

# werkzeug & formenbau



**Präzision macht eine gute Figur -  
Precision cuts a good figure**



## Heißkanal

# Präzision macht eine gute Figur

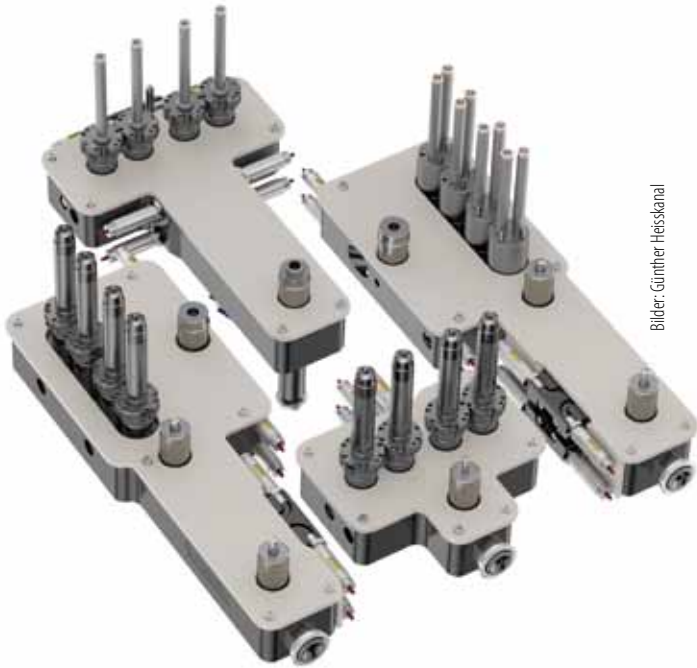
Hochqualitatives Spielzeug made in Europe – dafür steht seit Jahrzehnten Bruder Spielwaren aus Fürth. Gerade für die beweglichen Figuren setzt Bruder Heißkanaltechnik von Günther ein. Hier sind die produktiven Herausforderungen die Verarbeitung unterschiedlicher Materialien und sehr enge Stichmaße der Heißkanaldüsen.

**S**pielen ist nach der Bruder-Philosophie kein Selbstzweck – es ermöglicht dem Kind, in der Welt der Erwachsenen Erfahrungen für seine Entwicklung zu sammeln. Die bworld-Figuren können dank integrierter Gelenke sitzen, knien und mit ihren Händen greifen. Daraus ergeben sich sehr viele Spielmöglichkeiten – aber auch enorme Anforderungen an die Produktion. Eine Serienproduktion in Europa, besonders im Hochlohnland Deutschland, erfordert einen hohen Automatisierungsgrad, um konkurrenzfähig für den internationalen Markt fertigen zu können.

Die Stärke von Bruder-Spielwaren liegt in der Innovationskraft bei Entwicklung und Herstellung von Neuheiten mit der typischen Funktionalität. Von der Idee über die Produktion bis zur Vermarktung erfolgt alles unter einem Dach. Die Bruder-Spielfahrzeuge werden mit leistungsfähigen CAD-Systemen und 3D-Design-Arbeitsstationen entwickelt und konstruiert, ehe sie im Haus an den Formenbau weitergeleitet werden. Hier werden mit leistungsfähigen CNC-Fräsmaschinen Formeinsätze hergestellt und die einzelnen Stahlteile zur Gesamtform zusammengesetzt.

Die auf 4K-Maschinen hergestellten bworld-Figuren bestehen aus sechs verschiedenen Thermoplast-Typen und mindestens zwölf verschiedenen Thermoplast-Rezepturen.





Bilder: Günther Heißkanal

4K-Heißkanal zur Herstellung eines hochkomplexen Funktionsteiles bei Bruder.

Mit den fertigen Spritzgussformen kann die hauseigene Kunststofffertigung beginnen. Der Maschinenpark umfasst rund 100 Spritzgießmaschinen. Zur Anwendung kommen ausschließlich hochwertige Kunststoffe, wie sie auch in der Autoindustrie verwendet werden. Wie in der Kunststofffertigung, kann auch in der Montage auf ein in Jahrzehnten erworbenes Know-how zurückgegriffen werden, was die rationelle Fertigung erleichtert. Anhand von Steckverbindungen können die Teile mit der Unterstützung von Montageautomaten stabil zusammengebaut werden. Schließlich werden die Spielfahrzeuge in den bekannten, attraktiven Bruder-Verpackungen „geparkt“, ehe sie ihre Reise in mehr als 70 Länder der Welt antreten.

### Höchste Anforderungen an die Produktionsanlagen

Die Werkzeuge und die gesamten Produktionsanlagen sind höchsten Anforderungen ausgesetzt: Alle produzieren in vier Schichten über sieben Tage. Die auf 4K-Maschinen hergestellten bworld-Figuren bestehen komplett betrachtet aus sechs ver- →

#### Profil

#### Bruder Spielwaren GmbH + Co. KG

Bruder ist einer der führenden europäischen Hersteller qualitativ hochwertiger und langlebiger Kunststoff-Spielfahrzeugmodelle im Maßstab 1:16. Das Unternehmen wurde bereits 1926 in Fürth-Burgfarnbach gegründet. Aktuell stellt das Unternehmen verschiedene Spielzeugserien her, darunter die Profi-Serie mit detailgetreuen Lkw und Baufahrzeugen, die bworld-Serie als Spielsystem mit modularen Gebäuden und hoch beweglichen Figuren sowie die Roadmax-Serie mit robusten Spielfahrzeugen für Kleinkinder ab 2 Jahren. Die Exportquote des Unternehmens liegt bei rund 70 Prozent. Exportiert wird in rund 60 Länder der Erde. Insgesamt arbeiten 394 Mitarbeiter für Bruder, der Maschinenpark besteht aus etwa 100 Spritzgießmaschinen. Eigene Konstruktion und eigener Formenbau sorgen für eine durchgängige Wertschöpfungskette.



# LANG. SCHLANK. EFFIZIENT: BLUEFLOW®

DIE NEUE INNOVATIVE BLUEFLOW® HEISSKANALDÜSEN-SERIE IST IHRE IDEALLÖSUNG FÜR HOCHFACHIGE WERKZEUGE.



**JETZT NEU:**  
LANGES, SCHLANKES DESIGN  
FÜR HOCHFACHIGE  
WERKZEUGE  
GETEILTER SCHAFT  
FÜR OPTIMALE  
WÄRMEFÜHRUNG

**Für Sie vereinen wir als führender Hersteller der Heißkanaldüsen-Technologie in der neuen BlueFlow®-Düse alle Günther-Vorteile in einem Produkt:**

- » langes, schlankes Design – die Ideallösung für hochfachige Werkzeuge
- » Schmelzekanaldurchmesser ab 3 mm
- » Längen bis 200 mm
- » hohe Designfreiheit bei der Direktanspritzung und geringerem Platzbedarf innerhalb der Form
- » hohe Produktivität bei höchster Qualität und **bis zu 50 % weniger Energiebedarf**
- » zweigeteilter Schaft und austauschbare Spitzen
- » optimale Temperaturführung



Weitere Informationen finden Sie unter [www.guenther-heisskanal.de](http://www.guenther-heisskanal.de)

schieden Thermoplast-Typen und mindestens zwölf verschiedenen Thermoplast-Rezepturen. Auf diese Mehrkomponenten-Werkzeuge haben Bruder und Günther besonderes Augenmerk gelegt. Die Unterstützung von Günther Heisskanaltechnik geht dabei ins Detail: Die 3K-Werkzeuge für den Arm der bworld-Figur oder um die 4x4-fach – also 4K-Vierfach-Werkzeuge für das Bein der Figur gelten als Schlüsselwerkzeuge für die gesamte Produktion.

### Enge Nestabstände für komplexe Präzisionsteile

Bei diesem hochkomplexen 4K-Funktionsteil liegt die Anforderung in der reibungslosen Beweglichkeit der Gelenke. Hierzu müssen zwei unterschiedliche Thermoplaste über die „STT“-Düsen von Günther optimal verarbeitet werden. Hinzu kommt ein Heißkanal mit Mehrfachdüsen Typ SMHT im Sammelgehäuse für jeweils zwei Funktionsbauteile aus einem technischen Kunststoff. Die engen Nestabstände machen bei der Herstellung gerade dieser Funktionsteile Düsen in Sammelgehäusen notwendig. Hier haben die SMHT-Düsen mit ihrem engen Stichtmaß Vorteile: Durch deren kompaktes Baumaß sind bis zu vier Düsen in einem Sammelgehäuse möglich.

