

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

Daimler AG  
Standort Gaggenau

# 100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

## Praxisbeispiel der Daimler AG

# Innovative Trockenabscheidung für Spritzlacke

## Daimler AG, Standort Gaggenau

Technik/Verfahrenstechnologie:

Abscheidung von Lacken in Spritzkabinen

Maßnahme:

Einsatz eines neuen Abscheideverfahrens in der Lackverarbeitung

### Ausgangslage und Zielsetzung

Am Standort Gaggenau fertigt die Daimler AG u. a. Getriebe und Achsen für Nutzfahrzeuge, überwiegend im mittleren bis schweren Geländeeinsatz. Für diesen Einsatz sind hohe Korrosionsschutzanforderungen notwendig, um die Aggregate für die gesamte Lebensdauer zu schützen. Den wichtigsten Bestandteil zur Erfüllung dieser Anforderungen stellt die Beschichtung dar. Um diese Anforderungen auch in Zukunft nachhaltig erfüllen zu können und um aktuelle und zukünftige Umweltvorschriften einzuhalten, wurde eine Ersatzbeschaffung der Lackieranlage erforderlich.

In dieser Lackieranlage werden unterschiedlichste Bauteile beschichtet, die von kleinen Getrieben bis zu großen Achsen reichen und in Serien- und Sondereinsätzen von Lkws sowie in Unimogs verwendet werden. Aufgrund der unterschiedlichen Bauteilgeometrien ist ein manueller Lackierprozess notwendig. Zusätzlich wird ein großer Anteil an Bauteilen bereits nach Kundenwunsch lackiert. Die Aggregate werden dabei bereits in dem Farbton bzw. mit dem Lack beschichtet, den der Endkunde wünscht. Hierzu sind Lösemittel-lacke erforderlich.

Die neue Anlage sollte nicht nur dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, sondern nach Möglichkeit auch noch neue, innovative Technologien zum Einsatz bringen.

### Herausforderung

Eine wichtige Funktion innerhalb einer Lackieranlage ist die Sammlung des Oversprays, d. h. des Lacks, der während des Beschichtungsvorgangs prozessbedingt nicht auf dem Aggregat landet. Hierfür findet die Nassabscheidung in der bisherigen Anlage Anwendung und ist

aktuell auch Stand der Technik. Im Nassabscheideverfahren zirkuliert Wasser innerhalb der Anlage und das Overspray wird durch das Wasser aufgenommen. Durch chemische Zusätze wird das Lackmaterial vom Wasser getrennt und als mit Wasser vermischter Lackschlamm der Entsorgung zugeführt. Die Herausforderung liegt darin, chemische Hilfsstoffe zu finden, die das Lackmaterial prozesssicher aus dem Wasser entfernen.

Im Rahmen der Ersatzbeschaffung wurden potenzielle Alternativen zum Nassabscheideverfahren betrachtet. An das neue Verfahren wurde eine Reihe von Anforderungen gestellt. Das Verfahren sollte einerseits ressourcenschonende, positive Umweltaspekte und andererseits wirtschaftliche Anforderungen erfüllen.

### Idee

Im Rahmen des Beschaffungsvorgangs wurden verschiedene alternative Abscheideverfahren betrachtet. In den Fokus rückten Trockenabscheideverfahren, da sich durch diese die genannten Ziele realisieren lassen.

Zusammen mit dem Anlagenhersteller wurden die Verfahren der Trockenabscheidung beurteilt. Für die Kombination von manuellem Lackierverfahren und vieler unterschiedlicher Lacke eignen sich jedoch wirtschaftlich nur sehr wenige Verfahren.

