

Der Weg zum fertigen Getränk

Ausmisch- und Dosiertechnik für alkoholfreie Getränke

In der Getränkeherstellung wird zwischen zwei Herstellungsmethoden unterschieden: Dosieren und Mischen.

Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Technik sowie über Einsatzmöglichkeiten.

Die über Jahrzehnte bekannteste Herstellungsmethode zur Herstellung eines karbonisierten oder eines nicht karbonisierten Fertiggetränkes ist die Dosiertechnik. Dosieren heißt, eine Stoffmenge nach Größe und zeitlicher Verteilung vorwählbar einem Produktions- oder Messvorgang zu- oder abzuführen. Dies bedeutet für die Getränkeindustrie, dass ein Volumen über ein Fördermedium und Messtechnik mit Mengenvorwahl einem Zieltank zugeführt wird. Zur Förderung der benötigten flüssigen Volumen werden überwiegend Pumpen eingesetzt. (siehe Abb. 1)

Kreiselpumpe

Eine Kreiselpumpe ist eine Strömungsmaschine zur Energieerhöhung mittels eines rotierenden Laufrads. Die Pumpe

dient zur Förderung von Flüssigkeiten durch Rohrleitungen. Flüssigkeiten, die sich im Pumpengehäuse befinden, werden vom rotierenden Pumpenrad mitgerissen und zunächst auf eine Kreisbahn im Pumpengehäuse gezwungen. Auf dieser Bahn treibt der durch Fliehkraft aufgebaute Druck das Wasser radial nach außen in das angeschlossene Rohrleitungsnetz. Standard-Kreiselpumpen sind normalsaugend, d. h. Pumpe und Saugleitung müssen stets mit Medium gefüllt sein.

Gerät während des Betriebs Luft in die Saugleitung, bricht die Förderung in der Regel zusammen. Es gibt besondere Konstruktionen wie Zellenspülpumpen oder Jetpumpen, die, wenn sie angefüllt sind, die Saugleitung selbstständig entlüften können. Eine besondere Kreiselpumpe ist die Seitenkanalpumpe,

eine selbstansaugende Kreiselpumpe, die allerdings zu den Verdrängerpumpen gehört. (siehe Abb. 2)

Kreiskolbenpumpe

Kreiskolbenpumpen sind zwangsfördernde Pumpen, die einen sehr hohen Druck aufbauen können. Dieser Druck kann so stark ansteigen, dass nachgeschaltete Absperrorgane oder sogar die Kreiskolbenpumpe zerstört werden kann. Daher darf dieser Pumpentyp niemals gegen ein geschlossenes System betrieben werden. Im Praxisfall wird die Pumpe mit einem Bypass versehen. Der Bypass beinhaltet ein federbelastetes Ventil, welches beim Erreichen des voreingestellten Druckes den Bypass öffnet. Das Fördermedium wird dann im Kreislauf um die Kreiskolbenpumpe gefördert. Im Inneren der Pumpe laufen zwei gewölbte Kreiskolben berührungsfrei in zylindrischen, tottraumfreien Kammern. Die auf das Fördermedium wirkenden Scherkräfte sind bei dieser Bauart der Pumpe sehr gering. Das Resultat ist die schonende Förderung auch von viskosen Medien mit Feststoffanteilen. Besonders vorteilhaft ist die pulsationsfreie Förderung der Kreiskolbenpumpe mit Hilfe der Frequenzregelung.

