

Trajektionsmischer K1

Rührerloser, ultra-flexibler Hochleistungs-
Labormischer



Hochleistung im Labor: Der Trajektionsmischer



Programmierbare Bahnkurven

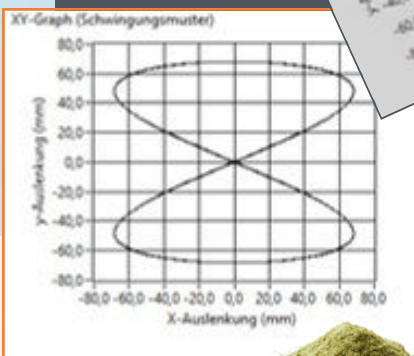
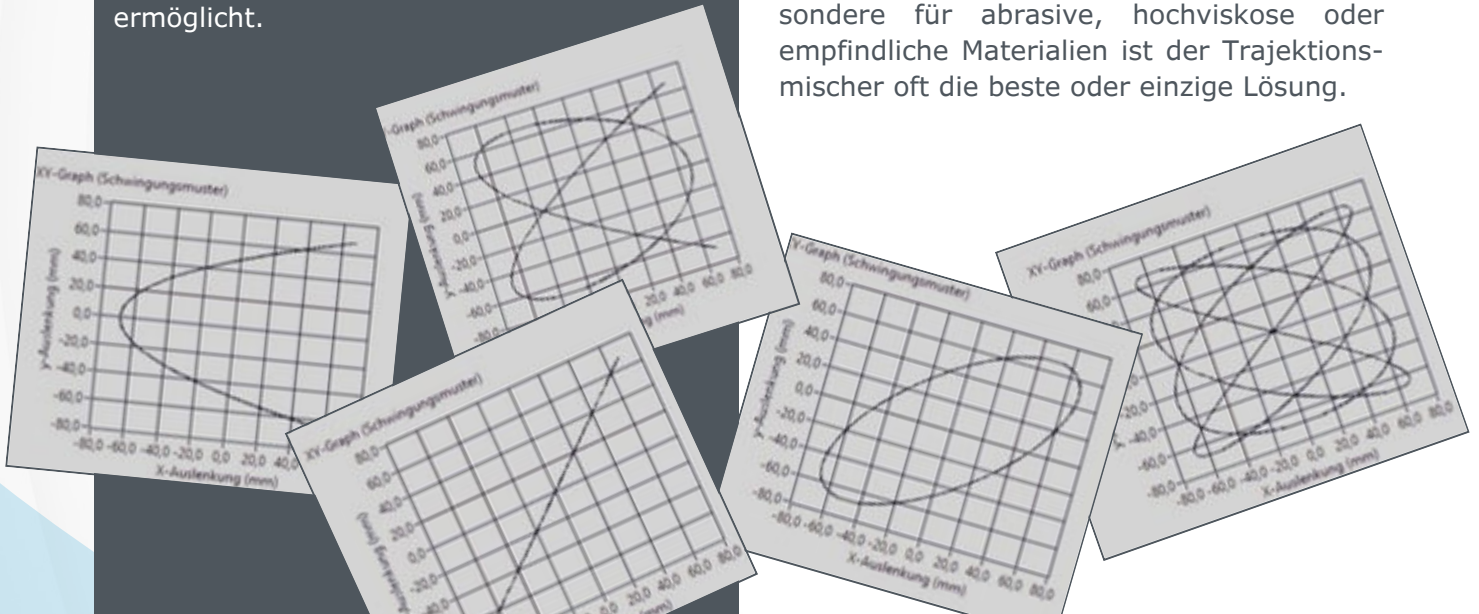
Der Trajektionsmischer setzt neue Maßstäbe im Mischen: Das Verfahren nutzt programmierbare Bahnkurven, entlang derer das Mischgut in einem hermetisch abgeschlossenen Bereich bei hoher Frequenz bewegt wird. Diese hochkomplexen Bewegungsmuster, sog. Lissajous-Figuren, sorgen für eine Art "vorgegebene Achterbahnfahrt", die intensive Scherkräfte erzeugt und eine gleichmäßige als auch schonende Durchmischung ermöglicht.