Als Favorit stellte sich das vom Anlagenlieferanten vorgestellte und entwickelte Verfahren heraus. Bei diesem Verfahren wird der Luftstrom, welcher am Aggregat vorbeigeführt wird und das Overspray aufnimmt, auf ein Abscheidesystem zugeführt. Dieses besteht aus versetzt angeordneten Kunststoff-Halb-

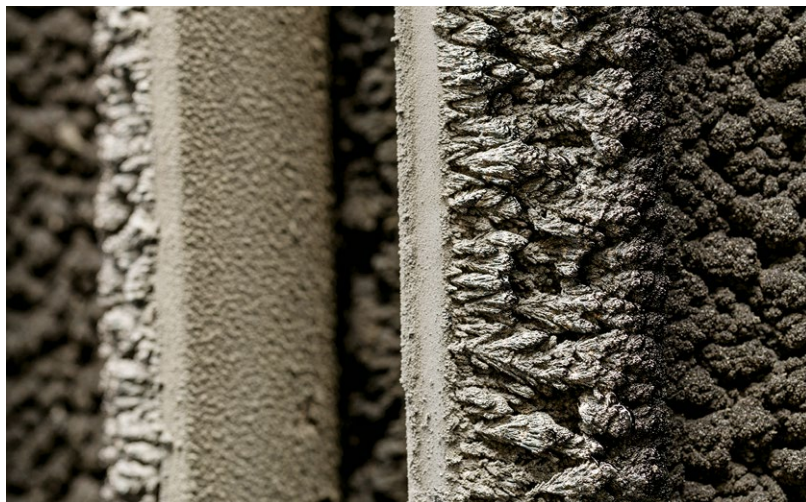
Bild rechts:  
Blick von der Trockenabscheidung in die Lackierkabine



schalen, an denen der Luftstrom mehrfach umgelenkt wird. Durch die Trägheit der Lackpartikel schlagen sich diese auf den Kunststofflamellen nieder. Nach Trocknung des Lacks können diese Lamellen ausgebaut und in einer eigens konzipierten Bürstmaschine gereinigt werden. Der entstehende Lackstaub wird gesammelt und kann mit dem Hausmüll entsorgt werden. Die Lamellen werden nach der Reinigung wieder eingebaut und können somit mehrfach verwendet werden. Hinter diesen Lamellen befindet sich ein Vliesfilter, welcher in einem festgelegten Zyklus getauscht werden muss. Weitere Zusatz- oder Hilfsstoffe werden nicht benötigt.



Lackierung einer Nutzfahrzeug-Achse



Kunststofflamelle mit anhaftendem Lack

### Umsetzung

Da sich die Technologie noch im Versuchsstadium befand und noch keine Erfahrungen in einem Serieneinsatz vorlagen, musste sie vor der Umsetzung in der neuen Anlage unter realen Bedingungen getestet werden. Hierfür wurde ein bestehender Handspritzstand in einer Lackieranlage für andere Aggregate zu Testzwecken mit dem bevorzugten physikalischen Abscheideverfahren ausgestattet. Nach mehreren Wochen im Serieneinsatz unter Realbedingungen wurden die Ergebnisse von der Projektgruppe unter der Leitung der Produktionsplanung und der Mitwirkung von Produktion, Instandhaltung, Umweltschutz und Technischem Service gemeinsam mit dem Lieferanten bilanziert. Hierbei wurden die gesetzten Ziele zum Teil noch übertroffen, so dass die Entscheidung zu Gunsten der neuen Technologie getroffen wurde. Im Rahmen der Anlagenbeschaffung wurde die neue Technologie berücksichtigt und umgesetzt.

### Einsparungen

Bei den jährlich zu lackierenden Aggregaten (Nfz-Achsen, Getriebe) können im Vergleich zur Nassabscheidung ca. 18 MWh elektrische Energie und ca. 60.000 m<sup>3</sup> Erdgas pro Jahr eingespart werden. Dies entspricht ca. 160 t CO<sub>2</sub> pro Jahr.