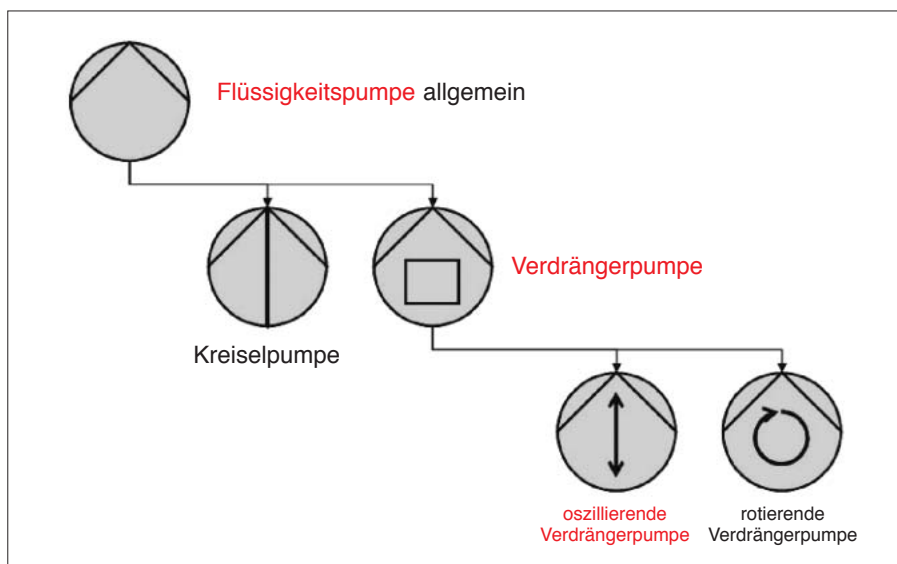


Abb. 1: Pumpensymbole und ihre Bedeutung.

Volumenmesstechnik

Zur Bestimmung des zu dosierenden Volumens werden überwiegend magnetisch-induktive Durchflussmesser oder

Wolfgang Zenker

1983 bis 1985 Studium an der Fachschule für Elektrotechnik Hildesheim zum staatlich geprüften Elektrotechniker. 1985 bis 1986 tätig im Bereich der Nachrichtentechnik. Seit 1987 Key Account Manager „Erfrischungsgetränke- und Spirituosenindustrie“ bei GEA Diessel GmbH.



Massedurchflussmesser eingesetzt. Der induktiven Messung liegt das Faraday'sche Induktionsgesetz zu Grunde. Bei der Bewegung eines Leiters (hier Flüssigkeit) durch ein Magnetfeld wird eine Spannung erzeugt. Die erzeugte Spannung ist proportional zur Durchflussgeschwindigkeit und weitgehendst unabhängig von Messstoffeigenschaften wie Dichte, Viskosität, Konsistenz, Druck und Temperatur.

Voraussetzung für eine exakte Messung ist somit eine ausreichende Mindestleitfähigkeit der zu messenden Flüssigkeit. Bei einer elektrischen Leitfähigkeit größer $10 \mu\text{S}$ sind keine messtechnischen Probleme zu erwarten. (siehe Abb. 3)

Massemessung – Flüssigkeiten fließend verwiegen

In den letzten Jahren hat die Massedurchflussmessung zur Ermittlung der Masse in Kilogramm zunehmend an Bedeutung gewonnen. Durch die direkte Ermittlung der Masse und der Dichte im Durchfluss werden Waagen oder Umrechnungsformeln weitgehend überflüssig. Der Massedurchflussmesser wird aus einem Rohr hergestellt, welche die Form eines Bogens, Halbkreises oder Vollkreises besitzt.

Je nach Medium (Gase oder Flüssigkeiten), Masse oder Flussgeschwindigkeit sind die Rohre entsprechend groß oder klein gebaut. Auch sind weitere Formen als oben beschrieben möglich. Mit ihnen kann eine Genauigkeit für den eichfähigen Verkehr erzielt werden. Das Messgerät ist für Mehrphasenströmung sehr gut geeignet. Zum Beispiel haben Gasblasen in Flüssigkeiten keinen nennenswerten Fehlereinfluss. Der Druckverlust ist sehr gering, da es sich nur um Bögen handelt. Das Rohr besitzt keine Spalte und lässt sich daher in der Lebensmittelindustrie exzellent einsetzen. Das Ergebnis der Messung wird der Corioliskraft zugeschrieben, die nach dem französischen Physiker Gaspard Gustave de Coriolis benannt ist. (siehe Abb. 4)

Batch-Betrieb

Übersetzt aus dem englischen bedeutet Batch schubweise, die Beschickung, die Charge oder die Ladung. Das Arbeiten im Batch-Betrieb beinhaltet die Zusammenführung von Grundstoffen nach individuellen Rezepturen. Die Batch-Anlage in der Getränkeindustrie ist ein flexibles System zur schubweisen Beschickung eines oder mehrere Mischbehälter, mit der Einbindung einer variablen Anzahl an Grundstoffen/ Essenzen.