Ohne Rühr- und Knetwerkzeuge

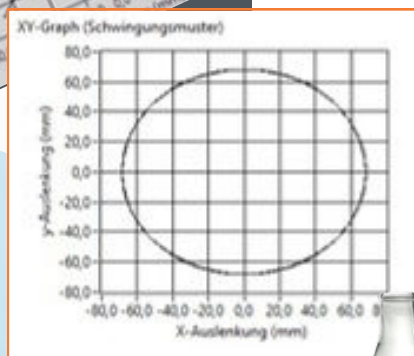
Das System arbeitet in der standardmäßigen Anwendung ohne mechanische Rühr- oder Knetwerkzeuge und ersetzt konventionelle Rührwerksarten wie Schneebesen oder Knethaken durch frei programmierbare Bewegungsprofile. Durch den Verzicht auf mechanische Werkzeuge wird das Risiko von Überbeanspruchung und Kontamination deutlich reduziert.

Vermischung von Substanzen durch Scherkräfte

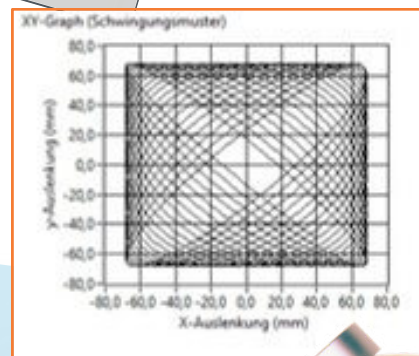
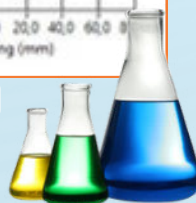
Das Trajektionsmischen zeichnet sich durch seine vielseitige Einsetzbarkeit für Feststoffe, Flüssigkeiten und Gase aus. Insbesondere für abrasive, hochviskose oder empfindliche Materialien ist der Trajektionsmischer oft die beste oder einzige Lösung.



Mischen



Rühren



Kneten



KI Trajektionsmischer - neue Möglichkeiten im Labor

Behälterwechsel



- ein Behälter von der Dosierung bis zur Fertigstellung, keine Umfüllen notwendig
- große Auswahl an applikationsspezifischen Behältern
- Behälter ist sterilisierbar, spülmaschinengeeignet und hermetisch geschlossen

Großes Volumen/ Skalierbar



- 500 ml - 4.000 ml Füllmenge
- bis zu 6kg Füllgewicht
- Skalierbar: vom Labor zur Produktion

Schnell & Reproduzierbar



- 100% des Mischguts im Zugriff, homogene Durchmischung in Sekunden
- Mischprozesse reproduzierbar durch präzise Parametrierung (z. B. Kurvenbahn, Frequenz)

