

# Infrarot in der Kunststoffverarbeitung: Potenziale und Perspektiven

## Infrared in Plastics Processing: Potentials and Perspectives

*Infrarot-Strahler haben sich in der Kunststoffverarbeitung als flexible und effiziente Wärmequelle etabliert. Dennoch stellt sich in der Praxis häufig die Frage, unter welchen Bedingungen elektrische Systeme in industriellen Anwendungen Energie einsparen können. Wir haben mit dem Geschäftsführer von Excelitas Noblelight, Herrn Roland Eckl, gesprochen, um zentrale Fragen aus der Praxis einzuordnen.*

*Infrared emitters have become established in plastics processing as a flexible and efficient heat source. In practice, however, the question often arises under which conditions electrical systems can save energy in industrial applications. We spoke with Roland Eckl, Managing Director of Excelitas Noblelight, to classify key questions from industrial practice.*

**Herr Eckl, elektrische Infrarot-Strahler benötigen in industriellen Anlagen erhebliche elektrische Leistung. Unter welchen Bedingungen können sie im Vergleich zu anderen Wärmequellen dennoch energetische Vorteile bieten?**

Roland Eckl: Das klingt erst einmal wie ein Widerspruch. Wussten Sie, dass heute immer noch Wasserdampf oder heißes Öl für die industrielle Fertigung genutzt werden? Einfach, weil das seit 25 Jahren funktioniert hat? Die Infrarot-Wärmetechnologie funktioniert dagegen kontaktfrei, ohne ein Übertragungsmedium. Energetische Vorteile ergeben sich insbesondere dann, wenn das Produkt für die Strahlung gut zugänglich ist und Strahlerauslegung sowie Wellenlänge auf Material und Prozessziel abgestimmt werden. Infrarot-Wärme wird schnell und mit hoher Leistung direkt im Material erzeugt, ohne dass Energie an die Erwärmung von Flüssigkeiten, Gas oder Luft verschwendet wird.

**In welchen Prozessschritten und Anwendungen der Kunststoffverarbeitung werden in der Praxis typischerweise die größten Energieeinsparungen beobachtet – und wovon hängen diese ab?**

Die Erfahrung aus Jahrzehnten zeigt uns, dass viel Energie durch Booster-Lösungen gespart werden kann. Dabei wird eine Infrarot-Einheit einem bestehenden Ofen vorgeschaltet. Infrarot-Booster rüsten so schnell ältere Anlagen auf, vor allem bei Härtungs- oder Trocknungsprozessen.

Wir wissen zudem von Kunden, dass der komplette Ersatz von konventionellen Öfen viel Energie sparen kann. So hat ein Kunde

Roland Eckl, Geschäftsführer von Excelitas Noblelight  
 Roland Eckl, Managing Director of Excelitas Noblelight

**Mr Eckl, electrical infrared emitters require considerable electrical power in industrial plants. Under which conditions can they nevertheless offer energetic advantages compared with other heat sources?**

Roland Eckl: At first glance, that sounds like a contradiction. Did you know that water vapour or hot oil are still used today in industrial manufacturing? Simply because it has worked for the past 25 years. Infrared heating technology, by contrast, operates without contact and without a transfer medium. Energy advantages arise particularly when the product is easily accessible for radiation and when the emitter design and wavelength are matched to the material and the process objective. Infrared heat is generated quickly and with high power directly in the material, without energy being wasted on heating liquids, gases or air.

**In which process steps and applications of plastics processing are the greatest energy savings typically observed in practice – and what do they depend on?**

Experience from decades of applications shows that considerable energy can be saved through booster solutions. In this case, an infrared unit is installed upstream of an existing oven. Infrared boosters can therefore rapidly upgrade older plants, particularly in curing or drying processes.

We also know from customers that the complete replacement of conventional



bei einem Kaschierprozess seine Energiekosten um 73 % reduziert, indem er keramische Infrarot-Einheiten durch moderne elektrische Infrarot-Strahler ersetzt hat.

Nicht zuletzt tragen Konturstrahler erheblich zum Energiesparen bei. Warum eine komplette Autotür erwärmen, wenn nur der Rand Wärme fürs Verkleben braucht? Infrarot-Konturstrahler bringen Wärme für das Entgraten, Vernieten, Schweißen oder Umbugprozesse genau an die richtige Stelle, nur genauso lange, wie nötig. Diese Strahler sind schnell schaltbar; Energieverluste durch Standby-Betrieb werden dadurch reduziert. Wie groß die Einsparung ausfällt, hängt insbesondere von der Ausgangsanlage, der geforderten Taktzeit, der erforderlichen Erwärmungstiefe sowie von der prozessgerechten Auslegung der Strahler ab.

### **Welche Prozesse der Kunststoffverarbeitung lassen sich typischerweise mit Infrarot-Wärme unterstützen oder abbilden?**

Überall dort, wo Kunststoffe zur Verarbeitung erwärmt werden müssen, kommt Infrarot-Wärme zum Einsatz. Typische Anwendungen sind das Formen und Tiefziehen, das Laminieren und Kaschieren sowie das Schweißen und Fügen; außerdem das Vernieten und Entgraten.

ovens can save substantial amounts of energy. One customer, for example, reduced energy costs in a laminating process by 73 % by replacing ceramic infrared units with modern electrical infrared emitters.

Contour emitters also contribute significantly to energy savings. Why heat an entire car door when only the edge requires heat for bonding? Infrared contour emitters deliver heat precisely where it is needed for deburring, riveting, welding or hemming processes – and only for as long as necessary. These emitters can be switched very quickly, which reduces energy losses caused by standby operation. The extent of the savings depends in particular on the existing equipment, the required cycle time, the necessary heating depth and the process-specific design of the emitters.

### **Which plastics processing processes can typically be supported or realised using infrared heat?**

Infrared heat is used wherever plastics must be heated for processing. Typical applications include forming and thermoforming, laminating and coating processes, as well as welding and joining; additionally riveting and deburring.

**MUNSCH**

***Welding  
together.***

Your project relies on perfect connections. At MUNSCH you'll find equipment built for uncompromising precision — and a service partnership as strong as a good weld.

## Welche Rolle spielt die Weiterentwicklung der Energieeffizienz bei Ihren Infrarot-Strahlern, und an welchen Stellhebeln setzen Sie dabei aktuell an?

Wir entwickeln unsere Infrarot-Strahler und Module ständig weiter. Dabei liegt unser Fokus auf der Optimierung der Komponenten, um beispielsweise die Transmission der Quarzstrahler zu verbessern oder die Reflektionseigenschaften zu perfektionieren. Ziel ist es, die Infrarot-Strahler jeweils optimal an Produkte und Prozesse der Kunden anpassen zu können. Das ist die Grundvoraussetzung für Energieeffizienz.

Wir achten bereits bei der Auswahl der Rohmaterialien auf ihre technischen Eigenschaften zur Energieeinsparung und wir wählen Lieferanten mit möglichst energieeffizienter und umweltschonender Produktion.

**Vielen Dank für das Interview.**

### INFO

#### **Infrarot-Wärme in der industriellen Fertigung: Ansatzpunkte für einen effizienten Energieeinsatz**

##### **Prinzip: Wärme entsteht im Material**

Infrarot basiert auf elektromagnetischer Strahlung, die im Produkt – abhängig von dessen Materialeigenschaften – in Wärme umgewandelt wird. Dafür sind weder direkter Kontakt noch ein Übertragungsmedium erforderlich. Bei geeigneter Auslegung und Geometrie kann Infrarotstrahlung hohe flächenbezogene Leistungsdichten erreichen (bis in den MW/m<sup>2</sup>-Bereich).

##### **Wirksamkeit: Absorption und Spektralanpassung**

Strahlung wird je nach Material teilweise absorbiert, reflektiert oder transmittiert. Für die Erwärmung ist vor allem der absorbierte Anteil relevant; Reflexion und Transmission reduzieren die wirksame Energieeinbringung. Da Materialien ein charakteristisches Absorptionsspektrum besitzen, kann eine passende Abstimmung von Wellenlänge/Emissionsspektrum die Erwärmung beschleunigen und den Energieeinsatz häufig senken.

##### **Auslegung: Strahlführung und Prozessführung**

Reflektoren können Strahlung gezielt auf das Produkt ausrichten und so die Einkopplung verbessern. Je nach Anlagenkonzept lassen sich dadurch Umgebungserwärmung sowie Wärmeverluste reduzieren.

Typische Stellhebel zur Optimierung des Energieeinsatzes:

- Hohe flächenbezogene Leistungsdichten
- Kontaktfreie Energieübertragung
- Potenzial für hohen Systemwirkungsgrad (abhängig von Auslegung und Prozessführung)
- Spektrale Anpassung (Wellenlänge) an Material und Prozessziel
- Örtlich begrenzter Energieeinsatz (Produktgeometrie)
- Zeitlich begrenzter Energieeinsatz (kurze Reaktionszeiten, bedarfsgerechtes Schalten)

## What role does the further development of energy efficiency play in your infrared emitters, and which levers are you currently focusing on?

We continuously develop our infrared emitters and modules further. Our focus is on optimising the components, for example improving the transmission of quartz emitters or perfecting reflection properties. The objective is to adapt the infrared emitters optimally to customers' products and processes. This is the fundamental prerequisite for energy efficiency.

We already consider the technical properties of raw materials with regard to energy saving when selecting them, and we choose suppliers whose production processes are as energy-efficient and environmentally responsible as possible.

**Thank you for the interview.**

### INFO

#### **Infrared Heat in Industrial Manufacturing: Approaches for Efficient Energy Use**

##### **Principle: Heat is generated in the material**

Infrared is based on electromagnetic radiation that is converted into heat within the product, depending on its material properties. Neither direct contact nor a transfer medium is required. With suitable design and geometry, infrared radiation can achieve high area-related power densities (up to the MW/m<sup>2</sup> range).

##### **Effectiveness: Absorption and spectral matching**

Depending on the material, radiation is partly absorbed, reflected or transmitted. For heating, the absorbed portion is particularly relevant; reflection and transmission reduce the effective energy input. Since materials have characteristic absorption spectra, appropriate matching of wavelength and emission spectrum can accelerate heating and often reduce energy consumption.

##### **Design: Radiation guidance and process control**

Reflectors can direct radiation specifically onto the product and thereby improve energy coupling. Depending on the plant concept, this can reduce heating of the surroundings and minimise heat losses.

Typical levers for optimising energy use:

- High area-related power densities
- Contact-free energy transfer
- Potential for high system efficiency (depending on design and process control)
- Spectral matching (wavelength) to material and process objective
- Localised energy input (product geometry)
- Time-limited energy input (short response times, demand-oriented switching)