Die automatisierte Produktion mit der Förderung über entsprechende Pumpensysteme kann als fahrbare Chargenmischanlage oder als stationäre Chargenmischanlage installiert werden. Üblicherweise bestehen solche Systeme aus einem auf einem Grundrahmen installierten Mess- und Dosieraufbau.

Fahrbare Chargenmischanlage

Der Grundaufbau in Verbindung mit mehreren Einlassventilen, Entlüftung, Pumpe, Messgerät und einem Zweistufenventil erlaubt die Verwendung als einfache Chargenmischanlage. An den Scheibenventilen sind die Konzentrate bzw. die Grundstoffe angeschlossen. Ein Scheibenventil ist am Produktwasser angeschlossen. Die gesamte Anlage ist über das Wasserventil bis zum Mischtank mit Wasser gefüllt. Nacheinander werden in Abhängigkeit der Rezeptur die Konzentrat-/Produktventile geöffnet und geschlossen. Der Dosiervorgang wird mit Produktwasser beendet. Das Produktwasser schiebt die Rohrleitung zum Mischbehälter frei; somit ist mit Produktwasser das Leitungssystem gereinigt worden und der Anfangszustand (alles ist mit Produktwasser gefüllt) ist wieder hergestellt.

Besonders ist im Zusammenhang mit diesem Anlagenaufbau zu erwähnen, dass sich eine Messgenauigkeit des Messgerätes auf alle Messmedien innerhalb der Charge auswirkt. Ein Mischfehler ist somit weitgehendst aus-



Abb. 3: Fahrbare Dosieranlage mit induktiver Volumenmessung (mit Mengenvorwahl).

geschlossen. Dieses System bietet sich besonders für Abfüllbetriebe mit kleinen Ansatzchargen an. (siehe Abb. 7)

Die fahrbare Chargenmischanlage zur Mischung von flüssigen Produkten ist eine preisgünstige Lösung zur Automatisierung und Modernisierung im Ansatzbereich.

Folgende Merkmale zeichnen die Anlage aus:

- hohe gleich bleibende Produktqualität,

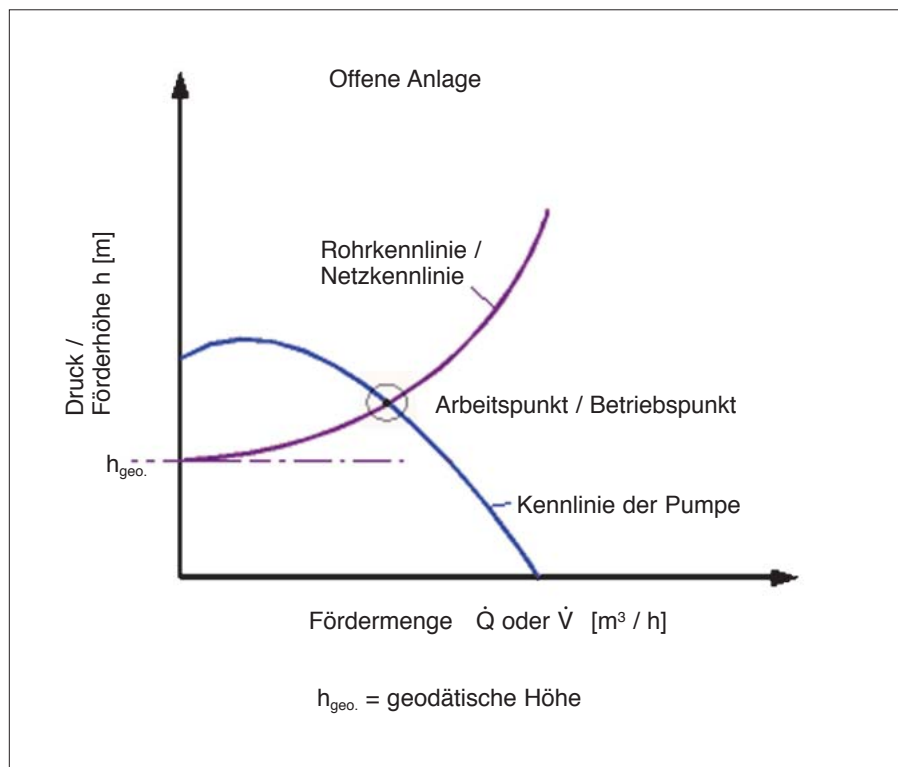


Abb. 2: Kennlinie einer Kreiselpumpe.



