation

Maßnahme:

Rückgewinnung von Phenol durch Abwasserdestillation

Ausgangslage und Zielsetzung

Am Standort Mannheim produziert der Lanxess - Geschäftsbereich Rhein Chemie Additives eine Chemikalie, die zur Herstellung von verzweigten Polycarbonaten verwendet wird. Polycarbonate kommen beispielsweise bei der Herstellung von Wasserflaschen, Doppelstegplatten und -profilen sowie bei der Fertigung von Gussteilen, Verbundwerkstoffen, Beschichtungen und Kaschierungen zum Einsatz.

Die Chemikalie wird in einem Batch-Verfahren hergestellt und entsteht durch eine stereochemisch sehr anspruchsvolle, mehrstufige Gleichgewichtsreaktion. Phenol, das aus Erdöl hergestellt wird, wird hierbei als Reaktant in großem Überschuss eingesetzt, um so die Reaktion auf die Produktseite hin zu verschieben.

Im Zuge des Verfahrens fallen flüssige Rückstände an, die eine große Menge an Phenol enthalten. Da in den Rückständen neben Phenol auch Alkohole und andere Stoffe enthalten sind, gestaltet sich eine Auftrennung als sehr schwierig. Die Tatsache, dass Phenol toxisch ist, macht eine Entsorgung in der Kläranlage unmöglich. Daher werden die Rückstände der Sondermüllverbrennung zugeführt.

Beim angewendeten Verfahren kommt Phenol im Überschuss zum Einsatz, das heißt, es geht nicht vollständig in der Reaktion auf und könnte recycelt werden. Durch die Wiederverwendung des Phenols wäre es möglich, sowohl die Kosten als auch die Umweltauswirkungen des Prozesses zu senken. Am Markt sind jedoch keine fertigen Lösungen verfügbar, um den Kreislauf zu schließen.

Kunststoff-Granulat und Anwendungen von Polycarbonat
Großes Bild rechts: Tanklager der Chemiebetriebe, © VCI







Steuerpult eines Mischaggregates in den Konfektionierbetrieben, © VCI

Herausforderung

Da die Rohstoffe aufgrund chemischer Gesetzmäßigkeiten nicht in stöchiometrischen Verhältnissen eingesetzt werden können, sondern im Überschuss gearbeitet werden muss, kann an der eigentlichen chemischen Synthese keine Optimierung vorgenommen werden. Eine verfahrenstechnische sowie wirtschaftliche Optimierung des Produktionsprozesses konnte daher nur durch die Rückgewinnung des Phenols und die Etablierung eines Kreislaufs erzielt werden.

Idee

Im Rahmen eines Projektes wurde ein Team mit Mitgliedern aus den Bereichen Produktion, Entwicklung und Verfahrenstechnik zusammengestellt. Gemeinsam wurde nach verfahrenstechnischen Lösungen gesucht, den Überschuss an Phenol zurückzugewinnen. Es wurden verschiedene Alternativen zur Rückgewinnung des Phenols untersucht und evaluiert. Am Ende stand die Entwicklung eines neuen Verfahrens, das es ermöglicht, das Phenol aus dem Abwasser zu entfernen und dem Produktionsprozess wieder als Rohstoff zuzuführen.

Umsetzung

Dem Team von Rhein Chemie Additives gelang es, ein Verfahren zu entwickeln, das es erlaubt, den Phenolkreislauf zu schließen. Die eigentliche Kunst des Verfahrens liegt dabei darin, ohne größere Umbaumaßnahmen das bestehende Ensemble an Reaktions- und Vorlagekesseln zu nutzen und die Rückgewinnung des Phenols ohne die Installation zusätzlicher Destillationskolonnen zu realisieren. Dadurch konnte auch auf hohe technische Investitionen verzichtet werden.

Einsparungen

Die Abwasserdestillation am Standort Mannheim führt jährlich zu einer Einsparung von 150 t Phenol. Diese haben in Abhängigkeit vom Rohöl-/Rohstoffpreis einen Wert von 100.000 bis 200.000 Euro. Auch auf der Abfallseite machen sich Einsparungen bemerkbar. So fallen pro Jahr ca. 150 t weniger kontaminiertes Abwasser an, wodurch Entsorgungskosten in Höhe von 30.000 Euro eingespart werden können.



