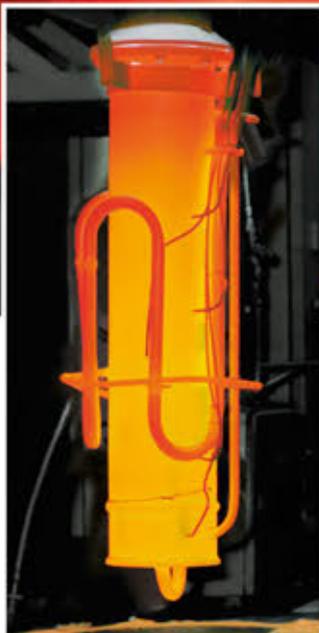


WIRBELSCHICHT-
PROZESSTECHNIK

Hochtemperatur-Reaktoren für Gas / Feststoff- Reaktionen bis 1100 °C



SCHWING
TECHNOLOGIES

WIRBELSCHICHT-REAKTOREN

SCHWING liefert Wirbelschicht-Reaktoren als Einzelkomponenten oder innerhalb einer kompletten Anlage. Dabei bestimmen die Anforderungen des Kunden bzw. die Anwendung den Reaktortyp und den Umfang der Anlage.

Die Anlagen von SCHWING können als Komponenten oder als Komplettsysteme einschließlich Steuerung, Gasaufbereitung, Energierückgewinnung, Produktkühlung etc. ausgeführt werden. Die Planung, Konstruktion und Erstellung aller Systeme erfolgen stets unter Berücksichtigung der CE-Kennzeichnung und in Erfüllung aller aktuellen Umweltauflagen.

DER REAKTOR

Bei dem Reaktor handelt es sich entweder um einen Zylinder oder – für kontinuierliche Prozesse – um eine trogförmige Konstruktion, die entweder elektrisch oder mit Gas beheizt wird.

DIE GASVERTEILERPLATTE

Die proprietäre Gasverteilerplatte erlaubt selbst bei höchsten Temperaturen eine optimale Verteilung der Prozessgase und eine Fluidisation der Feststoffe auch bei geringen Gasgeschwindigkeiten.

DAS FILTERSYSTEM

Das moderne, rückspülbare Filtersystem hält feinste Partikel zurück. Zum Einsatz kommen metallische Kerzenfilter oder alternativ Zyclone.

DER PRODUKTAUSLAUF

Der spezielle Produktauslauf garantiert eine optimale Leerung des Reaktors ohne Beeinträchtigung der Fluidisation.