Schonend/Rührerlos

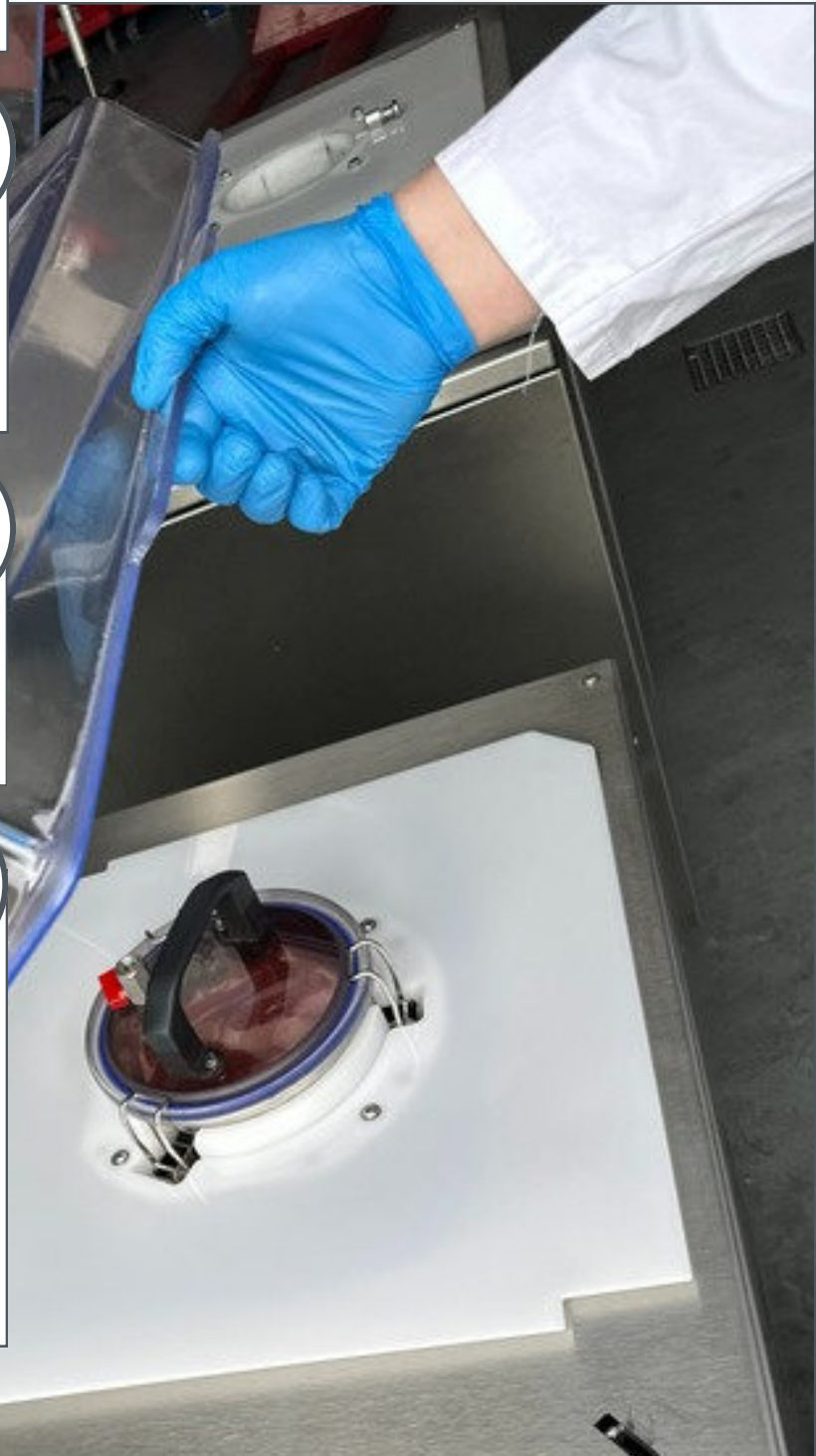


- Rührerlos: minimale mechanische Belastung
- Gleichbleibende Qualität auch bei abrasiven, viskosen oder fragilen Stoffen

Flexibel/hohe Anwendungsbreite



- flüssig-flüssig, fest-flüssig, fest-fest, gasförmig-flüssig, gasförmig-fest
- Viskositätsspektrum bis hochviskos (auch Teige/Kneten möglich)
- Ein Knopfdruck: Rühren, Mischen, Kneten oder mehr
- Mischen unter Vakuum und unter Einsatz von Mahlkörpern möglich



Mischbehälter: einfach, flexibel und hygienisch

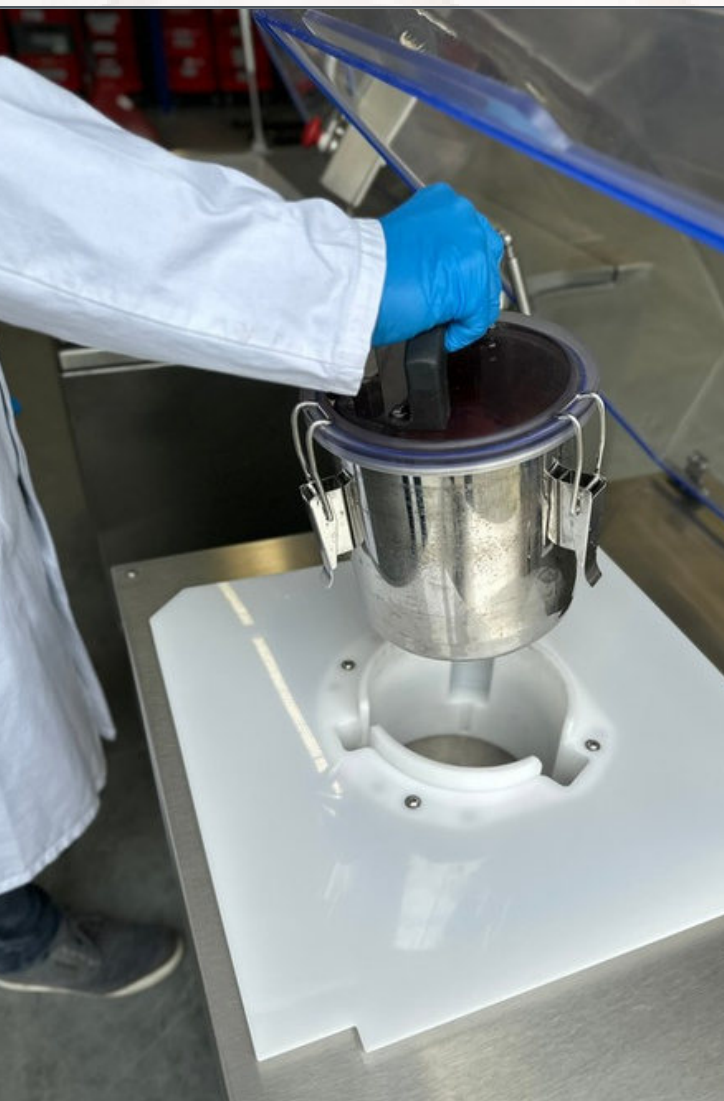
Ein Behälter, ein Batch - für weniger Arbeitsschritte

Mischen, Homogenisieren, Mahlen, Dispergieren etc. - alle Vermengungsprozesse finden (im fließenden Übergang) im selben Behälter statt. Wechseln Sie einfach per Knopfdruck zwischen den einzelnen Mischmanövern. Dadurch werden Umfüllungsprozesse, Werkzeuge und Reinigungsschritte eingespart.



Ein Produkt, ein Behälter - für bessere Hygiene

Jedes Produkt kann wiederholt im selben Behälter bearbeitet werden. Dadurch werden Zwischenreinigungsprozesse eingespart. Außerdem werden Kontaminationen mit anderen Substanzen ausgeschlossen.



Technische Daten

	HST-Trajektionsmischer K1
Anwendungsfälle	Mischen von Pulvern/Granulaten, Herstellung von Suspensionen, Mahlprozesse, Emulsionsherstellung und mehr
Spezifikation	Monobehältergerät
Anschlussspannung	400 V - 50 Hz
Abmessungen BxTxH	800 x 800 x 1.450 mm
Leistungsaufnahme	Max. 4,5 kW
Elektrische Vorsicherung	16 A, Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) Typ B+ erforderlich
Gewicht	ca. 750 kg
Emissions- Schalldruckpegel	LpAeq < 78 dB(A) (A-bewerteter äquivalenter Dauerschalldruckpegel)
Antrieb	2x Servomotor à 2,21 kW
Steuerungstechnik	Intuitive Bedienung per Touch-Screen
Sicherheitstechnik	• Vollständige Einhausung mit Schutzhaube • Schutzhaube stromlos geschlossen (NC) • Not-Halt-Schalter
Optionale Komponenten	• Prozessbehälter unterschiedlicher Geometrie und Materialien • Vakuumerzeuger, Schläuche und Anschlüsse
Fernwartung	TeamViewer V10
Maschinenrichtlinien	2006/42/EB; EG-Konformitätserklärung; CE-Kennzeichen
Behälter	Variante 1: 4,58l, Variante 2: 3,75l, Variante 3: 2,29l
Produkt berührende Teile	Alle Produkt berührenden Teile sind Lebensmittelecht (FDA-konform) • Behälter: Edelstahl • Dichtung: Silikon • Deckel: PETG
Optimales Füllvolumen	Abhängig von dem Prozessgut 20 % bis 85 %
Bedienung	Manuell
Vakuum	• Vakuumerzeuger als Option: Anschlussmöglichkeit über Ventil in Deckel (0 - 99 %) • Vakuumerzeuger nicht Teil der Maschine