Abb. 4: Fahrbare Dosieranlage mit Massedurchflussmesser und Mengenvorwahl.

- optimaler Rohstoffeinsatz ohne Überdosierung,
- hohe Genauigkeit und Reproduzierbarkeit,
- Sicherheit gegen Fehlbedienung,
- Entlastung des Personals im Ansatzbereich. (siehe Abb. 5)

Stationäre Chargenmischanlage DI-Batch

Die Chargenmischanlage vom Typ DI-Batch zur Mischung von flüssigen und pulverförmigen Mehrkomponentenprodukten ist eine praxiserprobte und preiswerte Lösung zur Automatisierung

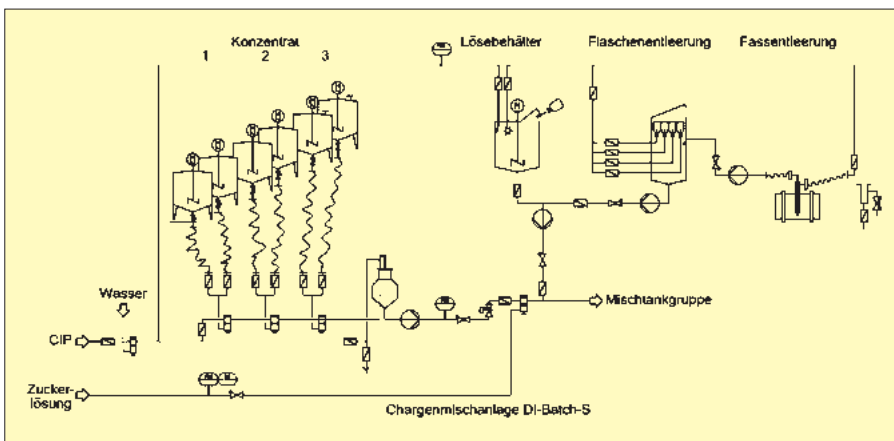


Abb. 5: Chargenmischanlage DI-Batch-S.

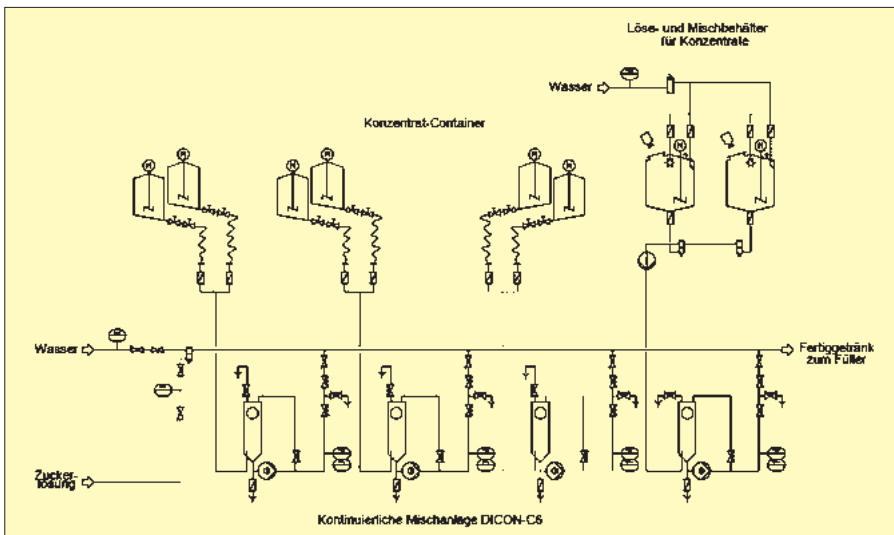


Abb. 6: Inline-Mischanlage von GEA Diessel.

und Modernisierung im Herstellungsbereich. Die Anlage ist angeordnet zwischen der Rohstofflagerung auf der einen Seite sowie den Misch tanks auf der anderen Seite. Durch ihre geringe Abmessung lässt sich die Anlage leicht in ein bestehendes Konzept einbinden. Im Wesentlichen beinhaltet der Anlagenbau die automatische Dosierung der einzelnen Konzentrate und Rohstoffe. Ein Lösebehälter mit rezepturgesteuerter Wasserdosierung ermöglicht das exakte Lösen von Trockenstoffen.

Über ein Lanzensystem können Grundstofffässer oder kleine Gebinde mit rezepturgesteuertem Spül-Nachwasser restentleert und dem Misch tank zugeführt werden. Eine Flaschenentleerung als sogenannte Rework-Station kann auf Wunsch Bestandteil des Anlagenbaus sein.

Ausmischtechnik im Inline-Verfahren

Das Ziel eines Mischvorganges ist, eine Mischung herzustellen in der eine Probe genau oder mit definierter Genauigkeit das Verhältnis der zugegebenen Ausgangsstoffe wieder gibt. Mischungen können aus einer oder mehreren Komponenten mit gleichen oder unterschiedlichen physikalischen oder chemischen Eigenschaften, bestehen. Für die Getränkeindustrie ist die Homogenität des Gemisches von entscheidender Bedeutung.

Für einen hohen Bedarf an sofort verfügbarem Fertiggetränk werden kontinuierlich arbeitende Ausmischanlagen eingesetzt. Die Gemischregelanlage des Typ Dicon der GEA Diessel GmbH mischt flüssige Komponenten kontinuierlich bereits in der Rohrleitung in einem konstanten Verhältnis. Die Kombination von hochgenauen Messgeräten (magnetisch-induktive Zähler oder Massedurchflussmesser), digital arbeitenden Reglern und hochwertigen Regelorganen ermöglicht eine exakte Mischung von zwei oder mehreren Komponenten.

Die Komponenten Wasser, Zuckerlösung und Fertigsirup werden durch externe Pumpen der Anlage zugeführt. Die Auswahl einer geeigneten Pumpe ist wie vorher beschrieben von größter Wichtigkeit. Alle Volumenströme werden laufend über die Durchflussmesser erfasst und somit werden die Zählimpulse an die Anlagensteuerung weitergegeben.

Die Steuerung vergleicht die Messwerte mit den vorgegebenen Verhältnissen und steuert die Regelorgane so, dass die Rezeptvorgaben exakt eingehalten werden.

In der Rohrleitung vermischen sich die unterschiedlichen Komponenten auf Grund der unterschiedlichen Strömungsverhältnisse. Statische oder dynamische Mischer sorgen in Abhängigkeit der unterschiedlichen Viskositäten für eine homogene Mischung des Getränkes. Im Falle der Karbonisierung des Getränkes wird über die Druckerhöhungspumpe eine zusätzlich konsequente Vermischung des Getränkes erzielt. In diesem Fall kann unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Komponenten auf einen vorgeschalteten Mischer verzichtet werden.



Abb. 7: Fahrbare Chargenmischanlage mit Ringkolbenzähler.

Zusammenfassung

Vorgestellt wurden in diesem Bericht zwei hochgenaue Verfahren zur Herstellung eines Getränkes. Für die jeweilige Beurteilung, welches Verfahren zum Tragen kommt, muss das Umfeld der Betriebsstätte und das zu produzierende Volumen an Getränk betrachtet werden. Grundsätzlich würde ein Inline-Mischverfahren Sinn haben, wenn ein großes Abfüllvolumen mit wenig Produktwechsel zu erwarten ist. Bauliche Voraussetzungen, die eine Erweiterung der baulichen Substanz (neuer Sirupraum mit Mischtank) nicht zulassen, wären ein gutes Argument das Inline-Mischverfahren zu favorisieren.

Das Dosieren mit Chargenmischanlagen bietet sich besonders für Betriebe mit kleinen Abfüllvolumen an. Kurzfristige Produktwechsel können problemlos durchgeführt werden, da das System am Anfang und am Ende mit Wasser gefüllt ist. Die benötigten Misch tanks bieten für einen erhöhten Sicherheitsgedanken hinsichtlich der Produktqualität die nachträgliche Möglichkeit der Korrektur des dosierten Getränkes.

