

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

Evonik Industries AG
Standort Rheinfelden

100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

Praxisbeispiel der Evonik Industries AG

Neuer Wasserstoffverbund reduziert CO₂-Emissionen

Evonik Industries AG, Standort Rheinfelden

Technik/Verfahrenstechnologie:

Chemieproduktion von pyrogenen Kieselsäuren

Maßnahme:

Aufbau eines Verbundes zwischen zwei Produktionsbetrieben zur Einsparung von Wasserstoff

Ausgangslage und Zielsetzung

Evonik stellt in Rheinfelden unter anderem AEROSIL® her, das sich in vielen Produkten des Alltags findet, z. B. in Zahnpasta, Farben und Lacken oder auch LED-Lampen. AEROSIL® verbessert die Eigenschaften dieser Produkte und macht sie in vielen Fällen energiesparender, wie z. B. als Bestandteil von wärmedämmenden Türen in Kühlschränken. AEROSIL® ist ein weißes Pulver und chemisch gesehen eine Art Sand, der in einem Verbrennungsprozess hergestellt wird. Produziert wird diese sogenannte pyrogene Kieselsäure aus Wasserstoff, der chemischen Verbindung Chlorsilan sowie entfeuchteter Luft. Bisher wurde bei Evonik der hierfür benötigte Wasserstoff mit Erdgas hergestellt. Dabei entstehen allerdings spezifische CO₂-Emissionen.

Zur Wasserstoffherstellung wurde bislang der sogenannte Steam Reforming-Prozess eingesetzt, bei dem Erdgas mit Wasserdampf in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt wird. Da im Chlorsilanbetrieb aber Wasserstoff als Nebenprodukt anfällt, lag die Lösung nahe, einen Wasserstoffverbund zwischen den beiden Betrieben aufzubauen. Bisher wurde der Wasserstoff aus der Chlorsilanproduktion lediglich thermisch verwertet. Um die Produktion ressourcenschonender zu gestalten, wird nun der Wasserstoff im Verbund stofflich verwertet. Dies spart zwar keine Kosten, reduziert jedoch die CO₂-Emissionen, da weniger Wasserstoff über den Steam Reforming-Prozess hergestellt werden muss.

Herausforderung

Für die Umsetzung war eine Investition im höheren sechsstelligen Bereich nötig, um eine Wasserstoffleitung zwischen den beiden Betrieben zu bauen. Der im Chlorsilanbetrieb als Nebenprodukt anfallende Wasserstoff enthält geringe Mengen an Stickstoff. Dieser Anteil muss auf einen konstanten Wert eingestellt werden, um den hohen Qualitätsanforderungen der AEROSIL®-Produktion gerecht zu werden. Hierfür war neue Mess- und Regeltechnik nötig.

Idee

Evonik produziert in Rheinfelden nicht nur Materialien für energiesparende Produkte, sondern achtet schon in der Produktion auf eine ausgewogene Energiebilanz auf Basis von nachhaltigen Ressourcen. Der Standort bezieht die eine Hälfte des eigenen Strombedarfs aus erneuerbarer Wasserkraft und die andere Hälfte aus Anlagen der Kraft-Wärme-Kopplung. Seit dem Jahr 2012 ist Evonik Rheinfelden ISO 50001-zertifiziert und weist sein Engagement für das Energiemanagement in regelmäßigen Audits nach.

Evonik arbeitet stetig daran, seine Energiebilanz noch weiter zu verbessern. Dies war auch die Motivation für das Projekt zur Schaffung eines Wasserstoffverbundes: Bis Ende des Jahres 2016 soll der komplette Wasserstoff aus dem Chlorsilanbetrieb in die AEROSIL®-Produktion übernommen werden.



AEROSIL® ist ein feines weißes Pulver, mit zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten: Vom Rieselmittel in Gewürzen hin zum energiesparenden Zusatz in Kühlschränktüren

Rechtes Bild: Die Produktion in Rheinfelden verlässt AEROSIL® in großen Säcken von erstaunlich geringem Gewicht.





Chlorsilanproduktion Rheinfelden

Umsetzung

Seit Projektbeginn im Jahr 2011 übernimmt der AEROSIL®-Betrieb in vier Projektstufen den Wasserstoff des Chlorsilanbetriebs. Mit jeder Projektstufe wurden weitere Produktionslinien der AEROSIL®-Betriebe am Standort in den neuen Wasserstoffverbund integriert. An dem Projekt waren nicht nur der Chlorsilanbetrieb und der AEROSIL®-Betrieb, sondern auch die Anlagentechnik beteiligt. In der ersten Projektstufe wurde in die Infrastruktur investiert und eine Rohrleitung zwischen den beiden Betrieben verlegt, die gut 1,5 km aus einander liegen. Im zweiten und dritten Schritt wurde die bereits vorhandene Infrastruktur mitgenutzt und die nötige neue Messtechnik an den Produktionslinien nachgerüstet. Der vierte Schritt schließlich beinhaltete weitere umfassende Investitionen in die Infrastruktur beider beteiligter Betriebe.