#### Trends $\mu$ -genau

##### Heißkanaldüsen Typ STT

Heißkanaldüsen des Typs STT kommen vor allem zum Einsatz, wenn eine problemlose Verarbeitung sowohl technischer als auch hochtemperaturbeständiger Kunststoffe gefragt ist. Sie verfügen über einen zweigeteilten Schaft, der im vorderen Bereich aus einer Titanlegierung besteht. Damit wird aufgrund der geringen Wärmeleitfähigkeit eine gute Isolierung sichergestellt, was wiederum für einen geringen Wärmeverlust zwischen Heißkanaldüse und Kavität sorgt. Die Temperaturverteilung in der Düse ist sehr homogen. Die Wärmeleit Spitze mit Verschleißschutz und einer Wärmeleitzahl von ca. 120 W/mK ermöglicht ein gleichmäßiges Öffnungs- sowie ein sauberes Abrissverhalten.



Dank des kleinen Schaftdurchmessers sind „TT“-Düsen auch bei wenig Platz einsetzbar.

##### SMHT-Heißkanaldüsen

Diese Düsenbaureihe ist für thermisch empfindliche Materialien, technische Kunststoffe und hochtemperaturbeständige Polymere geeignet und gewährleistet Anwendern hohen Freiraum bei der Auslegung von Heißkanalsystemen. Sie ist zur Mehrfachanspritzung von Kleinteilen bei kleinstmöglichen Nestabständen einsetzbar. Die Temperatur dieses Düsentyps lässt sich für jede Spitze über je einen Strom- und Regelkreis separat regeln. Die Anspritzung erfolgt direkt und ist auch zur Innenanspritzung von Formteilen geeignet. Die Düsen sorgen für einen schonenden Schmelzfluss und erlauben kompakte, hochfache Werkzeuge mit engen Nestabständen. Die thermische Trennung und der zweigeteilte Schaft sind auch hier Garant für einen geringen Wärmeverlust. Ausgestattet ist die Düse mit montagefreundlichen, steckbaren Strom- und Thermofühleranschlüssen.



SMHT-Mehrfachdüsen im Sammelgehäuse haben mit ihrem engen Stichtmaß klare Vorteile etwa bei der Herstellung der Funktionsteile.

Der Unterschenkel des Beins entsteht aus einem teilkristallinen Kunststoff und wird über Günther-„TT“-Düsen mit schlankem Schaft eingespritzt. Das sind offene Düsen mit homogener Temperaturführung, einer Spitze mit sehr guter Wärmeleitfähigkeit und hervorragendem Anspritz- und Abrissverhalten, die auch in der Produktion von Schuh oder Stiefel eingesetzt werden.

Der kompakte Aufbau der „TT“-Düsen ist nicht nur für Bruder-Werkzeuge ein Vorteil: Er erlaubt hochfache Werkzeuge mit einem geringen Nestabstand ab 28 mm. Die schlanken Düsen können auch für eine komfortable Frontmontage vorgesehen und auf der Maschine gewechselt werden. Bei Bruder wurden diese Düsen aber auf konventionelle Weise verbaut. Die Düsenreihe „TT“ ist als Düse mit Spitze, offene Düse, Nadelverschlussdüse und als Sonderausführung mit verlängerter Düsenspitze lieferbar.

### Unterschiedliche Düsen für verschiedene Ansprüche

Für die Fertigung der ersten Komponente aus einem verstärkten Kunststoff werden vier Mehrfachdüsen des Typs 4SMHT eingesetzt. Die Hose der bworld-Figur besteht aus einem Standard-Polymer. Dieses wird über die Heißkanaldüse 5STT100 direkt angespritzt. Vier weitere Heißkanaldüsen des Typs STT sorgen für die Fertigung einer weiteren Komponente des Beins. Dem Schuh/Stiefel verhelfen vier Heißkanaldüsen vom Typ 4STT100 zur entsprechenden Form. Auch hier erfolgt die Anspritzung direkt mit einem Durchmesser am Anspritzpunkt von 0,8 mm.

Zur Verarbeitung der glasfaserverstärkten Materialien werden verschleißgeschützte Spitzen mit guter Wärmeleitfähigkeit eingesetzt. Die Verbindung von Oberschenkelkugel oder Kniegelenk entsteht als Funktionsspritzguss im Werkzeug. Bei der Produktion der komplexen Bauteile werden die Werkzeughälften über eine elektrische Indexeinheit in die jeweils nächste Station zum Anspritzen einer weiteren Komponente gedreht. Die dazu verwendeten flexiblen Antriebseinheiten können ohne mechanische Umbauten für Zwei-, Drei- oder Vier-Stationen-Werkzeuge eingesetzt werden. Die einzelnen Komponenten entstehen unter anderem auf 15 hydraulischen und elektrischen Allroundern von Arburg mit Schließkräften zwischen 350 und 2500 kN. Alle Werkzeuge werden im hauseigenen Bruder-Formenbau als Ein-, Drei- und Vier-Komponenten-Werkzeuge hergestellt.