Extras und Zubehör

Behälter und Deckel in applikationsspezifischen Ausführungen

Die Gestaltung und Oberflächenstruktur von Mischbehältern hat einen entscheidenden Einfluss auf das Scherververhalten innerhalb des Produkts. Gemeinsam mit den Prozessparametern bestimmt sie maßgeblich die Homogenität und Qualität des Endergebnisses. Für Ihre Versuchsreihen konzipieren wir eine spezifisch optimierte Behältergeometrie, die gleichbleibende Bedingungen schafft und aussagekräftige Resultate gewährleistet.



Behälterwagen - Effizienz und Sicherheit beim Chargenwechsel

Für einen sicheren, ergonomischen und übersichtlichen Transport einzelner Mischbehälter empfiehlt sich der Einsatz unseres speziell entwickelten Behälterwagens. Er erleichtert nicht nur das Handling der Behälter, sondern sorgt auch für mehr Ordnung und Struktur im Produktionsumfeld – vor allem bei häufigen Chargenwechseln. Der Behälterwagen ermöglicht einen kontrollierten und kraftsparenden Transport, reduziert das Risiko von Verunreinigungen und unterstützt einen reibungslosen, zeitsparenden Ablauf im täglichen Betrieb.

Vakuumeinheit - für höchste Produktqualität & Prozesssicherheit

Wenn Sie Lufteinschlüsse zuverlässig vermeiden, Oxidation reduzieren und eine besonders homogene Produktmasse erzielen möchten, bietet sich der Einsatz einer optionalen Vakuumeinheit an. Durch das Evakuieren des Prozessbehälters wird nicht nur die Mischqualität deutlich verbessert – auch das Anwendungsspektrum des Trajektionsmischers wird erweitert, insbesondere für empfindliche, viskose oder reaktive Produkte.



HMI

Das moderne Human-Machine Interface (HMI) ermöglicht eine einfache und präzise Steuerung aller relevanten Prozessparameter – von Mischgeschwindigkeit und Kurvenverlauf bis zur Mischzeit. Produktspezifische Programme können komfortabel gespeichert, verwaltet und jederzeit aufgerufen werden, was reproduzierbare Ergebnisse und einen effizienten Chargenwechsel unterstützt.

Darüber hinaus bietet das HMI Funktionen wie mehrstufige Benutzerverwaltung, Passwortschutz, Protokollierung von Betriebsdaten sowie Fehlermeldungen in Klartext. Dies sorgt nicht nur für eine hohe Prozesssicherheit, sondern erfüllt auch Anforderungen an Nachverfolgbarkeit und Qualitätssicherung.

Mischer als Kugelmühle



Ohne Mahlkörper ist der Trajektionsmischer ein schonendes Mischsystem. Erst durch den Einsatz optionaler Mahlkörper wird auch eine effektive Zerkleinerung ermöglicht, die durch Material und Größe der Kugeln optimiert werden kann. Durch die Auswahl verschiedener Kurven und Ellipsen kann Kraft und Verhalten des Mahlvorgangs flexible und dynamisch angepasst werden.



