

## Heiz-/Kühlbänder und Heiz-Kühlkombinationen für Extruderzylinder, **INFO**

### Einleitung:

Die Beheizung von Extruderzylindern stellt besondere Anforderungen an die Heizelemente:

- Ausreichend schnelles Aufheizen des Extruderzylinders vor dem Produktionsbeginn.
- Einhaltung der Soll-Temperaturen in den Zylinderzonen durch kontrollierte Zufuhr oder Abfuhr von Wärmeenergie.
- Schnelles Abkühlen des Zylinders bei Produktionsunterbrechungen oder beim Abstellen der Anlage (insbesondere bei temperatur- oder verweilzeitempfindlichen Werkstoffen, auch beim Spritzgießprozess).

Nach dem Aufheizen des Zylinders auf die gewünschte Betriebstemperatur wird ein wesentlicher Anteil der für die Plastifizierung des Kunststoff-Granulates erforderlichen Wärme durch die Scherenergie welche durch die Reibung (Friktion) des Granulates zwischen den Stegen der Förderschnecke und der Zylinderinnenwand entsteht, erzeugt.

Speziell geformte Schneckengeometrien verstärken diesen Effekt und tragen so zur optimalen Plastifizierung und homogenen Durchmischung der Kunststoffschmelze bei. Da der ideale Temperaturbereich (Verarbeitungsfenster) für die Verarbeitung der Schmelze zum Endprodukt oft jedoch sehr begrenzt ist, darf die maximal zulässige Schmelzetemperatur nicht überschritten werden. Die im Interesse einer maximalen Produktionsmenge (kg/Stunde) erforderliche hohe Schneckendrehzahl kann dabei jedoch zu einer hohen Friktionswärme führen, die in der Folge eine Kühlung der entsprechenden Zylinderzone notwendig macht. Daher kommen in den einzelnen Regelzonen des Extruderzylinders so genannte „Heiz- Kühlkombinationen“ zum Einsatz. Elektrische Widerstandsheizbänder sind in einem die Zylinderzone umschließenden Gehäusemantel untergebracht. Bei Überschreiten der Soll-Temperatur wird ein an das Gehäuse angeflanschter Niederdruck-Radialventilator angesteuert, dessen Luftstrom die überschüssige Wärme von der Zylinderzone abführt.

Gegenüber den ebenfalls im Markt befindlichen öl- oder wassergekühlten Systemen bieten die luftgekühlten Systeme den Vorteil der kostengünstigeren Herstellung. Es sind keine Kokillen, wie bei Aluminium-Guss-Heiz-Kühlkörpern notwendig und keine Aggregate zum Kühlen des Mediums. Bei mit Öl- oder Wasser gekühlten Systemen können im Laufe der Zeit Probleme durch Undichtigkeiten oder Verkalkungen der Leitungen auftreten.

Sogar an die prinzipbedingten, hohen Kühlleistungen von Wasserkühlungen reichen die Intensiv-Luftkühlungen von WEMA (**HK 214 + KE 300**) heran und konnten diese in vielen Fällen ersetzen.

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Produkt Engineering (IPE) der Universität Duisburg-Essen wurden von WEMA spezielle Produkte für die zuvor beschriebene Aufgabenstellung entwickelt, die im Folgenden näher beschrieben werden.

## Heating/Cooling Bands and Heating-cooling Combination for Extruder Cylinders, **INFO**

### Introduction:

Heating extruder cylinders results in particular demands on the heating elements:

- Sufficiently fast warmup of extruder cylinders before start of production.
- Adherence to target temperatures in cylinder zones by controlled supply or removal of thermal energy.
- Fast cooling down of cylinder during production interruptions or if equipment is shut down (especially in the case of temperature or holding time-sensitive materials, also during injection moulding process).

After heating of the cylinder up to the required operating temperature, a considerable proportion of the thermal energy required for plastification of the plastic pellets is caused by shearing energy, which in turn is caused by friction of the pellets between the screw conveyor webs and cylinder internal wall.

Specially-shaped screw geometries increase this effect and therefore play their part in optimum plastification and homogenous mixing of melted plastics.

Since the ideal temperature range (processing window) for processing of the melt into the final product is often extremely limited, the maximum permitted melt temperature may not be exceeded. However, the high extruder screw speed necessary for maximum production quantities (kg/hour) can result in a high frictional thermal heat which may make cooling of the relevant cylinder zone necessary.

For this reason so-called heating-cooling combinations are used in individual extruder cylinder regions. Electrical resistance heater bands are incorporated in a housing casing which encloses the cylinder zone.

If the target temperature is exceeded a low-pressure radial fan flanged to a housing is activated, and the airflow from this dissipates the excess heat from the cylinder zone.

In comparison with the oil or water-cooled systems also available on the market, the air-cooled systems have the advantage of less expensive manufacture. No ingot moulds, such as in cast aluminium heating-cooling elements, are necessary.

Assemblies for cooling the medium are also dispensed with. Over the course of time, problems caused by leaks or calcification of the pipes can occur in cooling systems using water or oil.

The intensive air coolers made by WEMA (**HK 214 + KE 300**) even achieve the high cooling capacities of water cooling systems, and can replace them in many cases.

Special products for the tasks described above have been developed by WEMA in cooperation with the Institute for Product Engineering (IPE) at the University of Duisburg-Essen, and these are described in detail below.



**Gehäusevarianten für Heiz-Kühlkombinationen**  
**INFO**

**Housing Variations for Heating-cooling Combinations**  
**INFO**

**Standardausführung rund /**  
**Standard version round**

**Mehr-Zonen Co-Extruder Beheizung /**  
**Multi-zone co-extruder heating**



**8-eck Form mit Zusatz-Kabelkanal und Luftableitblech /**  
**Octagonal shape with additional cable duct and air deflector plate**

**isolierte Ausführung mit Klappensystem /**  
**Insulated version with flap system**



**Gebläseanschlussvariante, seitlich /**  
**Fan connection variation, sideways**

**Zusätzlicher Kabelkanal und Luftaustrittsdom /**  
**Additional cable duct and air outlet dome**



**Gehäusevarianten für Heiz-Kühlkombinationen**  
**INFO**

**Housing Variations for Heating-cooling Combinations**  
**INFO**

**Aussparung am Rand /**  
**Aperture at edge**

**Aussparung z.B. für Entgasung /**  
**Aperture e.g. for de-gassing**



**Entgasungszone /**  
**De-gassing zone**

**Detail Entgasungszone /**  
**Detail de-gassing zone**



**Aussparung für Co-Extruder-Anschluss /**  
**Aperture for co-extruder connection**

**Gehäusemantel mit Aussparung für Einzugszone /**  
**Housing casing with aperture for infeed zone**





**Gehäusevarianten für Heiz-Kühlkombinationen**  
**INFO**

**Housing Variations for Heating-cooling Combinations**  
**INFO**

**Ausführung mit vormontiertem Anschlusskabel /**  
**Version with pre-fitted connection cable**

**Abgesetzt montierter Ventilator /**  
**Fan fitted at offset**



**8-eck Form /**  
**Octagonal shape**

**von Zylinder-Ø 60 mm bis 450 mm /**  
**of cylinder-Ø 60 mm to 450 mm**



**Ausblashaube auf Luftaustritt /**  
**Outlet cover on air outlet**

**Heizbänder werkseitig elektrisch angeschlossen /**  
**Heater bands electrically connected at works**