Werksgelände mit Rohrbrücken und dem Wasserturm (Baujahr 1906), © VCI

Als Nebeneffekt entfallen die mit dem Phenol verbundenen Transporte. Pro Jahr können ca. 12 Tankzugtransporte vermieden werden. Das entspricht ca. 1.000 l Diesel bzw. 3 t CO₂ pro Jahr.

Lernziel

Ein tiefes Verständnis für die eigenen Prozesse und deren Zusammenspiel ermöglichte die Entwicklung und Umsetzung der Phenolrückgewinnung. Durch die Kenntnis der Prozesse und deren stetige Analyse konnte ein Verbesserungspotenzial identifiziert werden und schließlich eine Senkung des Rohstoffeinkaufs und -verbrauchs erreicht werden.

Die Phenolrückgewinnung zeigt, dass eine Kaskadennutzung von Stoffen für den gleichen Prozess oder Prozesse mit geringeren Qualitätsansprüchen realisiert werden kann, wenn gezielt nach Ansatzpunkten und Lösungen gesucht wird. Durch den Anstoß eines gezielten Forschungs- und Entwicklungsvorhabens konnte ein Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen generiert werden.



Tanklager, © VCI

Unternehmen

Rhein Chemie wurde von den beiden Chemikern Dr. Albert Müller und Dr. Hermann Dubois in Waldhof im Jahr 1889 gegründet. Um die Jahrhundertwende stieg das Unternehmen mit Hilfe von Victor Kaufmann in die Gummibranche ein. Angetrieben von der Erfindung des Automobils begannen sie mit der Produktion eines Streckmittels für Naturkautschuk. Dies wurde bereits damals aus nachwachsenden Rohstoffen, wie Raps, produziert.

Heute ist Rhein Chemie Teil des Lanxess Konzerns, der 2005 durch eine Ausgliederung von Bayer entstand. Das Produktportfolio der Rhein Chemie Additives umfasst Produkte für die Gummi-, Kunststoff-, Schmierstoff- und Farbenindustrie. Rhein Chemie Additives unterhält Produktionsstätten in Europa, Asien sowie Nord- und Südamerika. Weltweit sind 1.600 Mitarbeiter für das Unternehmen tätig, davon 420 in Mannheim.



Ein
LANXESS
Geschäftsbereich

Rhein Chemie Rheinau GmbH

Düsseldorfer Straße 23-27
D-68219 Mannheim
www.rheinchemie-additives.com
Dr. Rüdiger Herpich
ruediger.herpich@rheinchemie.com

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 2013 von der Allianz für mehr Ressourceneffizienz zwischen den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes Baden-Württemberg und der Landesregierung initiiert. Zu der Allianz gehören das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, der Landesverband der Baden-Württembergischen Industrie e.V. (LVI), der Baden-Württembergische Industrie- und Handelskammertag e. V. (BWIHK), der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI), Landesverband Baden-Württemberg, der Verband Deutscher Maschinen und Anlagenbauer Baden-Württemberg (VDMA) und der Zentralverband Elektrotechnik und Elektroindustrie (ZVEI), Landesstelle Baden-Württemberg.

Das Projekt wird gemeinsam vom Institut für Industrial Ecology (INEC) an der Hochschule Pforzheim, der Landesagentur Umwelttechnik BW und dem Institut für Arbeitswissenschaften und Technologiemanagement (IAT) der Universität Stuttgart durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative soll aufzeigen, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie wird die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen unterstützen und auf die operative Handlungsebene bringen. Damit sollen weitere Unternehmen zum Mitmachen gewonnen werden.

Die 100 Exzellenzbeispiele sollen über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft entfalten und die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft unterstreichen. Ziel ist es, die Exzellenzbeispiele repräsentativ, öffentlichkeitswirksam und beispielgebend hervorzuheben und darzustellen.

Weitere Informationen über das Projekt:

www.100betriebe.pure-bw.de

Kontakt zum Projektteam:

Prof. Dr. Mario Schmidt,
E-Mail: mario.schmidt@hs-pforzheim.de

Dr.-Ing. Hannes Spieth,
E-Mail: hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de

Die Seiten sind ein Auszug aus dem Buch

Mario Schmidt, Hannes Spieth, Joa Bauer, Christian Haubach: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 1 - Praxisbeispiele aus der produzierenden Wirtschaft. Verlag Springer Spektrum 2017.

www.springer.com/de/book/9783662533666

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 14008-10 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT