

## Kaltharz-Formanlagen „Made in Siegerland“

**Gießereien stellen hohe Anforderungen an die Flexibilität und Betriebssicherheit Ihrer Kaltharz-Formanlagen.**

**Die Firma Förder- und Anlagentechnik GmbH bietet komplette Lösungen mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad, individuell abgestimmt auf die Anforderungen des Betreibers. Mit dem modularen Aufbau der Formanlage gelingt es, sich an den verfügbaren Platz der Gießerei anzupassen.**

**Der Automatisierungsgrad wird auf die Betriebserfordernissen abgestimmt und reicht von manuell bis nahezu vollautomatisch.**

In den letzten Jahren galt es für die Gießereien, aufgrund der stark gestiegenen Nachfrage die Kapazität kontinuierlich zu erhöhen, jedoch ohne Qualitätseinbußen hinnehmen zu dürfen. Gerade für Produzenten im Bereich Einzelteile und Kleinserien ist dies ein schwieriges Unterfangen.

Voraussetzungen für die Leistungserhöhung der Formerei sind, dass

- geeignete Prozesse zur Verwendung kommen.
- ausreichend Anlagentechnik und Ressourcen für vor- und nachgelagerte Bereiche zur Verfügung stehen.

Die Firma „Förder- und Anlagentechnik GmbH“ (FAT) aus Niederfischbach, hat in den letzten Jahren

auf diesen Bereich besonderes Augenmerk gelegt und stellt nachfolgend effiziente Vorgehensweisen vor.

### Modular aufgebaute Formanlagen

Nachstehend näher beschriebene FAT-Formanlagen arbeiten mit kaltharzgebundenem Sand. Ziel ist eine möglichst hohe Rationalisierung der einzelnen Arbeitsschritte, vom Befüllen der Formen bis zum Entleeren. Um die Taktzeiten so gering wie möglich zu halten, sind die einzelnen Arbeitsgänge unabhängig voneinander und durch entsprechende Transportanlagen (Rollenbahn) verbunden.

Durch den modularen Aufbau lässt sich die Formanlage an die Anforderungen des Gießers sowie an den in der Gießerei verfügbaren Platz optimal anpassen.

