

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

**ANDREAS STIHL**  
**AG & Co. KG**  
Waiblingen

# 100 Betriebe für Ressourceneffizienz

Exzellenzbeispiele in Baden-Württemberg aus allen Teilen der Wirtschaft

**Praxisbeispiel der  
ANDREAS STIHL AG & Co. KG**

# Energieeffizienz und Kostenersparnis durch Abwärme-Reduktion bei der Kunststoffverarbeitung

ANDREAS STIHL AG & Co. KG, Waiblingen

Technik/Verfahrenstechnologie:  
Kunststoffverarbeitung, Spritzgießen

Maßnahme:

Isolierung von Heizbändern in Kunststoffspritzgießmaschinen

## Ausgangslage und Zielsetzung

STIHL entwickelt, fertigt und vertreibt Motorsägen und handgetragene Motorgeräte. In der Anwendung werden STIHL Produkte hohen mechanischen und physikalischen Kräften ausgesetzt und müssen unter unterschiedlichsten Witterungsbedingungen einsatzbereit sein. STIHL steht weltweit für Spitzenqualität – sowohl bei den Produkten und den einzelnen Bauteilen als auch im Produktionsprozess. Mit Innovationen zur Verbesserung von Funktionalität, Produktkomfort, Umweltschutz sowie Arbeits- und Produktsicherheit beweist STIHL kontinuierlich seine weltweit führende Kompetenz.

Neben Magnesium-Druckgussteilen werden in STIHL Produkten an unterschiedlichen Stellen hochwertige Kunststoffbauteile eingesetzt. So können zum Beispiel Motorgehäuse, Kettenraddeckel, Griffrohre und Hauben aus Kunststoff bestehen. Um den mechanischen Belastungen standzuhalten, die während eines Produkteinsatzes entstehen und auf das Produkt und den Anwender übertragen werden, – wie beispielsweise Vibrationen – müssen die Kunststoffteile robust und haltbar sein. In der Regel kommen technische Thermoplaste wie Polyamid 6 oder 66 mit 30 % Glasfasern zum Einsatz. Zudem müssen Kunststoffbauteile hohe optische Anforderungen erfüllen. So besitzen Gehäusebauteile eine glänzende Oberfläche und sind in den STIHL Farben Orange und Hellgrau eingefärbt. Um diese Qualitätsansprüche bestmöglich zu erfüllen, werden die Kunststoffbauteile in Eigenfertigung unter anderem am Standort in Waiblingen mit Hilfe von mehr als 50 Kunststoffspritzgießmaschinen produziert.

Bei der Produktion von Kunststoffbauteilen wird zu Beginn das Kunststoffgranulat aufgeschmolzen und anschließend in eine Form gespritzt. Dazu wurden bisher Spritzaggregate genutzt, deren Heizbänder nicht thermisch isoliert waren. Die Heizenergie erwärmte nicht nur das Kunststoffgranulat, sondern auch die Umgebung. Diese Abwärme führte zu hohen Hallentemperaturen und einem hohen Energieverbrauch, weil viel ungenutzte Energie und Wärme verloren gingen. Vor diesem Hintergrund und in Hinblick auf steigende Energiekosten musste eine Lösung gefunden werden, die diese Abwärme reduziert.

## Herausforderung

Eine Isolation der Heizbänder sollte das Problem lösen und die Abwärme und damit den Energieverbrauch verringern. Bei der Umsetzung der Idee war es wichtig, dass die Maßnahme wirtschaftlich rentabel und energieeffizient ist. Zudem gab es die Anforderung, dass die Instandhalter die Kunststoffspritzgießmaschinen auch nach der Isolation noch mit möglichst geringem Aufwand warten und pflegen können. Denn nur wenn die Lösung praktikabel ist, kann auch die Akzeptanz der Belegschaft für eine Veränderung gewonnen werden. Eine weitere Herausforderung war die Vielzahl unterschiedlicher Maschinengrößen, die eine große Zahl unterschiedlicher Isoliermanschetten erfordert hätte. Ferner führten die engen Platzverhältnisse in den Spritzgießmaschinen in Kombination mit den Verschlusssystemen zu Problemen bei der Installation und Wartung. Dadurch gibt es bei jeder Maschine andere Gegebenheiten, denen individuell entsprochen werden muss. Es wurden diverse Angebote von Dienstleistern eingeholt und ver-



Produktionscenter Kunststoffteile am Standort Waiblingen

Bild rechts:  
Durch die segmentierte Isolation einzelner Heizbänder können die Spritzgießmaschinen schnell und unkompliziert gewartet werden.