Die Produktion mit dem beispielhaften 4x4K-Werkzeug läuft seit Mitte 2012 in der beschriebenen Art reibungslos. Dies setzt ein stabiles Werkzeugkonzept in Verbindung mit einem auf die Anwendung hin optimierten Heißkanal voraus, der dauerhaft hohen Belastungen standhalten muss. Dies konnte Günther Heisskanaltechnik umfassend leisten. Bei Prozessentwicklung und -optimierung wurden die Techniker von Bruder vor Ort von der Günther-Anwendungstechnik unterstützt und auch geschult. ○

Für die glasfaserverstärkten Materialien werden verschleißgeschützte Spitzen eingesetzt.

### Kontakt

Bruder Spielwaren GmbH + Co. KG, D-90768 Fürth,  
Tel.: 0911/75209-0, www.bruder.de

Günther Heisskanaltechnik GmbH, D-35066 Frankenberg/Eder,  
Tel.: 06451/5008-0, www.guenther-heisskanal.de





## Hot-Runner

# Precision cuts a good figure

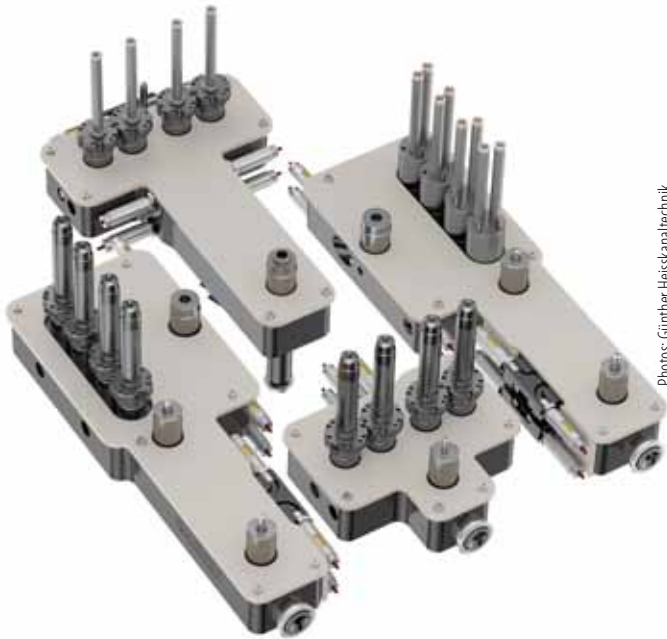
For decades now, the Bruder Spielwaren in Fürth has stood for high-quality toys made in Europe. For the movable figures in particular, Bruder relies on Günther hot-runner technology. The challenges presented in this type of production are the need to process different types of materials and to have the very narrow bore pitches that are required for the hot-runner nozzles.

Play according to the Bruder philosophy is not an end in itself but rather it enables the child to gain experience in the adults' world, which is conducive to his/her development. Integrated joints allow the bworld figures to sit, kneel and grip with their hands. This gives rise to numerous possibilities when playing with them but it sets enormous requirements for production. Serial production in Europe, especially in a high-wage country such as Germany, requires a significant degree of automation in order to be able to manufacture competitively for the international market.

The strength of the Bruder Spielwaren company lies in its innovativeness in developing and manufacturing new products and features with typical functionalities. Everything from the original idea, continuing through the production stages, and culminating with marketing is done under one roof. Bruder toy vehicles are developed and designed with efficient CAD systems and 3-D design workstations before they are passed on to →

The bworld figures produced on 4-C machines consist of six different types of thermoplastics and at least twelve different thermoplastic formulas.





Photos: Günther Heisskanaltechnik

**4-C hot-runner for producing a highly complex functional part at Bruder.**

the company's own mould making department. Here, mould inserts are produced with high-performance CNC milling machinery and the individual steel parts are put together to produce the overall form. Once the injection moulds are finished, the company's own plastics production can start. The machinery comprises around 100 injection-moulding machines. Only high-quality plastics are used, as are used in the automobile industry also. In assembly as well as in the production of plastics, the company can draw on expertise built up over decades, which helps in attaining efficient production. The use of plug-in connections and the assistance of automatic assembly machines allow a stable assembly of parts. Finally, the toy vehicles are "parked" in the familiar, attractive Bruder packages before they set off on their journeys to destinations in over 70 countries all over the world.

