



## Fachkolloquium

„Moderne Aufbereitung und Produktgestaltung mit Intensivmischern“  
des VDI AK Verfahrenstechnik Mitteldeutschland am 1.7.2010 in Schkopau

Der VDI Arbeitskreis Verfahrenstechnik Mitteldeutschland führte gemeinsam mit der Maschinenfabrik Gustav Eirich GmbH & Co KG, Hardheim, und dem Ingenieurbüro Dill, Jena, am 1. Juli ein Fachkolloquium durch. Dankenswerterweise hat die Dow Olefinverbund GmbH hierfür ihr Kommunikationszentrum in Schkopau zur Verfügung gestellt. Der Einladung folgten 16 Interessierte aus der Region.

Im angenehm kühlen Seminarraum begrüßte zunächst der Leiter des Arbeitskreises, Dr.-Ing. Ronald Oertel, die Teilnehmer und berichtete über Aktuelles zum VDI.

Im Anschluss an den einführenden Vortrag stellte Dr. Peter Nold, Maschinenfabrik Gustav Eirich, kurz das Unternehmen Eirich vor. Er berichtete von den Anfängen vor über 140 Jahren, vom Mischerbau seit 1903, von heute mehr als 600 Mitarbeitern am dörflichen Standort Hardheim und weiteren 600 Mitarbeitern in den Auslandsgesellschaften. Das Unternehmen wird bis heute von den Nachkommen des Gründers geführt. Der Eirich-Mischer ist weltweit einzigartig: Der drehende Mischbehälter transportiert das Mischgut; das Mischwerkzeug muss nur noch mischen. Nold führte aus, dass Eirich nur dann Mischer anbietet, wenn die jeweilige Aufgabe nicht wirtschaftlich mit einem einfachen Mischer zu erledigen ist. Neben Mischern bietet Eirich im Kernpaket auch die Dosier- und Wägetechnik sowie die Steuerungstechnik aus eigener Fertigung an. Damit kommen die Schlüsselkomponenten für eine qualitativ hochwertige Produktionsanlage aus einer Hand. In vielen Fällen übernimmt Eirich auch die Planung und Errichtung von kompletten Anlagen.

Danach zeigte Nold in einem umfangreichen Vortrag die „Grundlagen der Mischtechnik“, im Wesentlichen basierend auf rein mechanischer Verfahrenstechnik, auf. Mischen bedeutet Platzwechsel-Vorgänge zu bewirken. Unter Mischen versteht man neben Trockenmischen auch das Herstellen von Pressmassen sowie von plastischen Massen – also das Kneten. Für alle diese Konsistenzen setzt die (Keramische) Industrie seit Erfindung des ersten „Gegenstrom-Mischers“ in 1924 den Eirich-Mischer ein. Nold erläuterte die Mechanismen der Grob- und Feinvermischung sowie das distributive und dispersive Mischen. Über die Parameter, welche im Mischprozess Auswirkung haben, kam er zu den mechanischen Mixern, die sich in Freifall- und Zwangsmischer unterteilen. Für beide Gruppen wurden Beispiele aufgezeigt, für Zwangsmischer z. B. Knetter und Kollermischer (die Eirich beginnend um 1930 in Deutschland weitgehend durch Mischer ersetzt). Über die für eine bestimmte Aufgabe erforderliche Mischarbeit und deren Bestimmung kam Nold zu den Zusammenhängen zwischen Massekonsistenz und Leistungseintrag in die Mischung. Er erklärte: Trockenmassen nehmen wenig Leistung auf, in der Folge können im Mischer nur wenig Platzwechselvorgänge ablaufen. Ein Maximum wird im Bereich plastischer Massen erreicht; hier ist ein optimaler Leistungseintrag möglich. Eirich nutzt diesen Umstand, insbesondere in Verbindung mit der Vakuum-Mischtechnik, zum Beispiel bei Trockenmischungen. Feinteilige Feststoffe können unter Zugabe von Lösungsmittel optimal homogenisiert / gemischt werden; das Lösungsmittel wird im Mischprozess abdestilliert. Dann erklärte Nold verschiedene Mischaggregate: Den Horizontalmischer, die Sonderausführung Pflugscharmischer, den Ringtrommelmischer (Eirich 1903), den Planetenmischer (Eirich 1906) sowie den Eirich-Mischer in den Stufen 1924, 1960 (mit Wirbler) und 1972 (Mischer mit schräg stehendem Mischbehälter).

