

Vorsprung durch nachhaltige Temperiertechnik

Investition in energieeffiziente Temperierung lohnt sich auch in angespannten Zeiten

Klimaschutz bleibt auf der weltweiten Agenda, auch wenn sich die Gewichte in der öffentlichen Wahrnehmung zuletzt verschoben haben. Viele sogenannte „Low Carbon Footprint Technologies“ sind bereits verfügbar und könnten in der Kunststoffverarbeitung umgehend Verwendung finden. Doch welche Maßnahmen zur CO₂-Reduktion greifen nicht nur ökologisch? Die gwK zeigt anhand von Praxisbeispielen, wie sich der Einsatz effizienter Temperiertechnik in kurzer Zeit auch ökonomisch rechnet.

Während der Covid-19-Pandemie ist die Klimakrise in den Hintergrund gerückt. Doch die Temperaturen auf der Erde steigen weiter und die globale industrielle Entwicklung trägt einen bedeutenden Teil zu erhöhten CO₂-Emissionen bei. In der Wissenschaft ist man sich einig, dass das Ziel der Pariser Klimakonferenz, die Erderwärmung auf weniger als 2°C zu begrenzen, mit den bisher umgesetzten Maßnahmen nicht erreichbar ist. Nur wenn wirksame Kompensationsmaßnahmen – zum Beispiel die Aufforstung von Wäldern, der Verzicht auf Inlandflüge sowie ein Umdenken in unserem Handeln und Konsumverhalten – und dekarbonisierte

Industrieprozesse ineinandergreifen, lässt sich der Klimawandel verlangsamen oder aufhalten. Die Dringlichkeit, CO₂-reduzierende Maßnahmen genau jetzt und mit wirtschaftlichem Gewinn umzusetzen, hat in Zeiten des Coronavirus und der daraus resultierenden weltwirtschaftlichen Folgen einen noch höheren Stellenwert erhalten als bislang.

Mit neuen Technologien trägt die gwK Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH, Meinerzhagen, dazu bei, Effizienzvorteile und Klimaschutz mit wirtschaftlichen Kaufinteressen auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Die folgenden Praxisbeispiele zeigen das Potenzial der

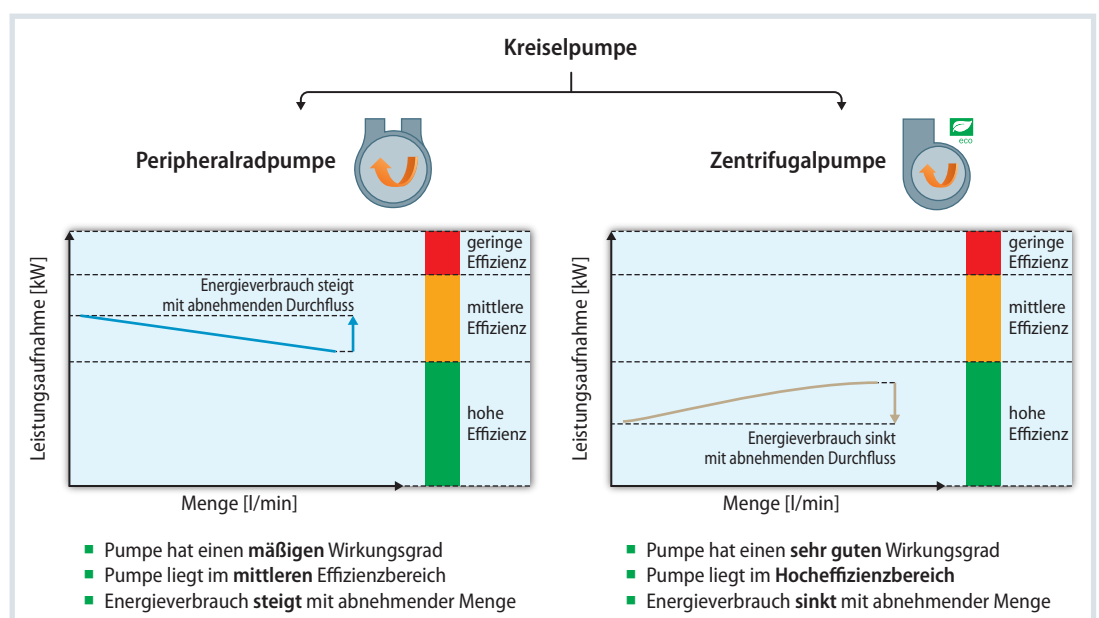
gwK-Technologien anhand von Vergleichsrechnungen und Amortisationszeiten. Sie betrachten zudem die Auswirkungen von Fördermaßnahmen beim Einsatz energieeffizienter Technologien, da hierdurch die Mehrkosten in einigen Fällen kompensiert werden können.

Potenziale bei der Temperierung mit Zentrifugalpumpen

Temperiergeräte kommen bei der Kunststoffverarbeitung in vielen Prozessen zum Einsatz. Dabei wirkt sich die Bauart der Kreiselpumpe sowohl auf die Leistung als auch auf die Energieeffizienz der Geräte

Bild 1. Unterschiede im Verhältnis Leistungsaufnahme/Durchflussmenge bei Temperiergeräten mit Peripheralrad- bzw. Zentrifugalpumpe

Quelle: gwK; Grafik: © Hanser



aus. Neben der gängigen Peripheralradpumpe gewinnt deshalb die Zentrifugal- (Radial)pumpe in den letzten Jahren an Bedeutung (Bild 1).

Zentrifugalpumpen stellen bei prozessüblichem Druckverlust eine höhere verfügbare Durchflussmenge bereit und benötigen im Betriebspunkt deutlich weniger Energie als Peripheralradpumpen (Bild 2). Je größer die Pumpenleistung, desto größer der energetische Vorteil zugunsten der Zentrifugalpumpe.

Ein weiterer Unterschied liegt im Verhalten der Leistungsaufnahme: Während bei einer Zentrifugalpumpe die Leistungsaufnahme bei abnehmender Durchflussmenge sinkt, nimmt der Energieverbrauch bei einer Peripheralradpumpe zu (Bild 1). Somit ist aus energetischer Sicht die Zentrifugalpumpe zum Beispiel auch bei einem Einsatz an geregelten Wasserverteilern, mit bewusst gedrosselten Mengen, die zu bevorzugende Variante.

Investitions- und Energiekosten im Vergleich

Vergleicht man zwei kleine Kreiselpumpen im Leistungsbereich bis max. 40 l/min Durchflussmenge miteinander, stellt eine Zentrifugalpumpe eine 3,5-fach höhere Durchflussmenge bei gleichem Druck zur Verfügung als eine Peripheralradpumpe mit gleicher Antriebsleistung. Sie kann somit gleich drei Geräte des weniger effizienten Typs ersetzen. Der Kostenvergleich zeigt deutliche Vorteile bei den Investitions- und Energiekosten zugunsten der mit einer Zentrifugalpumpe ausgestatteten Geräte (Tabelle 1).

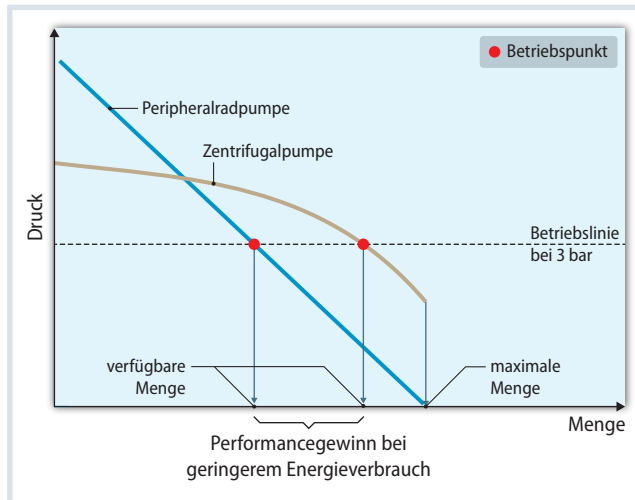


Bild 2. Charakteristiken der Pumpenarten (Druck/Menge) im Vergleich. Je größer die Pumpenleistung, desto größer der energetische Vorteil zugunsten der Zentrifugalpumpe

Quelle: gwk; Grafik: © Hanser

Kleine Pumpen	Peripheralradpumpe	Zentrifugalpumpe*	Kosteneinsparung
Investition	3 x 3485 EUR = 10455 EUR	5430 EUR	5025 EUR
Pumpen-Energieverbrauch	8640 kWh p.a. (3 x 0,48 kW x 6000 h)	2880 kWh p.a. (0,48 kW x 6000 h)	
entspricht einer Emission von	4,6 t CO ₂ p.a.	1,5 t CO ₂ p.a.	
Pumpen-Energiekosten (bei 0,16 EUR/kWh)	1382,40 EUR p.a.	460,80 EUR p.a.	921,60 EUR p.a.
Lebenszykluskosten 10 Jahre	24279 EUR	10038 EUR	

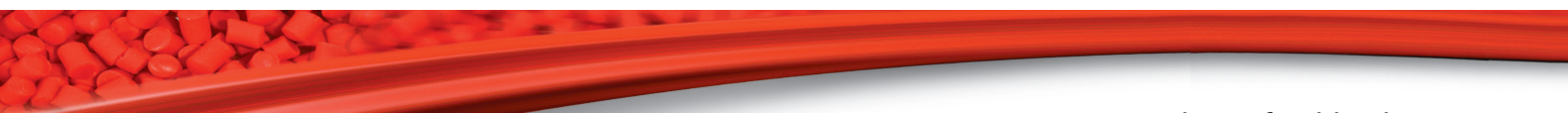
* hochwertiger ausgestattet, u.a. mit Edelstahlpumpen und IES-Motor, Frequenzumrichter, Pumpenenergieverbrauchsanzeige, größerem Querschnitt, Luftabschneider etc.

Tabelle 1. Vergleich der Investitions- und Energiekosten von Temperiergeräten mit kleinen Pumpen im Leistungsbereich bis max. 40 l/min Durchflussmenge Quelle: gwk

Sofern eine höhere Durchflussmenge zur Prozessoptimierung nicht nötig ist, bietet alternativ der Einsatz einer Pumpendrehzahlregelung ein hohes Einsparpotenzial beim Energieverbrauch. Die verfügbare Durchflussmenge und der Druck wären dann identisch, der Energiever-

brauch jedoch von 0,48 kW bei der Peripheralradpumpe auf nur noch 0,17 kW bei der Zentrifugalpumpe reduziert.

Die Investition in ein Temperiergerät mit Zentrifugalpumpe kann in diesem Praxisbeispiel über das Förderprogramm des Bundesministeriums für Wirtschaft »



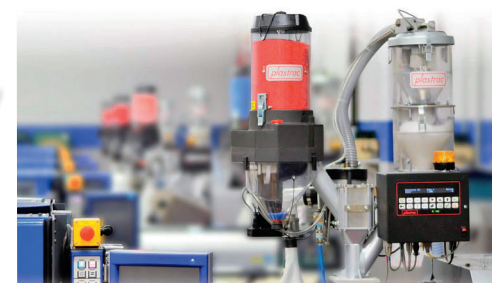
The perfect blend. Every time.

Präzision bis ins Detail. Mikrodosierung < 1 g Schussgewicht!

Es gibt Dosiergeräte. Und es gibt Plastrac.

Mehr als 25 Jahre Know-how-Entwicklung mit immer neuen Innovationen im Bereich Materialdosierung. Wir sind stolz auf unsere einfach einzusetzenden und zu wartenden Dosier-Lösungen. Und sorgen dafür, dass Ihre Just in Time-Fertigung nicht durch Ausfallzeiten gestört wird.

- Bei uns gehen Farbwechsel ganz schnell – auch während der Produktion
- Unsere Geräte sind einfach zu reinigen, um Ausfallzeiten zu reduzieren
- Mit unseren Geräten sind Farbschwankungen Geschichte!
- Unsere Geräte sind ethernetfähig
- Neu: Color Stream™ – Additive bodennah synchron zudosieren



und Energie (BMW) mit bis zu 1104 EUR bezuschusst werden. Die Amortisationszeit für die Mehrinvestition in Temperiergeräte mit Zentrifugalpumpen verkürzt sich somit deutlich. Außerdem ist anzunehmen, dass durch die CO₂-arme Produktion mögliche CO₂-Abgaben sinken.

Je größer die Pumpe, desto größer das Einsparpotenzial

Ein Vergleich von zwei mittelgroßen Kreiselpumpen im Leistungsbereich bis max. 120 l/min Durchflussmenge lässt ein noch größeres Einsparpotenzial erkennen, weil die Zentrifugalpumpe hier bei gleicher Betriebsdurchflussmenge fast 62% weniger Strom benötigt als die Peripheralradpumpe. Zudem zeigt der Wirtschaftlich-

Im Profil

Die **gwk Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH**, Meinerzhagen, ist ein Systemanbieter von Kühl-, Temperier- und Wassertechnik für die kunststoffverarbeitende Industrie. Der Hersteller deckt mit seinen Lösungen den gesamten Produktionsprozess von der Kühlanlage über die Temperierung bis hin zur Wasseraufbereitung ab. Das Produktportfolio umfasst u.a. Temperiersysteme, Temperiergeräte und Kältemaschinen. Darüber hinaus bietet die gwK Lösungen für den Bereich der dynamischen Temperierung von Werkzeugeinsätzen und der Werkzeugreinigung. Das Unternehmen beschäftigt rund 400 Mitarbeiter und ist Mitglied der technotrans-Unternehmensgruppe.

➤ www.gwk.com

Die Autoren

Lisa Völker ist Mitarbeiterin der Presseagentur Sputnik GmbH, Münster.

Ralf Radke ist Leiter Business Development bei der gwK Gesellschaft Wärme Kältetechnik mbH, Meinerzhagen.

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-08

English Version

➤ Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

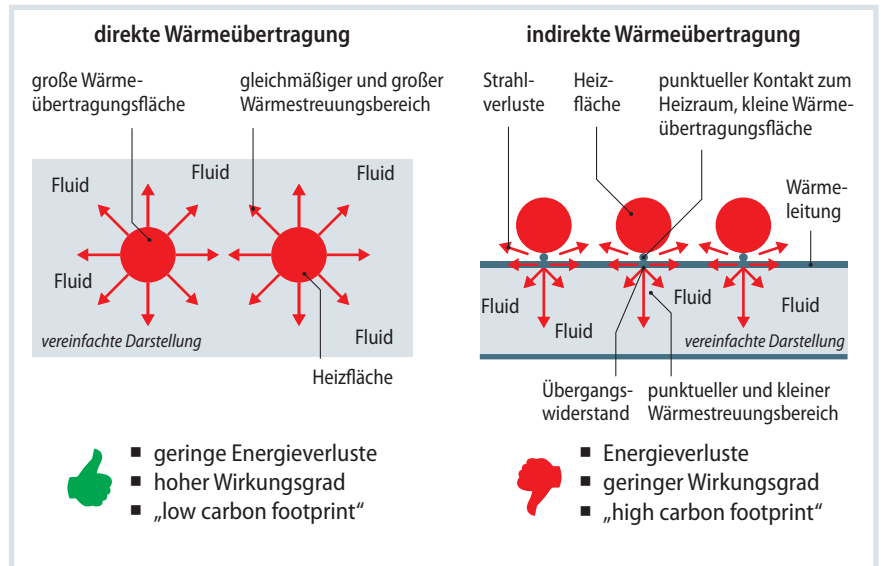


Bild 3. Heizstrategien im Vergleich: Die direkte Wärmeübertragung punktet mit hohen Heizraten auf kleinem Bauraum, einem dauerhaft hohen Wirkungsgrad, einem geringen Gewicht und überschaubarem Isolationsaufwand sowie der Möglichkeit zu kleinen Heizleistungsabstufungen und zur einfachen mechanischen Reinigung. Quelle: gwK; Grafik: © Hanser

keitsvergleich, dass sich eine Zentrifugalpumpe nicht nur über die Energiekosteneinsparung, sondern bereits über die Investitionskosten rechnet (**Tabelle 2**).

Selbst gegenüber Low-Cost-Geräten rechnet es sich. Die Möglichkeit der Förderung spricht hier deutlich für eine höhere Marktdurchdringung von Temperiergeräten mit Zentrifugalpumpen (**Tabelle 3**). Liegt die Amortisationszeit ohne Berücksichtigung von Fördermitteln bei über zwei Jahren, können aus dem Fördertopf des BMW entsprechende Mittel zur Realisierung der CO₂-Reduzierungsmaßnahme beantragt werden. Im gezeigten Beispiel verkürzt sich somit die Amortisationszeit von 2,53 Jahren mit Unterstützung der Fördermittel auf nur noch 0,2 Jahre. Auch in diesem Fall führt eine mögliche CO₂-Abgabe zu Einsparungen bei den Betriebskosten.

Für eine energieeffiziente Temperierung empfiehlt die gwK ihre Geräte der Typenreihe protemp eco. Diese zeichnen sich durch anschlussfertige Heiz- und Kühlgeräte mit drehzahl geregelter Zentrifugalpumpentechnik und direkter Wärmeübertragung von der Heizpatrone auf das Medium aus. Die als geschlossene Systeme ohne Sauerstoffkontakt ausgeführten Wasserkreisläufe erlauben Einsatztemperaturen von 95 bis 140°C. Im Vergleich zu Standardgeräten mit Peripheralpumpen lässt sich der Energieverbrauch mit protemp-Temperiergeräten in der Regel um 62 bis maximal 92% senken.

Potenziale beim Heizen durch hocheffiziente Heizpatronen

Bei kompakten Temperiergeräten haben sich in den vergangenen Jahren zwei,

Mittelgroße Pumpen	Peripheralradpumpe	Zentrifugalpumpe	Kosteneinsparung
Investition	9950 EUR	7430 EUR	2520 EUR
Pumpen-Energieverbrauch	12 900 kWh p.a. (2,15 kW x 6000 h)	4920 kWh p.a. (0,82 kW x 6000 h)	
entspricht einer Emission von	6,9 t CO ₂ p.a.	2,6 t CO ₂ p.a.	
Pumpen-Energiekosten (bei 0,16 EUR/kWh)	2064,00 EUR p.a.	787,20 EUR p.a.	1276,80 EUR
Lebenszykluskosten 10 Jahre	30590 EUR	15302 EUR	

Tabelle 2. Vergleich der Investitions- und Energiekosten von Temperiergeräten mit mittelgroßen Kreiselpumpen im Leistungsbereich bis max. 120 l/min Durchflussmenge. Quelle: gwK

durchaus miteinander konkurrierende, Heizstrategien entwickelt:

- die Wärmeübertragung von der Heizpatrone direkt im Medium sowie
- die indirekte Wärmeübertragung von der Heizpatrone auf das Medium über einen Heizmantel.

Die indirekte Wärmeübertragung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Heizfläche wendelförmig um ein – mit dem Medium durchströmtes – Rohr gelegt wird und damit die Wärme über die Rohrwandung an das Medium abgibt. Die kleine Wärmeübertragungsfläche und die dabei entstehenden Strahlungsverluste führen bei dieser Methode zu einem geringen Wirkungsgrad und hohen Energieverlusten. Um eine höhere Energieeffizienz und einen höheren Wirkungsgrad zu erzielen, bietet sich deshalb die direkte Wärmeübertragung im Medium an (Bild 3).

Im Vergleich zur indirekten Beheizung bietet die direkte Wärmeübertragung mit einer Heizung des Typs gwK „longlife“ eine größere Wärmeübertragungsfläche sowie einen gleichmäßigeren Wärmestreuungsbereich. Ein weiterer Vorteil ist die lange Lebensdauer der gwK-Heizpatrone. Durch hochwertige Edelstahlmaterialien und besondere konstruktive Lösungen, wie eine optimierte Heizflächenbelastung, Halbleiterrelais, mehrfache Sicherheitschaltung und geführte Strömung, reduziert sich die Ausfallrate von Heizpatronen mit direkter Wärmeübertragung erheblich. In zahlreichen Temperiergeräte-Baureihen bietet gwK daher eine Langzeitgarantie auf seine „longlife“-Heizung.

Fazit: Klimaschutz und Wirtschaftlichkeit lassen sich vereinbaren

Viele Kompensationsprojekte zum Erreichen einer neutralen CO₂-Bilanz sind sinnvoll, benötigen aber in der Regel Zeit, um Wirkung zu erzielen. Wo immer möglich und wirtschaftlich vertretbar, sind sofort nutzbare Möglichkeiten zur CO₂-Reduktion zu bevorzugen. Mit der kontinuierlichen Ausweitung und Modernisierung ihrer Produktpalette präsentiert die gwK Temperiergeräte, die ökologische und ökonomische Vorteile miteinander vereinen. Der Einsatz derart effizienter Geräte und Systeme kann einen Beitrag leisten, dass die Kunststoffverarbeitungsindustrie im Bemühen, die notwendigen Klimaschutzziele zu erreichen, schneller vorankommt. ■

Low-Cost-Gerät	Peripheralradpumpe	Zentrifugalpumpe	Unterschiede
Investition	4200 EUR (Annahme)	7430 EUR	Mehrkosten: 3230 EUR
Pumpen-Energieverbrauch	12 900 kWh p.a. (2,15 kW x 6000 h)	4920 kWh p.a. (0,82 kW x 6000 h)	
entspricht einer Emission von	6,9 t CO ₂ p.a.	2,6 t CO ₂ p.a.	
Pumpen-Energiekosten (bei 0,16 EUR/kWh)	2064,00 EUR p.a.	787,20 EUR p.a.	Einsparung: 1276,80 EUR
Lebenszykluskosten 10 Jahre	24840 EUR	15302 EUR	Amortationszeit: 2,53 Jahre
Mit Fördermitteln	0 EUR	2972 EUR*	
Netto-Investition	4200 EUR	4458 EUR	Mehrkosten: 258 EUR
Pumpen-Energiekosten (bei 0,16 EUR/kWh)	2064,00 EUR p.a.	787,20 EUR p.a.	Einsparung: 1276,80 EUR
möglicher CO₂-Zuschlag	??? EUR	??? EUR	
Lebenszykluskosten 10 Jahre	24840 EUR	12330 EUR	Amortationszeit: 0,20 Jahre

* nach Modul 4 Deminimis für ein KMU

Tabelle 3. Vergleich der Investition und Energiekosten zum Low-Cost-Gerät. Im gezeigten Beispiel verkürzt sich die Amortationszeit von 2,5 Jahren mit Unterstützung der Fördermittel auf nur noch 0,2 Jahre. Auch in diesem Fall führt eine mögliche CO₂-Abgabe zu Einsparungen bei den Betriebskosten. Quelle: gwK

Dr. Boy GmbH & Co. KG
+49(0)2683 307-0
info@dr-boy.de
www.dr-boy.de

BOY[®]
Spritzgiessautomaten

