



# Stabile, gefüllte Einlegerohre für Gießereien

## Endkonturnahes Gießen mit deutlicher Materialeinsparung

1. Innovative Anwendungen aus einem Guss.....	2
1.1 Kernmantel aus Aluminium, Stahl oder einem Buntmetall.....	3
1.2 Mineralische Formstoffe für höchste Stabilität.....	4
1.3 Kerne für unterschiedliche Gießverfahren.....	4
1.4 Ausformen: Drahtwendel, Spülen, Strahlen... ..	5
2. Vorteile der combicore-Einlegerohre .....	5
3. Auszeichnungen: Innovative Einlegerohre für moderne Bauteile.....	6
4. Das Unternehmen Drahtzug Stein combicore.....	7
5. Kontakt und Beratung.....	8



**Volksbank Kur- und Rheinpfalz eG**  
BLZ 547 900 00 Konto-Nr. 3891  
IBAN DE91 5479 0000 0000 0038 91  
SWIFT GENO DE 61 SPE

Kommanditgesellschaft, Sitz: Altleiningen  
Reg. Ger. Ludwigshafen HRA 60490  
KP: Drahtzug Stein combicore  
Verwaltungs-GmbH, Sitz: Altleiningen  
Reg. Ger. Ludwigshafen HRB 61142

Geschäftsführer:  
Peter Staab

**Drahtzug Stein combicore**  
GmbH & Co. KG  
D-67317 Altleiningen  
Fon: +49 (0) 6356/966-0  
Fax: +49 (0) 6356/966-118

[www.drahtzug.com](http://www.drahtzug.com)  
[www.combicore.com](http://www.combicore.com)



Mit combicore-Kernen realisieren Gießereien komplexe Kanäle in Gussteilen, die mit konventionellen Methoden (Schieber, Bohren, leere Rohre) nicht darstellbar sind.

Combicore-Gießkerne bestehen in ihrer einfachsten Ausführung aus einem mit Formstoff gefüllten Metallrohr. Das gefüllte Rohr wird durch eine Matrize gezogen und im Durchmesser reduziert. Dabei wird der Formstoff im Metallrohr verdichtet und verfestigt.

Die endgültige Formgebung der Kerne erfolgt auf Biegemaschinen und ggf. durch Pressen. Zudem können einzelne Kerne zu Kanalsystemen gefügt werden, die leicht in die Gießform einsetzbar sind. Bei Bedarf wird die Oberfläche des Einlegerohrs behandelt.

Nach dem Abguss wird der Formstoff aus dem Rohr entfernt. Der Kernmantel verbleibt im Gussteil und bildet die Kanalwandung.



Abbildung 1: Der Schnitt durch einen eingegossenen combicore-Kern dokumentiert dessen Stabilität im Druckguss.

## 1. Innovative Anwendungen aus einem Guss



Abbildung 2: Fülldrahtkerne für Stegkühlungen in Motorblöcken ersetzen traditionelles Bohren.

Die mehrfach prämierten combicore-Kerne sind bestens für die Realisierung innovativer, materialeffizienter Anwendungen geeignet.

Denkbar sind unterschiedliche Anwendungen, beispielsweise in der Automobilindustrie. Haupteinsatzgebiete sind lange, gekrümmte Öl- und Wasserkanäle in Motorblöcken.

Hier einige Beispiele:

- Stegkühlungen (Abbildung 2)
- Zylinderköpfe: Wasser-, Öl- und Kraftstoffkanäle
- Gewichtsreduzierte Getriebegehäuse mit integrierten Ölkanälen (Abbildung 3)
- Hydraulische Steuereinheiten mit dreidimensional kreuzenden Kanälen



- Hohlgegossene Fahrwerkträger verringern ungedämpfte Massen bei gleicher Steifigkeit
- Akku-Kühlungen in Elektro-Mobilen
- Gieß- und Presswerkzeuge
- Ihre Anfrage ...



Abbildung 3: Ölkanal (links) und combicore-Kerne für andere Anwendungen (rechts)

## 1.1 Kernmantel aus Aluminium, Stahl oder einem Buntmetall

Combicore-Rohre werden optimal auf die Schmelze abgestimmt. Das Rohr bildet die äußere Hülle des Gießkerns. Es verbleibt nach dem Abgießen im Gussteil und bildet den benötigten Hohlraum ab.

Häufig werden folgende Aluminium-Legierungen verwendet:

- AlMn1 (EN-AW 3103)
- Al99,5 (EN-AW 1050)
- AlSiMg0,5 (EN-AW 6060)

In der konventionellen Fertigung werden bereits dickwandige Stahlrohre (z. B. E235) verwendet. Diese kollabieren jedoch bei hohem Gießdruck, was Abbildung 5 verdeutlicht.

Verwenden Sie dünnwandige, gefüllte combicore-Rohre werden Bauteile leichter und Ihre Gestal-



Abbildung 4: Die Wanddicke hängt vom gewünschten Biegeradius ab.



tungsfreiheit größer. Dank der Füllung werden beim Umformen Faltenbildung und Einwerfungen reduziert und der spätere Kanaldurchfluss optimiert.

Je nach Anwendung eignen sich auch Rohre aus einem Buntmetall, wie Kupfer oder Zink.

Die **Wanddicke** des Rohres beträgt zwischen 0,5 und 2,0 mm. Auf Anfrage sind andere Dimensionen möglich. Die optimale Dicke hängt von den gewünschten Biegeradien ab.



Abbildung 5: Das im herkömmlichen Verfahren eingegossene Stahlrohr kollabiert (links). Der stabile, gefüllte combicore-Gießkern behält seine Form (rechts).

## 1.2 Mineralische Formstoffe für höchste Stabilität

Im Leichtmetallguss hat sich Salz (Natriumchlorid) als Formstoff bestens bewährt. Zudem ist es sehr leicht mit Wasser ausformbar, ökologisch unbedenklich und im Einklang mit Artikel 33 der europäischen REACH-Verordnung.

Alternativ bzw. für andere Gießverfahren sind folgende Materialien möglich:

- Quarzsand
- Chromerzsand
- Sonstige mineralische Sande
- Mischungen unterschiedlicher Stoffe
- Bindemittel nach Absprache



Abbildung 6: Der Formstoff stabilisiert das Rohr.

## 1.3 Kerne für unterschiedliche Gießverfahren

Attraktive und innovative Anwendungen sind im Sand-, Kokillen- und Druckguss realisierbar. Dabei behalten die gefüllten combicore-Einlegerohre auch bei einem Gießdruck über 1.000 bar ihre Form.



Der Kernmantel wird an die Legierungsschmelze angepasst und bietet damit einen optimierten Wärmeausdehnungskoeffizienten bei gleichzeitig geringem Korrosionspotenzial.

In Abhängigkeit von den gewählten Gießparametern (z. B. Temperatur, Gießdruck, Anströmgeschwindigkeit) und Legierungspaarungen (Schmelze / Kernmantel) wird der Kernmantel aufgeschmolzen, angeschmolzen oder eingegossen.

## 1.4 Ausformen: Drahtwendel, Spülen, Strahlen...

Nach dem Gießprozess wird der Formstoff mechanisch oder durch Spülen bzw. Strahlen entfernt. Das im Gussteil verbleibende Rohr bildet anschließend den benötigten Kanal ab.

Beim Ausformen gibt es mehrere Möglichkeiten. Bei den meisten Anwendungen genügt es bereits, wenn der Formstoff mit Hochdruck und Wasser ökologisch entfernt wird (Abbildung 8). In der Regel ist dies innerhalb der vom Produktionsprozess vorgegebenen Taktzeit (innerhalb weniger Sekunden) möglich.