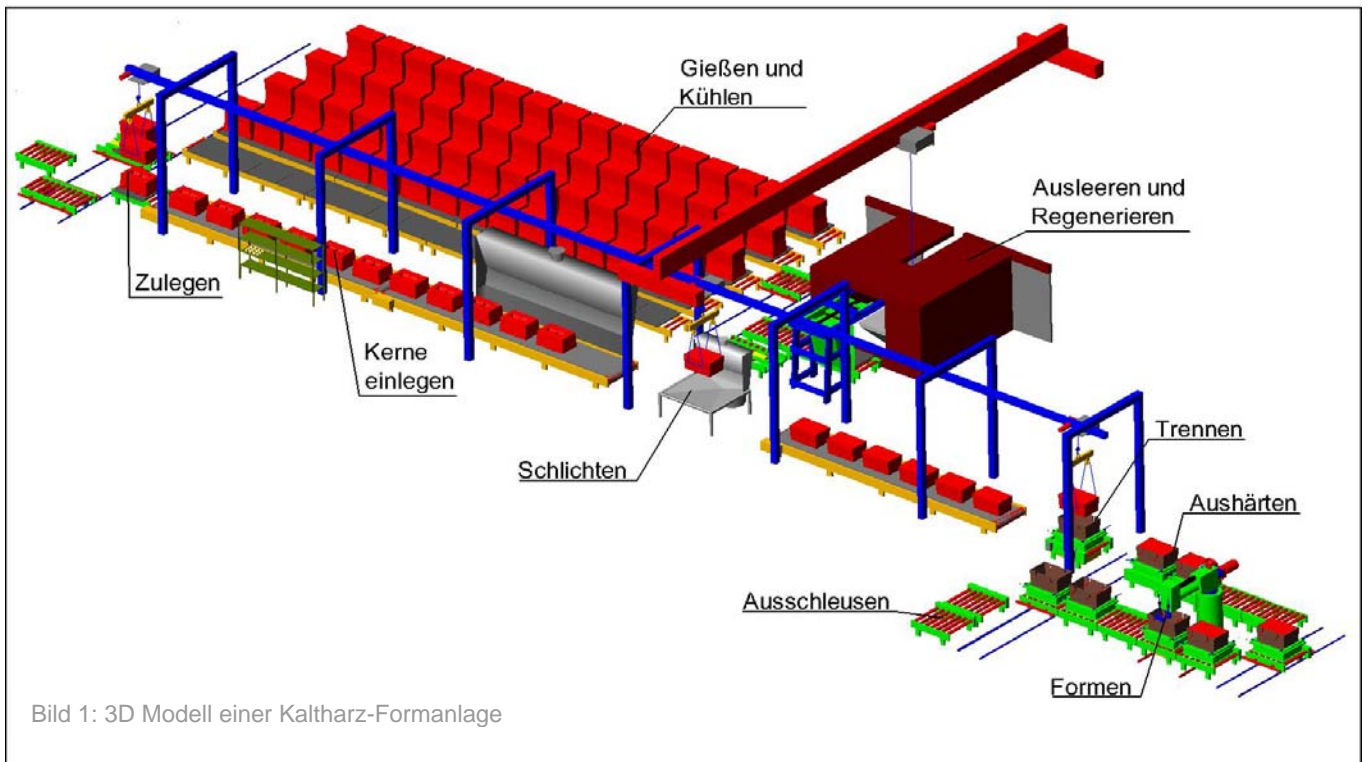


Bild 1: 3D Modell einer Kaltharz-Formanlage



Der Automatisierungsgrad der einzelnen Baugruppen kann individuell angepasst werden, so dass das Verhältnis von Investition und Nutzen für den Kunden optimal ist.

Die Formanlagen bestehen aus mehreren Bereichen, die in dem 3D-Modell (**Bild 1**) dargestellt sind.

Diese Bereiche sind durch Transporteinrichtungen miteinander verbunden, die unabhängig voneinander die Formen zum nächsten Arbeitsgang transportieren.

Es kann auch mit unterschiedlichen Modellen gearbeitet werden.

Je nach Automatisierungsgrad werden zwischen einer Form pro Stunde bei manuellen Anlagen und 20 - 30 Formen pro Stunde bei Anlagen mit hoher Automatisierung gefahren.

Während in Deutschland vermehrt komplizierte Einzelteile bzw. Kleinserien in aufwendigen manuellen Vorgängen hergestellt werden, zeigen die Erfahrungen, dass Kaltharz-Formanlagen mit hoher Automatisierung für mittlere Serien eher im Ausland nachgefragt werden.

## Formen

Das für das Füllen der Formen verwendete Sand-Kaltharz-Gemisch wird in Durchlaufmischern mit Leistungen von bis zu 60 t/h gemischt und in die Formen gegeben.

Die Herstellung und Verwendung unterschiedlicher Sandgemische, ein Sandwechsel oder unterschiedliche Bindemittelkombinationen können in sogenannten Sandprogrammen am Mischer vorgegeben werden.

Damit lässt sich ein optimales Kaltharz-Sandgemisch für den jeweiligen Arbeitsgang und abgestimmt auf die Sandtemperatur mit sehr kurzen Leerlaufzeiten herstellen.

Bild 2: Durchlaufmischer



Wenn möglich, wird der Formstoff nach dem Füllen durch einen Vibrationstisch verdichtet.

## Aushärten

Der Formbereich besteht aus individuell angetriebenen Rollenbahnabschnitten, welche entsprechend der Leistung und dem angewandten Verfahren ausgelegt werden. Durch Beschleunigungs- und Abbremsrampen in jedem Rollenbahnabschnitt vor und nach der Füllstation erfolgt der Transport ohne Erschütterungen.

## Trennen von Form und Modell

Die ausgehärteten Formen werden je nach Größe der Serie manuell oder automatisch getrennt.

Ein Gußprogramm, welches eine kaum prognostizierbare Formhöhe bedingt oder eine Formanlagemit einer Taktzeit die manuellen Aufwand ermöglicht, wird meistens mit hydraulisch angetriebenen Hubtischen ausgestattet.

Bei hoher Automatisierung werden die Formen in einer Wende-Abhebe-Maschine um 180° gedreht und vom Modell getrennt. (**Bild 3**)

Über anschließende Rollenbänder werden die Formen zu den nachfolgenden Behandlungsschritten weitertransportiert.

## Schichten

Das Schichten kann durch den Einsatz von geeigneten Manipulatoren vereinfacht werden. Diese bringen die Form in eine ergonomisch günstige Position. Auch dieser Vorgang kann je nach Serie unterschiedlich automatisiert werden.

## Trocknen

Die Trocknung der Formen erfolgt schonend in einem Lufttunnel mit niedriger Temperatur, um eine Überhitzung der Form zu vermeiden. Zudem besteht die Gefahr, dass sich bei zu hohen Trocknungstemperaturen und bei nicht ausreichend dimensionierten Abkühlbereichen Kondensat in der Form bildet. Das kann zu einem erheblichen Aufwand in der Gußnachbearbeitung führen.

## Kerneinlegen

Im Anschluss der Trocknung gelangen die Formen zur Kerneinlegestrecke.

## Zulegen

Nach dem Einlegen der Kerne werden die Formen zugelegt. Wie beim Trennen erfolgt das Zulegen der Formen manuell mit einem Kran oder automatisch durch eine Zulegemaschine.



Bild 3: Wende-Abhebe-Maschine



## Manuelles Zulegen

Bei langer Taktzeit bzw. bei Einzelteilfertigung erfolgt das Zulegen manuell mit Hilfe eines Hallenkranes und/oder eines Manipulators.

## Automatisches Zulegen

Bei kurzen Taktzeiten erfolgt das Zulegen der Form durch automatische Einrichtungen.

