



Unter der Lupe: Die Ressourceneffizienz von Agathon Maschinen **Teil 2: Der Schlüssel zum Erfolg: Abwärmenutzung**

Wie ressourceneffizient können Agathon Maschinen in der Herstellung und im Betrieb sein? Und wie können wir die Energiekosten unserer Schleifmaschinen senken? Themen, denen sich Agathon seit mehr als zehn Jahren verschrieben hat und die heute aktueller denn je sind. Sie erfahren in einer dreiteiligen Serie, was Agathon im Bereich der Ressourceneffizienz unternimmt und wo Sie als Kunde den Hebel für grosse ökonomische und ökologische Einsparungen ansetzen können.

Im ersten Teil unserer Serie über die Ressourceneffizienz haben wir es bereits angesprochen: Die Phase der Nutzung beim Kunden ist entscheidend, wenn Energiekosten effektiv gesenkt werden sollen. Der «Ökologie-Schlüssel» liegt in der sogenannten Abwärmenutzung. Also dem Verfahren zur Nutzung von Energie, die ohne Rückgewinnung als Abwärme verloren ginge.

Um quantitative Aussagen machen zu können, haben wir verschiedene Projektarbeiten, betreut durch Prof. Dr. Michael Bösch, Leiter Zentrum Cleantech und nachhaltige Energiesysteme an der FHNW, durchgeführt.

Wir definierten für die Projektarbeiten drei Ziele:

1. Die Quantifizierung der Umweltauswirkung der Schleifmaschinen.
2. Die Quantifizierung der energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Abwärmenutzung in einem konkreten Anwendungsbeispiel.
3. Die Erstellung eines Abwärmenutzungsportfolios für Kundinnen und Kunden von Agathon, welches die Gesamtheit theoretisch möglicher Abwärmenutzungsarten beschreibt.

Im ersten Teil erstellten wir eine Ökobilanz nach ISO 14040, welche als Basis zur Beurteilung der Lebenszyklen von zwei Schleifmaschinen diente: Der Evo Combi und der 400 Combi. Im zweiten Teil wurde bei einem Kunden die industrielle Abwärmenutzung untersucht und anhand einer Potenzialstudie abgeschätzt, wie viel CO₂-Emissionen und Betriebskosten durch die Abwärmenutzung eingespart werden könnte. Im dritten Teil definierten wir ein Abwärmenutzungsportfolio. Dies zeigt Kundinnen und Kunden der Agathon auf, inwiefern die Abwärme der Schleifmaschinen genutzt werden kann und was die ökologischen wie die wirtschaftlichen Vorteile einer internen Abwärmenutzung sind.

1. Ökobilanz Evo Combi und 400 Combi

«Wir wollten wissen, was ökologisch lohnender ist: eine 400 Combi zu revidieren oder diese durch eine neue Evo Combi mit Abwärmenutzung zu ersetzen», erklärt Dr. Stephan Scholze, CTO bei Agathon. Dazu erstellte man drei Ökobilanzen nach ISO 14040 von einer neuen Evo Combi mit und ohne AWN und von einer revidierten 400 Combi.

Die Methodik erlaubt es, die Umweltauswirkungen eines Produktes über den ganzen Lebenszyklus zu bewerten und aus der Bilanz Massnahmen zur Verbesserung der Umweltauswirkungen abzuleiten.

Die beste CO₂-Bilanz über 12 Nutzungsjahre zeigt dabei die Evo Combi mit Abwärmenutzung (AWN), gefolgt von der Evo Combi ohne AWN. Die grösste Umweltauswirkung hat die 400 Combi ohne AWN. Dies geht auch aus Abb. 1 und Abb. 2 hervor. Fazit: Neue Maschinen schneiden schnell besser ab, da sie durch das ECO Design eine deutlich energieeffizientere Bauweise aufweisen.

Der Strommix macht den Unterschied

Die Nutzungsphase der Schleifmaschinen hat den grössten Anteil der Gesamtumweltauswirkung. Die Herstellung der Schleifmaschinen hingegen nimmt eine untergeordnete Rolle in der Bilanz ein. Dabei spielt der Energiemix im Betrieb sowie die Leistungsaufnahme der Schleifmaschinen eine zentrale Rolle. Die geringste CO₂-Bilanz erhält man bei Strom aus erneuerbaren Energien, in unserem Beispiel aus Wasserkraft. (Abb. 2). Am schlechtesten schneidet der sogenannte «US-Strommix» ab, wobei der Strom mehrheitlich aus fossilen Energieträgern gewonnen wird (Abb. 1). Dieser Strommix entspricht den gemittelten Verhältnissen in den USA.

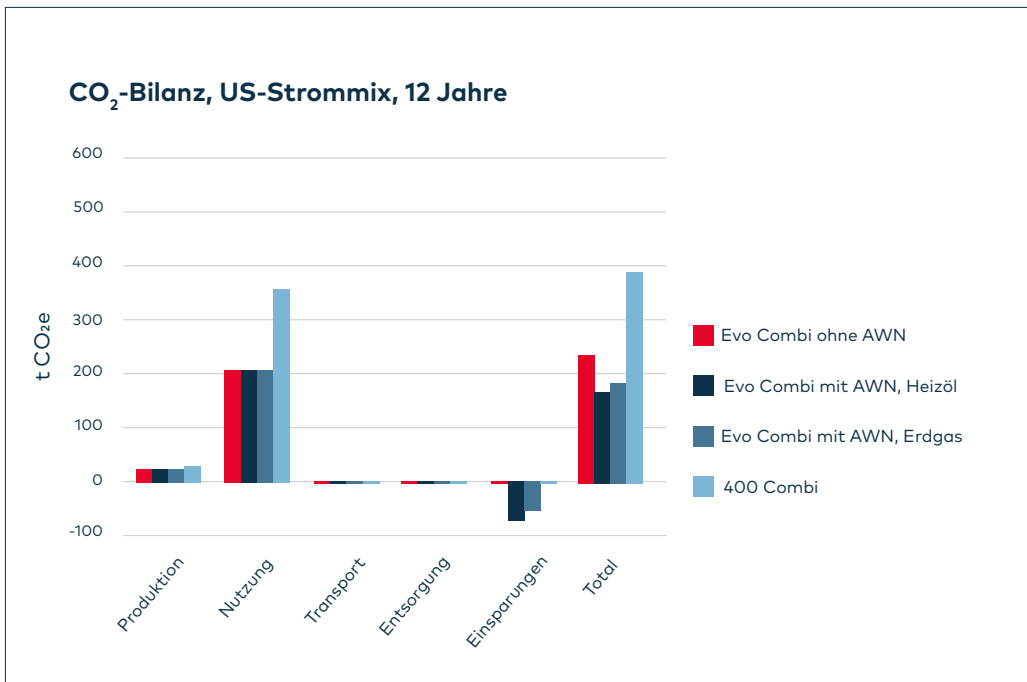


Abb. 1

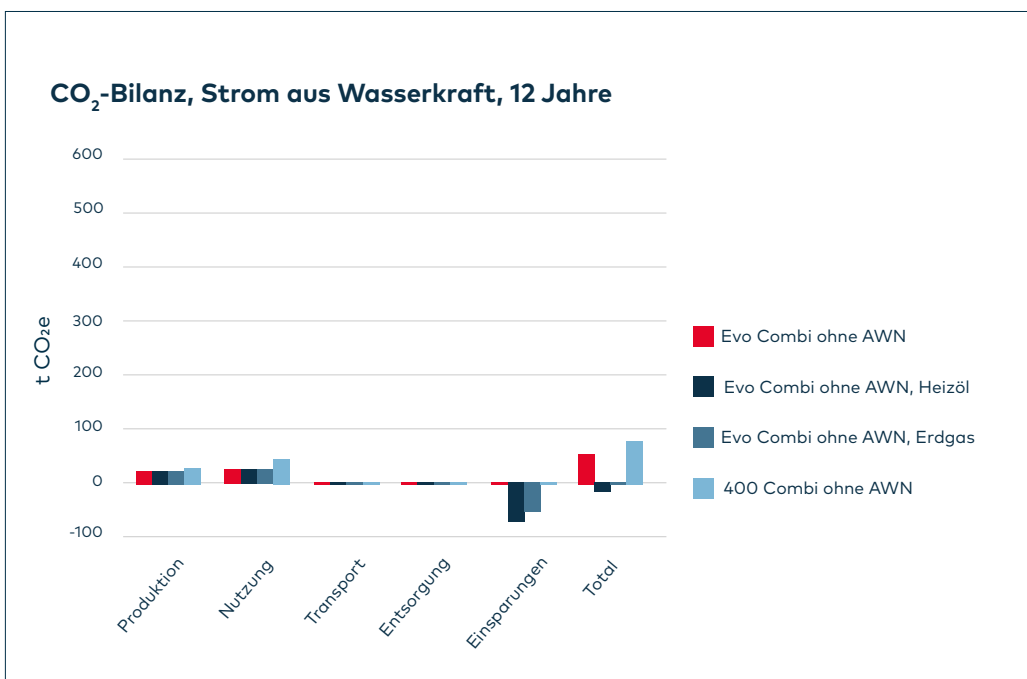


Abb. 2

2. Industrielle Abwärmenutzung

«Geht es um die Reduzierung der Energiekosten unserer Maschinen, liegt der ‹Ökologie-Schlüssel› in der Abwärmenutzung, also der Rückgewinnung von Energie, die sonst als Abwärme verloren geht», erklärt Dr. Stephan Scholze. Die von Agathon geschaffene Voraussetzung hierfür ist, dass die Abwärme während des Betriebs der Maschinen im Medium geführt wird. Von dieser Rekuperation innerhalb der Werkzeugmaschine profitieren unsere Kunden rund um die Uhr. In der Potenzialstudie wollten wir die Quantifizierung der energetischen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Abwärmenutzung in einem konkreten Anwendungsbeispiel darstellen.

Wir durften die Potenzialstudie mit der Firma Walter AG in Münsingen, Deutschland, durchführen. Walter zählt zu den führenden Herstellern von Zerspanungswerkzeugen. Alleine in Münsingen stellt Walter 40 Mio. Wendeschneidplatten jährlich her.

Aktuell wird jede Schleifmaschine mit einer separaten Wasser-Luft-Kältemaschine gekühlt. Dadurch wird kontinuierlich warme Abluft in die Halle geblasen, gleichzeitig muss die Halle das ganze Jahr durch heruntergekühlt werden. Das verbraucht nicht nur sehr viel Energie, sondern ist auch kostenintensiv. Für diesen konkreten Fall soll in einer Potenzialstudie abgeschätzt werden, wie viel an CO₂-Emissionen und Betriebskosten durch die Abwärmenutzung eingespart werden könnte.

«Aktuell müssen wir die Schleifhalle sogar im Winter kühlen, andere Hallen jedoch heizen. Für uns ist es eine zentrale Frage, wie wir es schaffen, die Wärme da abzuführen, wo sie entsteht, und gezielt einzusetzen, wo wir einen Wärmebedarf haben», so Marc Bitzer, Managementsystem-Koordinator bei Walter.

Zentraler Wasserkühlkreis

Das erstellte Energiekonzept sieht vor, mittels eines zentralen Wasserkühlkreises die aktuellen Schleifmaschinenmodelle von Agathon zu kühlen und gleichzeitig die entzogene Wärme für interne Wärmeabnehmer in verschiedenen Gebäuden weiterzuverwenden. Das Konzept sieht dazu den Einsatz einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe vor.

Zum Fazit der Studie meint Dr. Stephan Scholze: «Um einen höchstmöglichen finanziellen, energetischen und ökologischen Ertrag zu erzielen, kamen wir in der Studie zum Schluss, dass die Wärme für Heizen, Klima und Prozess sinnvoll genutzt werden kann.»

Lohnende Einsparungen

Schon nur die Installierung eines zentralen Wasserkühlkreises bringt erhebliche Energie- und Kosteneinsparungen mit sich. Durch diese Massnahme kann beinahe 20 % an Kühlbedarf der Schleifhalle und somit rund 20 % an Strom und Erdgas eingespart werden. Abzüglich der Betriebskosten des neuen Systems kann so, je nach Energiepreis, eine Kosteneinsparung von rund 10 % erzielt werden. Bei den aktuell immens hohen Energiepreisen liegt dieser Prozentsatz noch höher.

Die gesamte mögliche CO₂-Reduktion beträgt rund 120 Tonnen CO₂ pro Jahr.

Rasche Amortisation

Jede Firma interessiert sich für die Wirtschaftlichkeitsberechnung. Im konkreten Fall bei Walter AG zeigt diese, dass je nach Energiepreis die Investition nach wenigen Jahren amortisiert ist. Die Firma Walter AG könnte somit aus der Abwärmenutzung einen erheblichen wirtschaftlichen Nutzen erzielen.

«Unser Aha-Erlebnis? Dass uns jetzt verlässliche Zahlen zur Verfügung stehen, die uns als Basis dienen und anhand denen wir weitere Schritte definieren können. Nun muss man wissen, dass wir in unseren anderen Produktionshallen die Abwärme bereits nutzen. In unserer Schleiferei sind wir dies auch aus Komplexitätsgründen noch nicht angegangen», so Marc Bitzer.

Wir waren positiv überrascht, dass ein Maschinenhersteller die Initiative für eine solche umfassende Studienarbeit ergreift und sich so intensiv mit dem Thema der Ressourceneffizienz ihrer Maschinen befasst

Marc Bitzer, Managementsystem-Koordinator, Walter AG Münsingen

3. Abwärmenutzungsportfolio

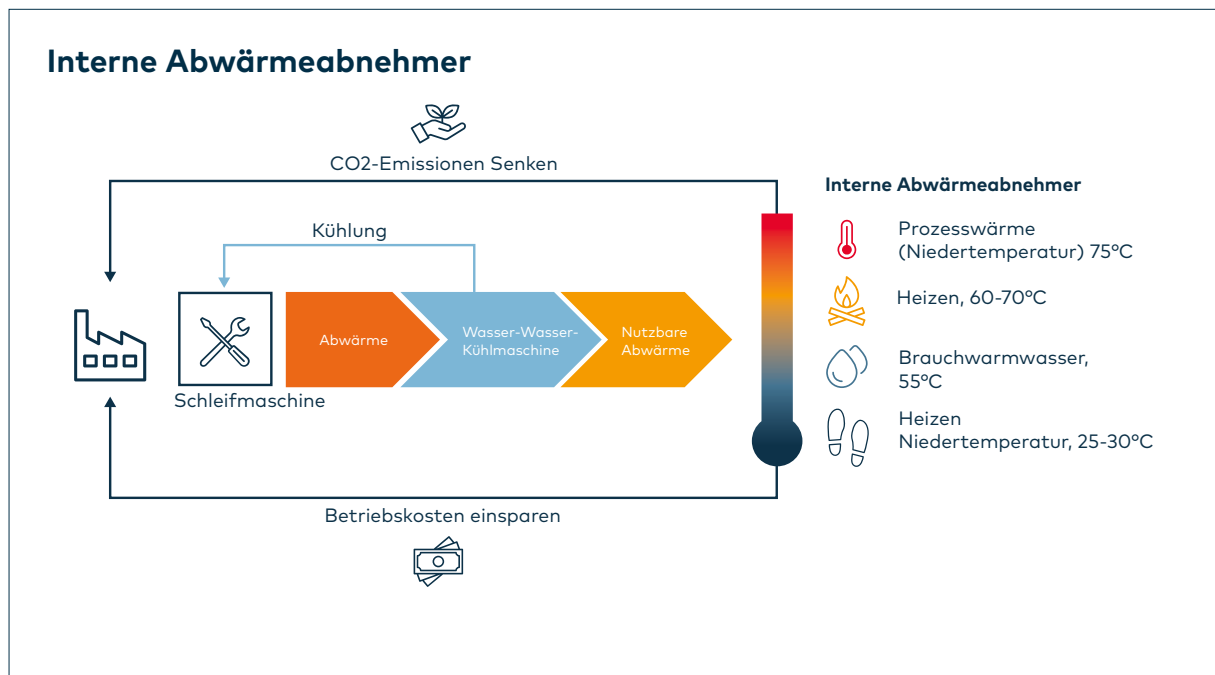
Agathon hat für seine Kundinnen und Kunden ein Abwärmenutzungsportfolio erstellt, welches eine Vielzahl möglicher Abwärmenutzungsarten beschreibt und ihnen einen Einblick in nachhaltige und energetische Optimierungsmöglichkeiten gibt.

Voraussetzung für Abwärmenutzung

Damit wir die Abwärme im Betrieb nutzen können, braucht es eine Wasser-Wasser-Wärmepumpe und Maschinen, die Wärme im Medium abführen können. Die Wärmepumpe entzieht dem Kühlmittel der Schleifmaschine dessen Wärme und kann diese auf ein höheres Temperaturniveau und eine höhere Wärmeleistung transferieren. Diese Wärmeleistung, also Heizwärme, kann dann für andere interne Wärmeabnehmer im Betrieb verwendet werden. Wie zum Beispiel zum Heizen mit Niedertemperatur mittels Fussbodenheizung oder auf höheren Temperaturen mit Radiatoren oder Lüftungsanlagen als Heizelementen. Ein Wärmeabnehmer kann auch die Aufbereitung von Brauchwasser für Prozesswärme sein. Die Anwendungsmöglichkeiten sind sehr vielseitig.

Klare Vorteile

Die Vorteile der Abwärmenutzung liegen auf der Hand. Zum einen können Betriebe ihre Betriebskosten senken, zum anderen ihre CO₂-Emissionen verringern. Aus heutiger Sicht ein wichtiges Argument ist zudem die verbesserte Versorgungssicherheit.



Unsere Kundinnen und Kunden unterstützen wir gerne auf ihrem Weg, die Ressourceneffizienz in ihrem Betrieb zu optimieren. Dank ECO Design geben wir Ihnen optimale Voraussetzungen für einen ressourcenschonenden Betrieb der Maschinen. Gerne geben wir auch Anregungen zur Abwärmenutzung. Lassen Sie uns darüber sprechen.

Im dritten Teil unserer Ressourceneffizienz-Serie zeigen wir Ihnen auf, wie Agathon seinen Kundinnen und Kunden Hand bieten kann, wenn ihre Agathon Maschine in die Jahre kommt.



Als verantwortungsvoller Hersteller von Werkzeugmaschinen schaffen wir beste Voraussetzungen für den ökologischen Betrieb unserer Produkte.

Dr. Stephan Scholze, CTO von Agathon

Er studierte Physik an der Universität Stuttgart und promovierte an der ETH Zürich zum Doktor der Technischen Wissenschaften. Später erwarb er an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften einen MBA.