In einer alternativen Ausführung wird eine Drahtwendel als spätere Ausformhilfe mit dem Formstoff in das Rohr eingebracht. Durch Ziehen wird der Kanal nach dem Abguss freigelegt.

Der Formstoff ist problemlos zu entsorgen und recyclingfähig.

## 2. Vorteile der combicore-Einlegerohre

Traditionell werden Kanäle entweder mit Schiebern, durch Bohren, mit dicken Einlegerohren aus Stahl oder mit Kernen aus Salz, Glas oder Sand realisiert.

Innovative combicore-Kerne bieten zahlreiche fertigungstechnische, ökonomische und ökologische Vorteile:

- **Combicore-Kerne sind hoch stabil und auch für den Druckguss geeignet:**

Combicore-Kerne ertragen mechanische Belastungen. Erstmals sind jetzt Aluminiumrohre im Druckguss mit einem Gießdruck weit über



Abbildung 7: Im Eisenguss verwendete Rohrwendel für einen Kühlkanal.



Abbildung 8: Die combicore-Hochdruckwasserstrahl-Anlage in Aktion.



Abbildung 9: combicore-Kerne sind flexible einsetzbar.



1.000 bar einsetzbar. Herkömmliche Sandkerne sind im Druckguss nicht brauchbar.

- **Das Rohrmaterial wird auf die Schmelze abgestimmt:**

Beispielsweise sind combicore-Aluminiumrohre für den Druckguss und auch für den Magnesiumguss bestens geeignet.

Zudem lassen sich Ausschussteile einfacher als bisher recyceln.

- **Combicore-Einlegerohre erlauben ein endkonturnahes Gießen und eine konsequente Leichtbauweise:**

Die Bindung der Konstrukteure an gerade Bearbeitungsachsen entfällt, da kein Bohren erforderlich ist. Auch das Verschließen überflüssiger Öffnungen mit Stopfen entfällt. Dreidimensionale, gekrümmte Hohlräume werden jetzt einfach eingegossen. Dabei kann eine dünne Rohrwandung gewählt werden.

Diese erweiterte Gestaltungsfreiheit bietet den Konstrukteuren die Möglichkeit eines effizienten Materialeinsatzes.

Das fertige Gussteil ist deutlich leichter. Fülldrahtkerne erlauben die Realisierung einer konsequenten Leichtbauweise.

Durch die realisierbare strömungsgünstige Kanalform ist mit einem geringen Druckverlust im Betrieb zu rechnen.



Abbildung 10: Gepresste und gewalzte Einlegerohre und Profile realisieren unterschiedliche Konturen.

- **Einfaches Ausformen und Reinigen des eingegossenen Kanals:**

Wasser und Hochdruck genügen bereits bei den meisten Anwendungen, um den Kanal innerhalb der Taktzeit freizulegen. Alternativ haben wir weitere Ausformverfahren entwickelt, die wir gerne auf Ihre Anforderungen abstimmen.

- **Produktion in hohen Stückzahlen:**

Combicore-Einlegerohre sind für hohe Stückzahlen prädestiniert und serientauglich.

- **Vielseitiger Einsatz in unterschiedlichen Anwendungen möglich.**

### 3. Auszeichnungen: Innovative Einlegerohre für moderne Bauteile

Neue Technologien erfordern neue Kühlkonzepte und eine konsequente Leichtbauweise. Mit den gefüllten und damit hoch stabilen combicore-Einlegerohren realisieren Gießereien Öl-, Wasser- bzw. Kühlkanäle in verschiedenen Gussteilen.





**DRAHTZUG STEIN**

combicore

Typische Anwendungsgebiete gibt es in der Automobilbranche (z. B. Motorblöcke, Getriebe). Das gefüllte und strapazierfähige combicore-Rohr folgt der Geometrie des Bauteils, so dass ein endkonturnahes Gießen und eine deutliche Materialeinsparung möglich sind. Gleichzeitig wird das Gussteil deutlich leichter. Combicore-Kerne verhelfen damit auch zu einem geringeren Verbrauch im laufenden Betrieb.