M19



schiedene Isolationsvarianten getestet. Doch es stellte sich schnell heraus, dass keine der am Markt vorhandenen Lösungen den internen Anforderungen und Gegebenheiten gerecht wurde.

**Idee**

Nachdem am Markt verfügbare Isolationsvarianten nicht geeignet schienen, entwickelte STIHL gemeinsam mit einem Lieferanten eine eigene Lösung: Eine segmentierte Isolation einzelner Heizbänder mit einem montagefreundlichen Verschlussystem. Der Vorteil im Vergleich zu einer durchgängigen Isolation des kompletten Spritzaggregates ist, dass im Schadensfall oder bei einer kurzfristigen Wartung der Maschine nur einzelne Segmente getauscht werden müssen, während die restlichen Isolationen weiterverwendet werden können. Zudem müssen aufgrund des modularen Aufbaus der Isolierung nur wenige und zudem kostengünstige Ersatzteile vorrätig sein. Schließlich sollte durch die modulare Isolierung auch eine größtmögliche Anpassungsfähigkeit an die Typenvielfalt der Spritzaggregate erreicht werden.

**Umsetzung**

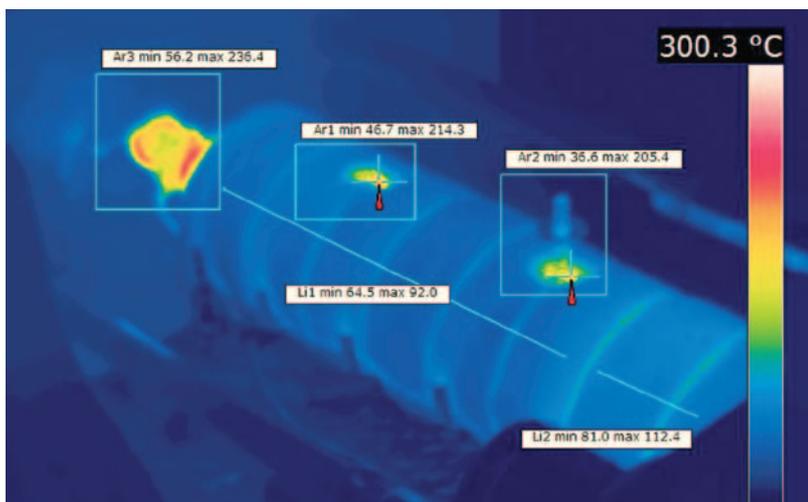
Im ersten Schritt wurde in einer internen Studie im Center Kunststoffteile das Potenzial der Maßnahme in Bezug auf Energieeinsparung und Wirtschaftlichkeit ermittelt. Dazu wurde die Leistungsaufnahme der Heizbänder sowohl mit als auch ohne Isolation im Serienbetrieb gemessen. Dabei zeigte sich, dass durch eine Isolation der Energiebedarf um mehr als 20 % – das entspricht circa 6.500 kWh für eine Spritzgießmaschine im Jahr – verringert werden kann. Auf Basis dieser Messung wurde die potenzielle Einsparung für alle zur Umrüstung vorgesehenen Spritzgießmaschinen extrapoliert und eine hohe Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz der Maßnahme festgestellt.

Zusätzlich wurde die Abwärme durch eine Thermographieaufnahme des Spritzaggregats inklusive der Heizbänder analysiert. Dabei traten bei nicht isolierten Heizbändern Oberflächentemperaturen von bis zu 300 °C auf. Mit einer Isolation sank die Oberflächentemperatur hingegen auf weniger als 70 °C. Dies hat auch positive Auswirkungen auf die Hallentemperatur.

Im nächsten Schritt wurde in Zusammenarbeit mit einem Lieferanten von STIHL eine segmentierte Isolation entwickelt, bei der alle Heizbänder einzeln isoliert werden. Da der Aufwand bei einer Instandhaltungsmaßnahme der Maschine so gering wie möglich gehalten werden sollte, musste die Isolation auch montagegerecht und ergonomisch sein. Für die Umsetzung dieser Anforderungen hat das Center Kunststoffteile eng mit der Instandhaltung zusammengearbeitet.