K1-Thermo - schonendes Temperieren in Sekunden

In der Thermo-Ausführung heizt oder kühlt die K1 während des Mischprozesses. Durch die große Wärmeübertragungsfläche (über den Mantel) und den schnellen Stoffaustausch an der Oberfläche wird ein optimaler Wärmetransfer mit minimalem ΔT erreicht. Pulver, Suspensionen und andere Massen können so in sehr kurzer Zeit erwärmt werden.

Technische Daten:

- Flüssig temperierte oder elektrisch beheizte Ausführungen verfügbar
- Temperaturbereich flüssig: 20 °C bis 85 °C (Standard: flüssig temperiert, optional auch -20 °C bis 150 °C möglich), elektrisch bis ca. 200°C



Heizbacken der K1-Thermo

Applikationen



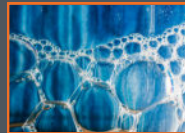
Hochviskose Stoffe



Pulver und Feststoffe



Slurries und Teige



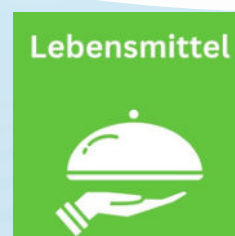
Flüssigkeiten und Emulsionen



Hochviskose Stoffe

- Schnelles Mischen ohne Überhitzung:** Jeder hochviskose Mischprozess erfordert die Phasen der Benetzung, Einarbeitung und Vermischung. Im letzten Schritt scheitern traditionelle Rührtechnologien bei steigender Viskosität. Sie überhitzen oder stoppen. Die Trajektionsmischtechnologie hingegen führt alle drei Schritte gleichzeitig und gleichmäßig im gesamten Behälter aus, wodurch die Verarbeitungszeit deutlich verkürzt wird.
- Schonendes Mischen unabhängig von der Viskosität:** Trajektionsmischen ist eine kontaktlose Methode, die ohne Rührblätter oder mechanische Vorrichtungen auskommt. So wird die hohe Scherbelastung bei hochviskosen Materialien vermieden, was eine schnellere Verarbeitung empfindlicher oder gefährlicher Stoffe ohne Wärmeentwicklung oder Scherbeanspruchung ermöglicht.
- Hochwertige Ergebnisse auch bei hoher Viskosität:** Je höher die Viskosität, desto schwieriger ist eine gleichmäßige Mischung mit herkömmlichen Methoden, was zu unzureichender Dispersion führt. Trajektionsmischen vermeidet diese Einschränkungen auf jeder Skala. Zudem können Mischparameter durch Vakuum, Temperaturregelung und weiteres Zubehör optimiert werden, was das Mischen hochviskoser Materialien bei höheren Temperaturen und unter Vakuum effektiver macht.

Übersicht Branchen



Slurries und Teige

- **Schnelle Suspensionserzeugung:** Jeder Flüssig-Feststoff-Mischprozess erfordert Benetzung, Einarbeitung und abschließend die eigentliche Vermischung. Ohne dass alle Materialien durch eine begrenzte Mischzone mittels Propellern geführt werden müssen, führt die Trajektionsmischtechnologie alle drei Schritte gleichzeitig und gleichmäßig im gesamten Mischbehälter aus. Dadurch wird die Verarbeitungszeit erheblich verkürzt.



- **Zutaten flexibel dosierbar:** Trajektionsmischer ermöglichen die gleichzeitige Zugabe mehrerer Zutaten ohne feste Reihenfolge. Die homogene Durchmischung im gesamten Behälter macht zeitaufwendige Einzelschritte und separate Vorbehälter überflüssig. Zugabefehler und Reinigungsaufwand werden deutlich reduziert.
- **Verbesserte Stabilität von Suspensionen:** Das überlegene Ergebnis des Trajektionsmischens trägt zu einer besseren Suspension und langfristig stabileren Zusammensetzung von Suspensionen bei. Feste Partikel, die dazu neigen, sich zu verklumpen oder aus der Suspension auszufallen, werden besser getrennt und bleiben dadurch länger – in manchen Fällen sogar dauerhaft – in Suspension.