### Manufacturing facilities must meet extremely high demands

The moulds and all manufacturing facilities are exposed to extremely high demands: they all operate in four shifts seven days a week. Considered in their entirety, the bworld figures produced

on 4-C machines consist of six different thermoplastic types and are made in accordance with at least twelve different thermoplastic formulas. Bruder and Günther have paid special attention to these multi-component moulds. Günther Hot-Runner Technology assistance extends down to the details: the 3-C moulds for the arm on the bworld figure or the 4x4-cavity moulds, i.e. 4-C four-cavity moulds, for the figure's leg are considered to be key moulds for the entire production.

### Close pitch spacing for complex precision parts

For this highly complex 4-C functional part the challenge lies in enabling joints to move smoothly. This requires the optimum processing of two different thermoplastics by Günther's "STT" nozzles. In addition, there has to be a hot-runner with SMHT-type multi-tip nozzles in the collective housing, each of which must produce two functional components made of a technical plastic. The close pitch spacing in the manufacture of these functional parts in particular makes it necessary to have the nozzles in collective housings. This is where the advantages of the SMHT nozzles with their narrow bore pitches are evident: their compact construction size allows up to four nozzles to be placed in one collective housing. The lower leg is formed from a partially crystalline plastic and is injected through Günther "TT" nozzles,

which have slim shafts. These are open nozzles with homogeneous temperature control, which feature a tip with very good heat conduction and provide excellent injection and tear-off performance. They are also used in the production of shoes and boots.

The compact construction of the "TT" nozzle is not only an advantage for Bruder moulds: it allows high-cavity moulds with narrow pitch spacing from 28 mm on. The slim nozzles can also be provided for convenient front assembly and they can be changed on the machine. However, at Bruder these nozzles were fitted in a conventional way. The "TT" nozzles series is available as a nozzle with a tip, open nozzle, valve-gate nozzle and as a special version with an extended nozzle tip.

### Different nozzles to meet different demands

Four 4SMHT-type multi-tip nozzles are used to produce the first component from a reinforced plastic. The trousers on the bworld figure are made of a standard polymer, which is injected directly through the 5STT100 hot-runner nozzle. Four further STT-type hot-runner nozzles allow the production of another leg component. Four 4STT100-type hot-runner nozzles help form the shoes / boots into the right shape. Here too, injection is directly with a 0.8-mm-diameter injection point.

Wear-protected tips with good heat conduction are used for processing fibreglass-reinforced materials. High ball joints or knee joints are joined in functional injection moulding in the mould. As they produce the complex components, the mould halves are turned by means of an electric indexing unit into the respective next station to facilitate the injection of another component. The flexible drive units employed for this purpose can be used without mechanical conversions for two-station, three-station or four-station moulds. The injection-moulding machines used to form the individual components include 15 hydraulic and electric

Wear-protected tips are used for the fibreglass-reinforced materials.

### Profile

#### Bruder Spielwaren GmbH + Co. KG

Bruder is one of the leading European manufacturers of high-quality and durable plastic toy vehicle models in the 1:16 scale. The company was founded in Fürth-Burgfarrnbach back in 1926. The company currently produces various toy series, including the Profi series with trucks and construction vehicles that are faithful reproductions of the real ones, the bworld series as a play system with modular buildings and highly-mobile figures as well as the Roadmax series with sturdy toy vehicles for small children from 2 years on. The rate of the company's exports lies at around 70 per cent. Exports are sent to about 60 countries around the world. A total of 394 people are employed by Bruder and the machinery comprises 100 injection-moulding machines. Bruder's own design and mould making departments ensure a consistent value-added chain throughout.

Allrounder machines from Arburg with clamping forces between 350 and 2500 kN. All moulds are produced as one-component, three-component and four-component moulds in Bruder's own mould construction department.

Production with the 4x4-C mould, for example, has been running smoothly in the way described since mid-2012. This necessitates a stable mould design in conjunction with a hot-runner that has been optimised for the application and must be able to withstand high levels of stress at all times. Günther Hot-Runner Technology was able to meet this requirement comprehensively. In process development and optimisation the Bruder technicians were assisted and also trained on site by Günther applications engineering personnel. ○

**Contact:**

Bruder Spielwaren GmbH + Co. KG, D-90768 Fürth,  
Tel.: 0911/75209-0, www.bruder.de

Günther Heisskanaltechnik GmbH, D-35066 Frankenberg/Eder,  
Tel.: 06451/5008-0, www.guenther-heisskanal.de



**Trends with  $\mu$  precision  
STT-Type hot-runner nozzles**

STT-type hot-runner nozzles are used above all where trouble-free processing of both technical and high-temperature-resistant plastics is called for. They have a two-part shaft whose front area is composed of a titanium alloy. The resulting low heat conductivity ensures effective insulation, which in turn minimises heat loss between the hot-runner nozzle and cavity. The temperature distribution in the nozzle is very homogeneous. The heat-conductive tip with protection against wear and a thermal conductivity of approx. 120 W/mK allows even opening and clean tear-off performance.



Thanks to the narrow shaft diameter "TT" nozzles can also be used in confined spaces.

**SMHT Hot-runner nozzles**

This nozzle construction series is suitable for thermally sensitive materials, technical plastics and high-temperature-resistant polymers and allows users a high level of tolerance in designing the hot-runner systems. It can be used for the multi-tip gating of small parts in very confined cavity spacing. The temperature of this type of nozzle can be regulated separately for each tip by means of a power and control circuit. Injection is direct and is also suitable for the internal gating of mouldings. The nozzles ensure a gentle flow of melt and permit the use of compact, multi-cavity moulds with close cavity spacing. The thermal separation and the two-part shaft also guarantee a low heat loss. The nozzle is equipped with easy-to-assemble plug-in power and thermocouple connections.



With their close bore pitch, SMHT multi-tip nozzles in the collective housing provide significant advantages in the production of the functional parts.

**LONG. SLIM.  
EFFICIENT: BLUEFLOW®**

THE NEW INNOVATIVE BLUEFLOW® HOT-RUNNER NOZZLE SERIES IS YOUR IDEAL SOLUTION FOR HIGH-CAVITY MOULDS.



**NEW:**  
LONG AND SLIM DESIGN FOR HIGH-CAVITY MOULDS  
TWO-COMPONENT SHAFT FOR OPTIMAL TEMPERATURE DISTRIBUTION

**As the leading manufacturer of hot-runner-nozzle technology, we have combined all Günther advantages in our new BlueFlow® nozzle:**

- » long, slim design – the ideal solution for high-cavity moulds
- » melt channel diameter from 3 mm
- » lengths up to 200 mm
- » more freedom in part design for direct gating and less space required in the mould
- » high productivity at top quality and **up to 50 percent less energy required**
- » two-component shaft and replaceable tips
- » optimal temperature distribution



For further information visit  
[www.guenther-heisskanal.de](http://www.guenther-heisskanal.de)



Wir entwickeln individuelle Lösungen für Ihre Anforderungen – schnell, präzise und flexibel. Seminare und optimale Beratung in der Verwendung unserer Produkte tragen zu einem besseren Verständnis bei. Innerhalb einer partnerschaftlichen Zusammenarbeit mit unseren Kunden konzentrieren wir uns darauf, stets ein kompetenter und nutzbringender Partner zu sein.

Wir sind mit nahezu 200 Mitarbeitern und einem weltweiten Netz von Partnern an 33 Standorten für Sie vertreten. Durch unser internationales Gefüge kennen wir Markt- und Produktentwicklungen sowie Businessprozesse in der kunststoffverarbeitenden Industrie stets genau.

*We develop individual solutions to meet your requirements – quickly, precisely and flexibly. Seminars and optimal consulting on how to use our products contribute to a better understanding. In cooperation with our customers we focus our efforts on always being a competent and beneficial partner.*

*Almost 200 employees and a worldwide network of our partners at 33 locations are at your disposal. Due to our international structure we always have the exact knowledge of the market and product development trends as well as of business processes in the plastics industry.*



**GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH**

Industriegebiet Nord  
Sachsenberger Straße 1  
D-35066 Frankenberg, Germany

Tel.: +49 (0) 6451 5008-0  
Fax: +49 (0) 6451 5008-50

[info@guenther-heisskanal.de](mailto:info@guenther-heisskanal.de)  
[www.guenther-heisskanal.de](http://www.guenther-heisskanal.de)