**Einsparungen**

Die Maßnahme hat sich sowohl in Hinblick auf die Energieeffizienz als auch in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit gelohnt. Es konnten eine Energieersparnis von 25 % erreicht und 30.100 Euro im Jahr eingespart werden. Damit wurden die eigenen Annahmen, die zu Beginn des Projekts getroffen wurden, sogar übertroffen. Die aufgewendeten Personal- und Sachkosten haben sich innerhalb eines Jahres amortisiert. Die Gesamtenergieeinsparung beträgt 215.000 kWh pro Jahr. Dies entspricht dem jährlichen Energiebedarf von mehr als 40 Haushalten mit vier Personen.



Thermographieaufnahme der isolierten Heizbänder

## Lernziel

Die segmentierte Isolation der Heizbänder wirkt in vielerlei Hinsicht aufwendig. Jedes Heizband einzeln zu isolieren, erhöht den Aufwand der Erstinstallation aber nur geringfügig und vereinfacht gleichzeitig notwendige Instandhaltungsmaßnahmen maßgeblich. So können im Schadensfall einzelne Segmente getauscht und andere weiterverwendet werden. Die Umsetzung der Maßnahme erfolgte auf dem bekannten Stand der Technik. Die Entscheidung, keine fertige Lösung zu verwenden, sondern gemeinsam mit Lieferanten ein für STIHL optimiertes Konzept zu erarbeiten, führte dennoch zu einer späteren Umsetzung der Maßnahme. Es hat sich jedoch gelohnt, eine individuelle Lösung zu entwickeln – sowohl in Hinblick auf Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit, als auch in Bezug auf Ergonomie und den Arbeitsaufwand im Falle einer Wartung. Die Amortisationszeit von einem Jahr übertraf sogar die üblichen Zielerwartungen bei STIHL.

Zudem hat sich gezeigt, dass das Engagement der Belegschaft für Veränderungen im Arbeitsprozess größer ist, wenn ihre Ideen, Bedürfnisse und Anforderungen miteinbezogen werden. In diesem Fall war besonders die gemeinsame Zusammenarbeit mit der Instandhaltung hilfreich.

Mittlerweile ist der Großteil der Spritzgießmaschinen mit segmentiert isolierten Heizbändern ausgestattet. Im Projekt wurden mehr als 30 Spritzgießmaschinen aller Baugrößen nachgerüstet. Alle zukünftig zu beschaffenden Spritzgießmaschinen werden von Anfang an mit einem Isolationssystem ausgestattet. Somit nutzt STIHL auch künftig die einfache Übertragbarkeit und das enorme Einsparpotenzial der Maßnahme, das auch bei anderen Unternehmen vorhanden sein dürfte.

## Unternehmen

Die STIHL Gruppe entwickelt, fertigt und vertreibt motorbetriebene Geräte für die Forst- und Landwirtschaft sowie für die Landschaftspflege, die Bauwirtschaft und den anspruchsvollen Privatanwender. Ergänzt wird die Produktpalette durch das Gartengerätesortiment von VIKING. Die Produkte werden grundsätzlich über den servicegebenden Fachhandel vertrieben – mit 36 eigenen Vertriebs- und Marketinggesellschaften, rund 120 Importeuren und mehr als 40.000 Fachhändlern in über 160 Ländern. STIHL ist seit dem Jahr 1971 die meistverkaufte Motorsägenmarke weltweit. Das Unternehmen wurde 1926 gegründet und hat seinen Stammsitz in Waiblingen bei Stuttgart. STIHL erzielte im Jahr 2015 mit 14.245 Mitarbeitern weltweit einen Umsatz von 3,25 Mrd. Euro.



Produkte „made by STIHL“ stehen für Spitzenqualität.

# STIHL®

## ANDREAS STIHL AG & Co. KG

Andreas-Stihl-Straße 4  
D-71336 Waiblingen  
[www.stihl.de](http://www.stihl.de)  
Karoline Menacher  
[karoline.menacher@stihl.de](mailto:karoline.menacher@stihl.de)

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](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, 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](http://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