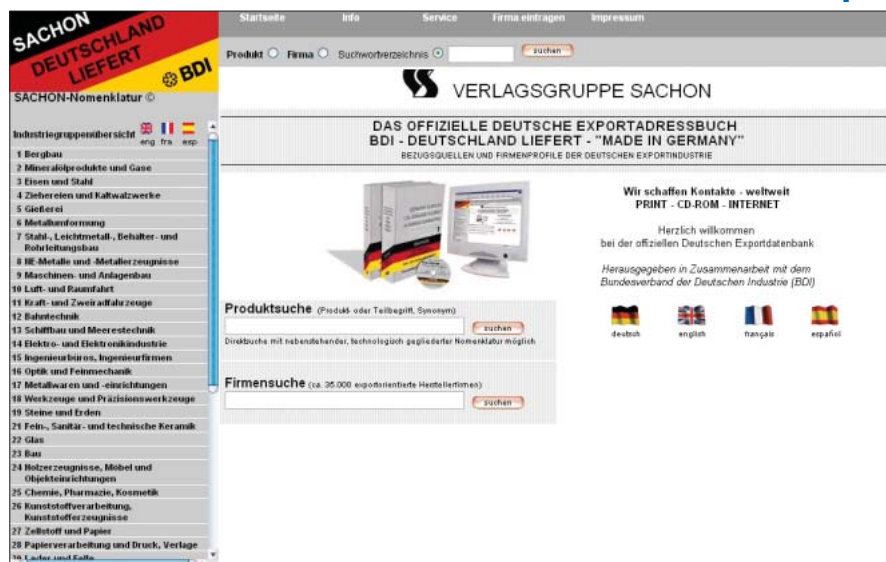


„Made in Germany“ weltweit gefragt

Exportboom nimmt kein Ende: Obwohl die deutsche Wirtschaft im vergangenen Jahr wieder alle Rekorde gebrochen hat, rechnen Fachleute auch für 2007 mit einem deutlichen Plus beim Export.

Garant dafür wird u. a. wieder die starke Nachfrage nach Investitionsgütern „Made in Germany“ aus Asien und Osteuropa sein. Die Grundsteine für einen nachhaltigen Aufschwung sind gelegt und die Prognosen für 2007 gehen von einem soliden Wachstum aus. Weitere Erfolge im Export, eine starke Inlandnachfrage und die stabilen Rahmenbedingungen im Euroraum sind die Eckpfeiler. Investitionsgüter „Made in Germany“ werden weltweit geschätzt, wobei alleine die Exportquote nach China und Russland im vergangenen Jahr um jeweils ca. 25 Prozent gestiegen ist.

Die Nutzerdaten der offiziellen Exportdatenbank des „Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) e. V.“ unterstreichen dies sehr deutlich. So sind hier die Zugriffe aus Asien und Osteuropa dynamisch gewachsen und insgesamt wurden 35 Mio. Seitenaufrufe gezählt. – Nachfragen nach deutschen Qualitätsprodukten, Serviceleistungen und Firmen. Gerade im Zeitalter der allgemeinen Suchmaschinen schätzen internationale Einkäufer die Vorteile von sauber strukturierten Beschaffungsdatenbanken: vorselektierte Informationen, redaktionell gepflegte Daten und eindeutige Zuordnungen. – So kann schnell, einfach und mit einem zielführenden Ergebnis recherchiert werden.



Unter www.deutsche-exportdatenbank.de oder www.germanys-export-database.com präsentieren sich über 38 000 exportorientierte Unternehmen mit ihrem Produkt- und Leistungsangebot. Um speziell die Zugriffe aus Russland (www.german-industry.ru), China (www.german-industry.cn) und neuerdings auch aus Indien (www.german-industry.in) zu optimieren, stehen für diese Nachfragemärkte eigene Domains und Informationsseiten zur Verfügung. Die Exportdatenbank der deutschen Industrie ist in einer englischen, französischen, spanischen und natürlich deutschen Sprachversion recherchierbar.

Darüberhinaus liegt die Exportdatenbank der deutschen Industrie zusätzlich noch als klassisches, mehrsprachiges Buch und als CD-ROM vor. Die Ausgaben 2007 sind aktuell erschienen. CD-ROM „German Export Database“ (verschiedene Selektionskriterien, mehrsprachiger Aufbau, Datenexport) € 142,- und gedrucktes Nachschlagewerk (€ 132,-) sind direkt über den Verlag zu beziehen:

Verlag W. Sachon GmbH + Co.KG
 Schloss Mindelburg, D-87714 Mindelheim
 Telefon + 49 (0) 82 61 / 9 99 - 5 42, Telefax + 49 (0) 82 61 / 9 99 - 65 42