Einsparungen

Betrachtet man den Bilanzrahmen Chlorsilan- und AEROSIL®-Produktion, so konnten die durch den Rohstoff Wasserstoff bedingten CO₂-Emissionen um 67 % gesenkt werden, da weniger Erdgas für die Herstellung der erforderlichen Wasserstoffmenge eingesetzt werden muss.

Diese deutliche CO₂-Einsparung bleibt sogar dann bestehen, wenn man nicht nur die AEROSIL®-Produktion, sondern auch den Energieverbund inklusive Kesselhaus am Standort Rheinfelden betrachtet. Das Kesselhaus ist der Betrieb, in dem bis vor Beginn des Projekts der im Chlorsilanbetrieb anfallende Wasserstoff thermisch für die Dampferzeugung verwertet wurde. Da dem Kesselhaus nun weniger Wasserstoff zur Verfügung steht, muss mehr Erdgas genutzt werden, um den Standort mit der gleichen Menge an Dampf zu versorgen. Selbst bei dieser Betrachtung lässt sich mit 35 % dennoch eine deutliche Einsparung der spezifischen CO₂-Emissionen, die bei der Herstellung des AEROSIL®-Rohstoffs Wasserstoff anfallen, feststellen.

Lernziel

Evonik ist es durch die gute Kenntnis der technischen Abläufe gelungen, einen internen Stoffkreislauf mit Kuppelprodukten zu schließen. Auch wenn die beteiligten Prozesse bereits bekannt waren, stellten die Kombination der Prozesse und die notwendige Regeltechnik eine Herausforderung dar. Durch den Wegfall des Wasserstoffs aus der Chlorsilan-Produktion in der thermischen Verwertung im Kesselhaus muss nun mehr Erdgas für die Erzeugung der im Werk notwendigen Dampfmengen eingesetzt werden. Dennoch rentiert sich die stoffliche Verwertung des Wasserstoffs aus der Chlorsilan-Produktion gegenüber der thermischen Verwertung auch für den gesamten Produktionsstandort, da die Herstellung von Wasserstoff aus Erdgas mit Wirkungsgradverlusten behaftet ist.

Unternehmen

Evonik, der kreative Industriekonzern aus Deutschland, ist eines der weltweit führenden Unternehmen der Spezialchemie. Die Aktivitäten des Konzerns sind auf die wichtigen Megatrends Gesundheit, Ernährung, Ressourceneffizienz sowie Globalisierung konzentriert. Am Standort Rheinfelden hat das Unternehmen rund 1.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Evonik ist in mehr als 100 Ländern der Welt aktiv. Mehr als 33.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erwirtschafteten im Geschäftsjahr 2015 einen Umsatz von rund 13,5 Mrd. Euro und ein operatives Ergebnis (bereinigtes EBITDA) von rund 2,47 Mrd. Euro.



Evonik Rheinfelden



Evonik produziert in Rheinfelden zahlreiche Spezialchemikalien, u. a. für die Halbleiterindustrie oder als Zusatzstoff für Farben und Lacke.



EVONIK
INDUSTRIES

Evonik Industries AG

Untere Kanalstraße 3
D-79618 Rheinfelden
www.evonik.com
Dr. Ralph Hofmann
ralph.hofmann@evonik.com

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ wurde 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 und der Landesagentur Umwelttechnik BW durchgeführt. Die präsentierten Beispiele wurden sorgfältig geprüft und von einer Jury aus Mitgliedern der beteiligten Allianzpartner ausgewählt.

Die Initiative zeigt auf, wie Ressourceneffizienz konkret umgesetzt werden kann und welcher Nutzen damit verbunden ist. Sie unterstützt die bisherigen Aktivitäten zur Ressourceneffizienz im Land mit konkreten, vorzeigbaren Ergebnissen und bringt sie auf die operative Handlungsebene. Damit werden weitere Unternehmen zum Mitmachen motiviert.

Die 100 Exzellenzbeispiele entfalten über Baden-Württemberg hinaus Strahlkraft und unterstreichen die Leistungsfähigkeit der einheimischen Wirtschaft. 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, Christian Haubach, Marlene Preiß, Joa Bauer: 100 Betriebe für Ressourceneffizienz, Band 2 – Praxisbeispiele und Erfahrungen. Verlag Springer Spektrum 2018.

www.springer.com/de/book/9783662567111

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden im Rahmen des Forschungsprojektes FZK L75 17001 mit Mitteln des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg gefördert.



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT