

Kleinster und leichtester Rotationsverdichter für noch mehr Produktivität in der Diodenlaserkühlung

Kühlen ohne Umwege

von Martin Bauer Die Anforderungen an Kühlsysteme für den industriellen Einsatz im Laserbereich sind hoch. Ausfallsicherheit, Platzbedarf und Energiekosten sind nur einige Aspekte, die hierbei berücksichtigt werden müssen. Auf dem diesjährigen Fraunhofer AKL¹⁰ in Aachen präsentierte die Termotek AG mit ihrem ganz neuen Laserdirektkühlungs-System, warum sie zu den innovativsten Unternehmen in der Branche gehört. Frank Domnick, Vorstandsvorsitzender bei Termotek, erläutert uns seine neueste Idee.

Was verbirgt sich hinter der Laserdirektkühlung eigentlich genau?

Es handelt sich hier im Grunde um eine klassische Kompressorkühlung auf Miniaturbasis mit ein paar ganz speziellen Features und Technologien. Der Kälteverdichter, der mit 24 Volt betrieben wird, hat innen einen bürstenlosen Gleichstrommotor und ist dadurch drehzahlregelbar. Das ist in dieser Baugröße einmalig. Wir haben damit den Vorteil, dass wir das Kältemittel komprimieren können, das anschließend in eine Kühlplatte expandiert wird. Am Ende wird eine Edelstahlplatte temperiert, auf der dann zum Beispiel passiv gekühlte Lasermodule montiert werden. Die Abwärme wird klassisch über einen Kondensatorlüfter an die Umge-

bung abgegeben. Über eine kleine Regelplatine ist das Gesamtsystem nach der Temperatur steuerbar, die am Lasermodul wirken soll. Das ist zunächst der Kältekreis, wie man ihn klassisch kennt, aber mit der besonderen Eigenschaft der Drehzahlregelbarkeit und einem weiteren enormen Vorteil: kein Wasser ist mehr im Spiel. Wenn wir uns die Laserlandschaft anschauen, ist Wasser eines der größten Gräuel. Mit Undichtigkeiten, Bakterien, Algen, Verschleiß von Pumpen, Deionisierung, Filter usw. fällt ein ganz großer Servicepart weg. Wir machen das Ganze kundenspezifisch, weil die Schnittstelle/Kühlplatte natürlich direkt zum Lasermodul oder je nachdem, was gekühlt werden soll, passen muss. Die Frage lautet also: Wie binde ich das Modul flächig an die Kühlplatte an? Dabei sind wir auf den Kunden angewiesen, der uns die Geometrien zur Verfügung stellt.

Für welche Anwendungen ist das System ausgelegt?

Für alle Laser, die sich nicht mehr rein luftkühlen lassen oder die grenzwertig mit Peltier gekühlt werden, sprich mit einem relativ großen Raum-



Diodenlaser-Kühlung mit Drehzahlregelbarkeit und ohne Wasserkreislauf: das Laserdirektkühlungs-System von Termotek.



Der Drehzahlregelbare Kompressor ist das Herzstück des Kühlsystems. Betrieben wird das System mit 24 Volt und entspricht dem wachsenden Bedürfnis nach kleinen Kühlungen.



Frank Domnick, Vorstandsvorsitzender der Termotek AG: „Der Kälteverdichter hat innen einen bürstenlosen Gleichstrommotor und ist dadurch drehzahlregelbar. Das ist in dieser Baugröße einmalig.“

Stenogramm: Termotek AG

Die Termotek AG wurde vor 11 ½ Jahren aus einem Gespräch mit Dr. Georg Treusch am ILT in Aachen gegründet. Er gab die Initialzündung mit der Äußerung, dass sich endlich Mal jemand um die ‚Laserkühlerei‘ kümmern müsse. Industriekühlungen waren zwar günstig, erfüllten aber nicht die Anforderungen von Diodenlasern. Gerade bei der Mikrokanalkühlung waren die Ansprüche groß: Hoher Druckaufbau, Leitwert, Wasserqualität und Kommunikation mit dem Laser. Denn wenn ein Kühler ausfällt, wird die Strahlquelle an sich zerstört, was einen gro-

ßen kapitalen Schaden zur Folge hat. Aus der Schnittmenge Laboranforderung und industrieller Einsatz gründete Frank Domnick die Termotek AG, die heute mit 50 Mitarbeitern Serienkühlsysteme produziert. Im Bereich Diodenlaser ist das exportorientierte Unternehmen mit 75 Prozent Marktführer, zurzeit sind etwa 20.000 Termotek-Kühler weltweit im Einsatz.

und Kostenaufwand. Wir erreichen eine Kühlleistung von 400 Watt bei 20 Grad am Lasermodul und 25 Grad Umgebungstemperatur. Das heißt, dort wo mit Peltier gekühlt wird, werden große Luftmengen benötigt – diese sparen wir ein. Das ist sicherlich für das ganze Laserkonzept besonders spannend. Aber auch für Anwendungen außerhalb der Laserbranche, wie zum Beispiel das Kühlen von Computerelektronik oder ähnlichem ist unser System im Bereich von 400 Watt interessant. Wir schauen also auch nach links und rechts, und können uns vorstellen, dass zum Beispiel auch ein Scankopf auf diese Weise gekühlt wird. Aber auch ein wassergekühlter CO₂ Laser, der anstelle des Wassers mit dem Kältemittel betrieben wird, um den Wasserkreis einzusparen, ist in enger Verbindung mit dem Laserhersteller in der Zukunft eine spannende Sache und verspricht großes Potenzial.

Was sind die Besonderheiten des Systems?

Der große Vorteil ist sicherlich der, dass der Wasserkreislauf wegfällt. Das System wird kleiner, günstiger, weniger Service-anfälliger. Ein weiterer wichtiger Punkt: Wir nutzen hier 24 Volt. Das heißt: Über ein Netzteil können wir global damit arbeiten, die Problematik der Netzabhängigkeit von Kompressoren gibt es nicht mehr. Das System ist schwingungs- und geräuschoptimiert.

Wie verhält es sich mit der Energieeffizienz?

Auf den ersten Blick wird eines deutlich: Der Verdichter arbeitet mit 24 Volt, dabei schicken wir 300 Watt rein und bekommen auf der anderen Seite 350 Watt raus. Wir liegen ganz sicher bei 50 Prozent Energieeinsparung gegenüber der Peltier-Kühlung. Zudem ist das Prinzip des Rollkolbenverdichters effizienter als Hubkolben, also der traditionellen Kühlmethode. Da wir keinen Wasserkreislauf mehr haben, also auch keine uneffektive Pumpe, sind wir auf jeden Fall auch hier energiesparender. Das Gesamtsystem wird sich so bei etwa 350 bis 400 Watt Energieverbrauch einpendeln.

Gibt es aus Ihrer Sicht einen Trend in der Kühltechnik?

Ein Thema sind ganz sicher kompakte Kühleinheiten, an denen alle Zusatzkomponenten so eng und nah wie möglich angebracht werden. Wenn wir uns heute einen Laserkopf mit einem Scankopf anschauen, dann haben wir daneben noch ein Rack für die Spannungsversorgung der Kühler, das separat steht, so ein Gesamtsystem ist einfach zu groß. Hier kann ich mir vorstellen, dass wir mit der Kühlung direkt Huckepack an der Strahlquelle hängen und damit eine große klobige Komponente loswerden. Das Thema Platzbedarf und so wenig Subkomponenten wie möglich zu haben, wird immer wichtiger.

www.termotek-ag.com



LASERSTRAHLANALYSE

Leistung



Rohstrahl



Fokus



Besuchen Sie uns: **PRIMES Workshop**
LASYS 2010
08. - 10.06.2010 07.09. - 08.09.
Strahl diagnose