Die Eirich-Mischer grenzen sich von anderen Systemen dadurch ab, dass nicht das Mischwerkzeug das Mischgut transportiert, sondern der drehende Behälter. Daraus ergibt sich eine Vielzahl von Vorteilen, bis hin zu niedrigem

**[www.ingpost.de](http://www.ingpost.de)**

**Ausgabe 3/2010**

Die in [www.ingpost.de](http://www.ingpost.de) veröffentlichten Artikel sind mit größter Sorgfalt recherchiert. Dennoch können weder der Herausgeber noch dessen Redaktion für die Richtigkeit eine Gewähr übernehmen. Die Redaktion weist ausdrücklich darauf hin, dass die veröffentlichten Beiträge keine fachliche Beratung ersetzen. Die Redaktion versichert, dass persönliche Daten mit größter Sorgfalt behandelt und nicht ohne Zustimmung der Betroffenen an Dritte weitergegeben werden. Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion oder Modifikation ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion ist untersagt.



Verschleiß. Erkennbar wurde auch, dass der schräge Mischer das „modernste“ Mischsystem auf dem Markt ist. Den Einzug des Eirich-Mischers in die Keramische Industrie zeigte Nold anhand von Mischgüteuntersuchungen auf. Anhand von Vergleichsversuchen um 1970 war zu sehen, dass ein und dieselbe Masse nach 20 Minuten im Doppelwellen-Knetter oder nach 10 Minuten im Mischkoller noch inhomogen ist, nach 3 Minuten im Eirich-Mischer jedoch homogen. Nold erklärte auch, warum der Eirich-Mischer beim Mischen – im Gegensatz zu allen anderen Mischsystemen – beim Mischen nicht entmischt, und welche Mechanismen hier wirksam werden.

Anhand von Beispielen wurde gezeigt, wie der Leistungseintrag durch Wahl von Mischwerkzeug und Geschwindigkeit deutlich erhöht werden kann. Zur Mischgüte wurden Untersuchungen von Philips Lighting Components, Eindhoven, gezeigt, wo unter anderem Eirich-Mischer, Pflugscharmischer und Ringtromgmischer verglichen wurden. Diese Untersuchungen zeigten auf, dass die höchsten Mischgüten nur mit dem schrägen Eirich-Mischer erreichbar sind. Danach kommt der waagrechte Eirich-Mischer, erst danach dann andere Mischsysteme. Zusammenfassend stellte Nold dar, was den Eirich-Mischer charakterisiert: Mischen mit 2 bis 40 m/s, verschiedene Mischwerkzeuge und Drehrichtungen, Leistungseintrag beliebig steuerbar, auch Teilmengen mischbar, Kleinstmengen untermischbar, entmischungsfreies Mischen, optimale Adaption auf jeweilige Anwendung, keine Wellendurchführungen im Mischgutstrom, von 1 Liter bis 3000 Liter nur 1 bewegtes Werkzeug. Zum Abschluss wurden Filme gezeigt für Trockenmischen, Granulieren, Plastifizieren / Kneten sowie Verschlickern / Lösen. Dies ermöglicht den Einsatz beliebiger, der verfahrenstechnischen Aufgabe angepasster Mischwerkzeuge und deren Lauf mit beliebigen Werkzeuggeschwindigkeiten und Drehrichtungen, bis 40 m/s. Als Märkte zeigte Nold eine Vielzahl von Branchen auf. Neben der Keramik (mit Feuerfest und Kohlenstoff) sind dies z. B. Gießereien (Formsandaufbereitung), Baustoffe, Metallurgie, etc. Heute werden für das „offene Mischsystem“ zunehmend Aufgaben im Bereich des Recyclings wichtig, wo z. B. Schlämme mit Stäuben zu gut handhabbaren Granulaten verschnitten werden.