Durch die Vermeidung von Wasser in der Anlage (4.000 l/Jahr) entsteht kein Lackschlamm, wodurch Sondermüll in der Höhe von 9 t/Jahr vermieden werden kann. Stattdessen muss nur noch der trockene, abgebürstete Lack entsorgt werden, der als Hausmüll gilt. Daneben sind Tanks, Leitungen und Pumpen obsolet, womit das Risiko von Leckagen entfällt.

Zudem ist eine aufwendige Abwasserbehandlung nicht mehr notwendig. Durch die Reduzierung von Lärm- und Aerosolbelastungen kommt es zu einer weiteren Optimierung der Arbeitsbedingungen.

Erreichen die Kunststofflamellen die Verschleißgrenze, können sie vollständig recycelt und bei der Herstellung neuer Lamellen wiederverwendet werden.

## Lernziel

In der Zusammenarbeit der interdisziplinären Arbeitsgruppe gemeinsam mit dem Anlagenhersteller der neuen Lackieranlage wurde in der Konzeptphase ein Screening der möglichen Verfahren zur Lackabscheidung durchgeführt. Für die angestrebte Technologie der Trockenabscheidung gab es allerdings einige Risiken. Zum einen wurde diese noch nie in einer Serienanlage einer solchen Größe eingesetzt. Zum anderen sind eine Ausrüstung der Lackieranlage mit einer Nassauswaschung und eine spätere Umrüstung auf Trockenabscheidung aufgrund der komplexen Technik bzw. der deutlich höheren Investitionskosten nicht wirtschaftlich. Durch eine konsequente Chancen-Risiken-Abschätzung und insbesondere durch den Test der Technik in einer bestehenden Anlage konnte die Anwendbarkeit nachgewiesen werden.

Die Anlage ist mit der neuen Technik seit etwa sechs Monaten im Einsatz und hat sich bis heute bewährt. Die ausgewiesenen Einsparungen konnten nahezu vollständig nachgewiesen werden, während die Kosten der Beschaffung der Anlage im Gegensatz zur konventionellen Abscheidetechnik niedriger sind.

## Unternehmen

Die Daimler AG produziert an ihrem Standort in Gaggenau Getriebe, Wandler für Automatikgetriebe, Blechumformteile und Nutzfahrzeug-Achsen. Mit seinen rund 6.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stellt das Werk Gaggenau damit einen der wichtigsten Produktionsstandorte für Aggregate und Komponenten im Daimler-Konzern dar. Die gefertigten Produkte sind weltweit in Pkws und Lkws im Einsatz.

Das Werk wurde 1894 gegründet und ist damit das älteste Automobilwerk der Welt. Nachdem von Beginn an Nutzfahrzeuge wie Lkws und Unimogs produziert wurden, begann in den 1970er Jahren die Produktion von Aggregaten. Nach der sukzessiven Verlagerung der Fahrzeugumfänge ins Werk nach Wörth



Lackieranlage im Betrieb

ist Gaggenau seit Anfang des neuen Jahrtausends ein reines Aggregate-Werk. Das Werk Gaggenau mit seinen vier verschiedenen Werkteilen steht für unzählige Komponenten, technische Zuverlässigkeit, fachliche Kompetenz, höchste Qualität und innovative Technologien.

# DAIMLER

## Daimler AG

Mercedes-Benz Werk Gaggenau  
Hauptstraße 107  
D-76568 Gaggenau  
[www.daimler.com](http://www.daimler.com)  
Sebastian Hartmann  
[sebastian.hartmann@daimler.com](mailto:sebastian.hartmann@daimler.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](http://www.100betriebe.pure-bw.de)

**Kontakt zum Projektteam:**

Prof. Dr. Mario Schmidt,  
E-Mail: [mario.schmidt@hs-pforzheim.de](mailto:mario.schmidt@hs-pforzheim.de)

Dr.-Ing. Hannes Spieth,  
E-Mail: [hannes.spieth@umwelttechnik-bw.de](mailto: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](http://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