Applikationen

Pulver und Feststoffe

- **Schnelles, homogenes Mischen:** Da das gesamte Mischgut zur selben Zeit im Einsatz ist, kann extrem schnell und gleichmäßig vermengt werden.
- **Extrem schonend:** Weil der Trajektionsmischer ohne Rührer arbeitet, können mechanische Zerstörungen vermieden werden. Für besonders empfindliche Produkte stehen zudem schonende Bahnkurven zur Verfügung.



Flüssigkeiten und Emulsionen

- **Schnelles, vollständiges Mischen:** Traditionelle Mischmethoden erzeugen lokale Wirbel an Rührwerken, wodurch die Flüssigkeiten mehrfach durch kleine Mischzonen geführt werden müssen. Das Trajektionsmischen dagegen bringt das Mischen direkt zum Material – für eine sofortige, gleichmäßige und effiziente Durchmischung. Sie ermöglicht stabile Emulsionen, vollständige Verteilung selbst kleinster Inhaltsstoffe und eine schnelle Verarbeitung verschiedenster Flüssigkeiten.
- **Keine sequenzielle Zugabe von Zutaten erforderlich:** Trajektionsmischen erfordert keine feste Reihenfolge bei der Zutatenzugabe. Außerdem sorgt diese Technologie für eine gleichmäßige, kontinuierliche Durchmischung und reduziert sowohl die Zugabezeit als auch das Risiko von Fehlern. Zudem entfällt nahezu der gesamte Reinigungsaufwand für Einzelbehälter.
- **Verlängerte Haltbarkeit:** Das überlegene Ergebnis des Trajektionsmischens trägt zu einer besseren Suspension und langfristig stabileren Zusammensetzung vieler Flüssigkeitsmischungen bei.

Serviceleistungen

- **Produkttests:** Wir produzieren Ihr Produkt in unserem Labor - Sie sehen die Möglichkeiten des Trajektionsmischens für Ihr Produkt.
- **Parameteranalyse:** Wir ermitteln die optimalen Mischparameter für Ihr Produkt (Kurvenform, Geschwindigkeit etc.).
- **Behälteroptimierung:** Wir entwickeln den passenden Behälter (Form, Material, Oberfläche) für ihr Produkt.
- **Ausbildung:** Wir machen Sie und Ihr Team fit im Umgang mit dem Trajektionsmischer.
- **Wartung und Reparatur:** Schneller Service durch erfahrene Techniker – zuverlässig und kompetent.



Über hs-tumbler

Die hs-tumbler GmbH ist ein innovatives Maschinenbauunternehmen mit Sitz in Quakenbrück, Deutschland. Mit einem engagierten Team von 15 Mitarbeitenden entwickelt und produziert das Unternehmen hochmoderne Trajektionsmischsysteme für anspruchsvolle Anwendungen zahlreicher Industriezweige.

Der Erfinder des Trajektionsmischers und Geschäftsführer, Bernhard Hukelmann, steht persönlich für die technische Exzellenz und Innovationskraft der Firma. hs-tumbler verbindet praxisnahe Lösungen mit zukunftsweisender Technologie – Made in Germany.



Zukunftssicher mischen

Der Trajektionsmischer steht für eine moderne, nachhaltige und zukunftssichere Mischtechnologie. Dank energieeffizientem Design erfüllt er höchste Ansprüche an eine **grüne Technologie**. Durch seine **KI-Kompatibilität** und **optionale AI-Upgrades** lässt sich der Mischer intelligent erweitern – für automatisierte Prozessoptimierung und maximale Effizienz. Über **anpassbare Programme** bleibt das System flexibel und lässt sich schnell an neue Produkte oder Prozesse anpassen. So investieren Sie in eine Lösung, die nicht nur heute, sondern auch morgen höchsten Anforderungen gerecht wird.





hs-tumbler GmbH

Prof.-von-Klitzing-Str. 9
D-49610 Quakenbrück
www.hs-tumbler.com

Kontakt:

+49 5431 9272 580
sales@hs-tumbler.com

Forschungspartner:



BERUFLICHES
SCHULZENTRUM
LEMITEC KULMBACH