Die Maschine (**Bild 4**) vereint alle Arbeitsgänge, die für das Zulegen notwendig sind, ohne manuellen Eingriff eines Bedieners. Dies erfolgt unabhängig von der Größe der Form.



Bild 4: Automatische Zulegemaschine

## Gießen und Kühlen

Die während des Zulegevorgangs auf einer Gießplatte abgelegten Formen werden mit Verfahrwagen in die Gießstrecken (**Bild 5**) transportiert.

Die Dimensionierung der Gieß- und Kühlstrecke ist u.a. abhängig von den Gußstück-Abmessungen, dem Werkstoff, der Anzahl der Legierungen und von der Leistung der Kalt- harz-Formanlage.



Bild 5: Gieß- und Kühlstrecke

## Entleeren

Nach ausreichender Verweilzeit auf der Abkühlstrecke werden die Formen manuell mittels Hallenkran oder automatisiert mit einer Abschiebevorrichtung auf das Ausschlagrost transportiert. Auf dem Rost wird das Gußstück entformt und der Formstoff so der anschließenden Regenerierung zugeführt.



Bild 6: Autom. Abschiebevorrichtung

## Regenerieren

Der mit mehreren Störstoffen (z. B.: Speiserreste, Spritz- und Kühleisen) versetzte heiße Formstoff wird in einer mehrstufigen Regenerierung so aufbereitet, dass er mit bis zu 97% wieder einsetzbar ist. Durch automatisierte Prozesse ist es möglich den evtl. aus verschiedenen Formstoffen (z. B.: Quarz-, Chromerz- und Zirkonsand) bestehenden Materialfluß in seine Einzelstoffströme zu separieren.





## Realisierte Anlagen

Beispielhaft seien nachstehend zwei Formanlagen mit unterschiedlichem Automatisierungsgrad vorgestellt.

### Aufwändige manuelle Vorgänge durch minimale Anlagentechnik substituiert

Losgelöst von der Wahl der Bindemittel, der speziellen Formstoffe und der dafür benötigten Regenerierung ist es jedem Einzelteil- bzw. Kleinserienhersteller am wichtigsten, auf eine sehr flexible und betriebssichere Formherstellung zurückgreifen zu

können. Somit sind hoch automatisierte Anlagenkonzepte für diese Aufgabenstellung nur sehr selten eine sinnvolle Variante.

Die im Mai 2006 installierte Kaltharz-Formanlage (**Bild 7**) bei der „Friedrich-Wilhelms-Hütte Stahlgießerei GmbH“ (FWH) in Mülheim wurde für ein Kasteninnenmaß von 1800 x 2400 mm und eine Auflast von 10 t pro Rollenbahnelement konzipiert. Im Zuge der engen Zusammenarbeit zwischen FWH und FAT wurde:

- bei einer Personalaufstockung von + 33%
- bei gleichem Platzbedarf
- ohne nötige Folgeinvestitionen (z. B. im Ofenbereich o. ä.)

eine Verdoppelung der hergestellten Formen erreicht.

Das FAT-System der gelieferten Formanlage unterscheidet sich unter anderem in zwei Punkten stark von Wettbewerbskonzepten und sichert dem Betreiber so maximale Flexibilität.



Bild 7: teil-automatisierte Kaltharz-Formanlage (FWH, Mülheim)



- Für den Bereich des Modelltransport ist eine stabile Präzisionskonstruktion vorgesehen, die zusätzlich durch kundenspezifisch angeordnete Nuten eine schnelle Modellfixierung und somit einen schnellen Modellwechsel gewährleistet.
- Das FAT-Aggregat, welches zum Trennen von Modell und Form eingesetzt wird, ist ein hydraulisch angetriebener Hubtisch. So wird auf Dauer ein paralleles Trennen garantiert und ein Formbruch durch Verkantungen ausgeschlossen.

### Formherstellung mit minimalem manuellen Aufwand

Um Serienfertiger Konzepte präsentieren zu können, entwickelt FAT seit Anfang der 90er Jahre hochautomatisierte Kaltharz-Mechanisierungen (**Bild 8**). Die Erfahrungen der vergangenen 3-5 Jahre zeigen, dass diese Kaltharz-Formanlagen verstärkt aus dem Ausland nachgefragt werden.

### Resumee

Zusammenfassend ist zu erwähnen, dass alle Anlagen, die mit dem späteren Betreiber im Detail solide ausgelegt und projektiert wurden, die vorkalkulierten Zahlen bestätigt haben.

Um dies sicherzustellen, sind für jeden Betreiber detaillierte Projektgespräche über Bindemittel, Taktzeiten, manuellen Arbeitsaufwand, realer Output usw. mit einer Fachfirma unerlässlich.

### **Verfasser:**

Dipl.Ing. Frank Woldert,  
Dipl.Wirtsch.Ing. Ingo Groß,  
Förder- und Anlagentechnik GmbH,  
57572 Niederfischbach, Germany,  
[www.F-A-T.de](http://www.F-A-T.de)



Bild 8: hoch-automatisierte Kaltharz-Formanlage (Daqing, China)