Nach einer kurzen Pause mit Kaffee und Kuchen, die zu regen Diskussionen genutzt wurde, berichtete Dr.-Ing. Stefan Gerl, Eirich, Leiter Verfahrenstechnik, über „Reaktions- und Trocknungstechnik im EVACTHERMâ-Intensivmischer, Grundlagen und Beispiele“. Gerl erläuterte:

Mit einem Eirich-Intensivmischer, der zudem als Evacthermâ-System im Unterdruck betrieben werden kann, ergeben sich eine Vielzahl von Möglichkeiten, Prozesse der thermischen und chemischen Verfahrenstechnik zusätzlich mit der mechanischen Verfahrenstechnik zu verbinden. Die Vakuumtechnik erlaubt beliebige Druck- und Temperaturführung, mit Heißgas- oder Dampftemperaturen bis zu 400 °C. Dies ermöglicht Misch- und Aufbereitungsprozesse, welche so in keinem anderen System möglich sind.

An Beispielen aus verschiedenen Branchen (Herstellung von Fungiziden, Seifen, Bleipastiermassen, Spritzgussmassen und Farbpasten, Metallpulvermischungen, Trocknung von Lackschlämmen, Aufbereiten von Ersatzbrennstoffen, etc.) wurde deutlich, dass mit diesem besonderen Mischsystem Verfahrensweisen zur Aufbereitung und Produktgestaltung möglich werden, die bisher nur in technisch aufwändigen Anlagenverschaltungen realisierbar waren. Neben der Vereinfachung der Aufbereitung in einem „Eintopf“-Prozess bei gleichzeitiger Verbesserung der Produktqualität können darüber hinaus teilweise auch deutliche Prozesszeitverkürzungen erzielt werden. An mehreren Beispielen wurde gezeigt, wie durch innovative Verfahrenstechnik Aufbereitungsverfahren stark vereinfacht und verkürzt und wie darüber hinaus Produkte neu gestaltet werden können. Auch hier steht wieder der Kundennutzen im Vordergrund: Mit innovativen Ideen günstiger produzieren, den Standort Deutschland halten.

[www.ingpost.de](http://www.ingpost.de)

Ausgabe 3/2010

Die in [www.ingpost.de](http://www.ingpost.de) veröffentlichten Artikel sind mit größter Sorgfalt recherchiert. Dennoch können weder der Herausgeber noch dessen Redaktion für die Richtigkeit eine Gewähr übernehmen. Die Redaktion weist ausdrücklich darauf hin, dass die veröffentlichten Beiträge keine fachliche Beratung ersetzen. Die Redaktion versichert, dass persönliche Daten mit größter Sorgfalt behandelt und nicht ohne Zustimmung der Betroffenen an Dritte weitergegeben werden. Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion oder Modifikation ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion ist untersagt.

Am Beispiel Spritzgießmassen (Keramik, MIM) bzw. plastische Massen (Keramik, Hartmetall) kann aufgezeigt werden, wie Prozesse vereinfacht werden können. Knetzeiten werden von z. B. 5 Stunden auf weniger als 30 Minuten reduziert, die Mischgüte wird verbessert.

Der Eirich-Mischer arbeitet oft abgeschlossen, bei Bedarf unter Schutzgas. Pulverförmige Ausgangsstoffe, Binde- sowie Lösemittel werden in den Mischer gegeben. Es wird ein plastischer Zustand eingestellt, in welchem der Leistungseintrag hoch ist (= viele Platzwechsellvorgänge). Durch Anlegen von Unterdruck verdampft das Lösungsmittel, das Mischgut kühlt herunter. Nach einer Gesamtzeit von zum Teil nur 10 Minuten wird ein granulatformiges Produkt entleert, das Umgebungstemperatur hat und im Folgeprozess wieder einfach aufzugeben ist.

Die Vakuumtechnik ermöglicht zum Beispiel auch:

- Coaten mit Kleinstmengen von Stoffen (bis in sub-ppm-Bereich), welche dem Mischgut in Lösung zugeführt werden; die Flüssigkeit wird auf dem Feststoff verteilt; durch Rücktrocknen wird wieder der Pulver-Zustand erreicht.
- Einsatz flüssiger Bindemittel (Sol-Gel-Bindungssysteme, Alkoholate, etc), die dann im Mischer denaturiert und so bindungsaktiv werden.

Als Fazit stellte Gerl heraus: In vielen Fällen können mit der Eirich-Mischtechnik Prozesse wirtschaftlicher gestaltet werden. Und Entwicklern bieten sich mit der Eirich-Mischtechnik nahezu unbeschränkte Möglichkeiten, Ideen jeder Art in die Tat umzusetzen und mit neuen Verfahren neue Produkte für neue Anforderungen herzustellen.

Als Beispiele für aktuelle Entwicklungen stellte Gerl dann Kühlen oder Heizen im atmosphärisch betriebenen Mischer vor. Während die Vakuummischtechnik diese Möglichkeiten schon immer beinhaltete, jedoch für viele Einsätze zu aufwendig ist, gab es im atmosphärisch betriebenen System bisher Beschränkungen. Diese sind nun überwunden. So kann zum Kühlen von Mischungen (auch z. B. von Beton in heißen Ländern) entspannter flüssiger Stickstoff oder flüssiges CO<sub>2</sub> direkt im Bereich des Wirblers eingeleitet werden, wo ein sofortiger Temperaturengleich stattfindet. Als sehr effektive Heizmethode stellte Gerl die induktive Beheizung vor. In Anwendungen, wo übliche Methoden nicht ausreichen, können auf einfache Weise Mischungen bis 250 °C aufgeheizt werden / kann bei 250 °C gemischt werden. Bisher lag die Grenztemperatur beim Mischen bei 180 °C. Die Graphit verarbeitende Industrie nutzt die induktive Beheizung bereits.

Auch diesem Vortrag schloss sich eine rege Diskussion an.

Bei der abschließenden Besprechung äußerten sich die Teilnehmer der Fachtagung sehr zufrieden. Dr.-Ing. Ronald Oertel brachte zum Ausdruck, dass die Veranstaltung gelungen und erfolgreich war.

Weitergehende Informationen stehen gern zur Verfügung:

MASCHINENFABRIK GUSTAV EIRICH GmbH & Co KG  
Walldürner Str. 50  
74736 Hardheim

[www.ingpost.de](http://www.ingpost.de)

Ausgabe 3/2010

Die in [www.ingpost.de](http://www.ingpost.de) veröffentlichten Artikel sind mit größter Sorgfalt recherchiert. Dennoch können weder der Herausgeber noch dessen Redaktion für die Richtigkeit eine Gewähr übernehmen. Die Redaktion weist ausdrücklich darauf hin, dass die veröffentlichten Beiträge keine fachliche Beratung ersetzen. Die Redaktion versichert, dass persönliche Daten mit größter Sorgfalt behandelt und nicht ohne Zustimmung der Betroffenen an Dritte weitergegeben werden. Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion oder Modifikation ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion ist untersagt.



Vertretung:

Ingenieurbüro Dill, Misch- und Verfahrenstechnik

Dipl.-Ing. Stefan Dill

Reinhold-Härzer-Str. 5

07745 Jena,

Tel. 03641 347347

Fax 03641 347346

Mobil: 00160 97 2272 96

**[www.ingpost.de](http://www.ingpost.de)**

**Ausgabe 3/2010**

Die in [www.ingpost.de](http://www.ingpost.de) veröffentlichten Artikel sind mit größter Sorgfalt recherchiert. Dennoch können weder der Herausgeber noch dessen Redaktion für die Richtigkeit eine Gewähr übernehmen. Die Redaktion weist ausdrücklich darauf hin, dass die veröffentlichten Beiträge keine fachliche Beratung ersetzen. Die Redaktion versichert, dass persönliche Daten mit größter Sorgfalt behandelt und nicht ohne Zustimmung der Betroffenen an Dritte weitergegeben werden. Alle Rechte vorbehalten. Die Reproduktion oder Modifikation ganz oder teilweise ohne schriftliche Genehmigung der Redaktion ist untersagt.