Zudem können verschiedene Funktionen und Leitungen in das Bauteil selbst integriert werden. Diese sind dann vor äußeren Einflüssen geschützt.

Dabei können sogar sehr dünnwandige Aluminium-Rohre eingegossen und an die verwendete Gusslegierung angepasst werden. Die gefüllten combicore-Einlegerohre aus Aluminium behalten auch bei hohem Gießdruck mit über 1.000 bar ihre Form. Combicore-Einlegerohre haben sich bestens in der Praxis bewährt, sind umwelt- und ressourcenschonend.

**Innovation-Champion  
TOP 30**

**NoAE Innovations-  
Wettbewerb 2010**

Das innovative Herstellungsverfahren verknüpft erfolgreich Produktionstechnologien aus der Drahtverarbeitung und der Schweißtechnik.

Aufwändige und werkzeugintensive Nachbearbeitungen des Gussteils sind nicht erforderlich. Ebenso ist ein Recycling von Ausschussteilen deutlich einfacher, da eine Trennung unterschiedlicher Materialien entfällt. Gleichzeitig haben die Einlegerohre den gleichen oder einen ähnlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten wie die sie umgebenden Schmelze und erzielen damit eine günstigere Wärmeübertragung sowie eine bessere Kühlwirkung des Kanals.

Combicore-Einlegerohre haben den Deutschen Materialeffizienzpreis 2010 erhalten und sind NoAE-Innovation-Champion 2010. Combicore-Einlegerohre sind eine patentgeschützte Weltneuheit.

## 4. Das Unternehmen Drahtzug Stein combicore

Um der wachsenden Nachfrage nach den patentierten Fülldrahtgießkernen gerecht zu werden, wird das Unternehmen Drahtzug Stein combicore im Jahr 2008 gegründet.

Die hohe Qualität beruht auf einer anwendungsorientierten Entwicklungsarbeit in enger Kooperation mit Kunden und Auftraggebern. Umfassende, kompetente Beratung, Innovation und Flexibilität zeichnen unsere Arbeit aus.

Zur Herstellung der von Frank Heppes patentierten Gießkerne werden Fertigungsverfahren aus der Gießerei- und der Schweißtechnik miteinander kombiniert und erweitert. Bei Bedarf greifen wir auf weiteres Know-how aus anderen Unternehmen der Drahtzug-Stein-Gruppe zu. Damit können wir auf neue Kundenanforderungen und Marktentwicklungen schnell mit hochwertigen, zuverlässigen Lösungen reagieren und prompt liefern. Dazu zählen insbesondere auch spezielle Produktentwicklungen für die Automobilindustrie.



*Abbildung 11: Unternehmenssitz ist Altleiningen / Deutschland.*



**DRAHTZUG STEIN**

combicore

Gießkerne ermöglichen eine konsequente Leichtbauweise und bieten herausragende Vorteile, insbesondere im Aluminium-Druckguss sowie im Magnesium-Guss.

Damit entsprechen combicore-Kerne heutige Anforderungen moderner Gießereitechnik und erfüllen moderne, ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen. Wir produzieren im Wasserschutzgebiet, mitten im Pfälzer Wald in Altleiningen. Unsere Formstoffe sorgen für Stabilität und entsprechen hohen ökologischen Anforderungen. Diese Füllung wird leicht entfernt und ist in der Regel wieder verwendbar.

## **5. Kontakt und Beratung**

Drahtzug Stein combicore GmbH & Co. KG

Talstraße 2  
D - 67317 Altleiningen

Dipl. Ing. Frank Heppes  
Leitung Forschung & Entwicklung

Dr. Susanne Rupp  
Projektmanagement, Marketing

Tel. +49 (0) 63 56 / 966 - 225  
Fax : +49 (0) 63 56 / 966 - 118

[www.combicore.de](http://www.combicore.de)  
[info@combicore.de](mailto:info@combicore.de)