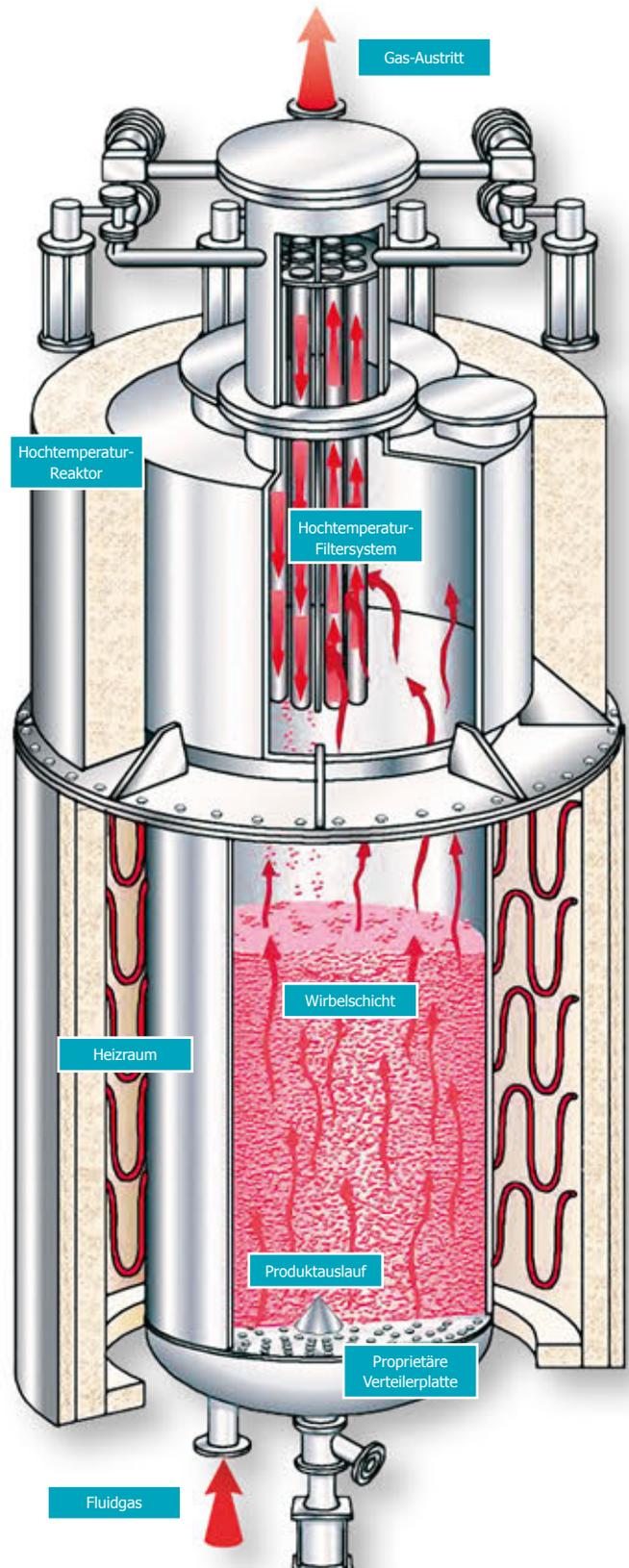


Abb. rechts: Darstellung des Gasstroms durch den Feststoff innerhalb eines Wirbelschicht-Reaktors. Das Gas wird mittels der Filterkerzen von dem Feststoff getrennt (Blow Back) und der Aufbereitung zugeleitet.

ANWENDUNGEN BIS 1100 °C

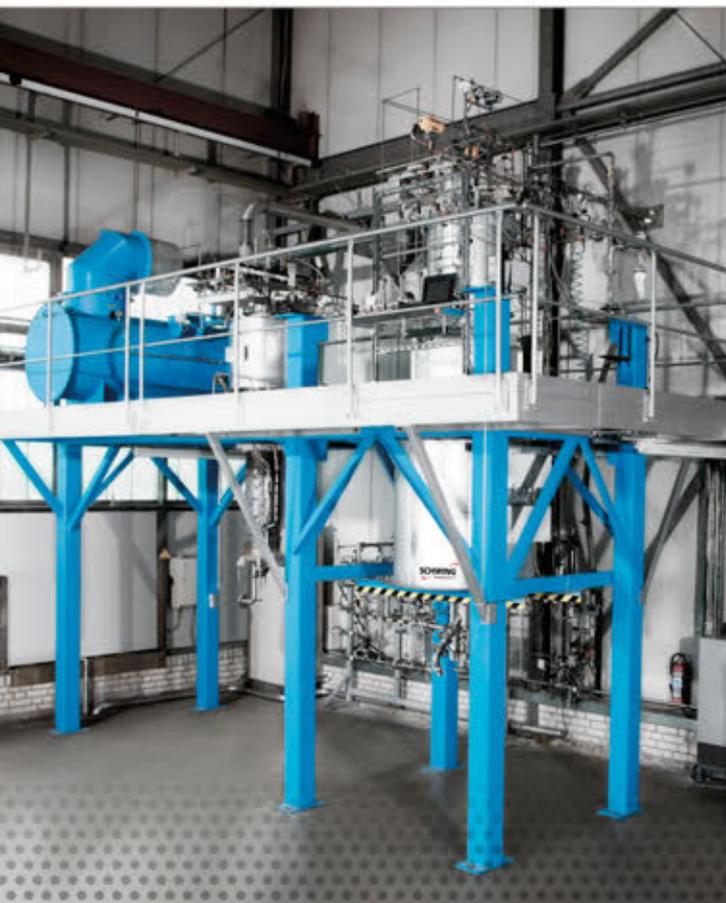
Auf der Grundlage von mehr als 40 Jahren Entwicklung, Erfahrung und Erfolg fertigt SCHWING spezifische Hochtemperaturreaktoren auf Basis der Wirbelschicht-Technologie zur thermo-chemischen Umsetzung von pulverförmigen Partikeln mittels Reaktionsgasen in Atmosphären bis zu 1100 °C.

Neben den typischen Anwendungen wie

- Oxidieren, Reduzieren, Kalzinieren, Tempern,
 - Gas/Gas-Reaktionen, Gas/Feststoff-Reaktionen sowie
 - Beschichtungs- und Mischvorgänge
- ermöglichen insbesondere die Oberflächenmodifikation von nanoskaligen Pulvern und der Einsatz verschiedener Reaktionsgase vielfältige neue Applikationen.

Das Angebot von SCHWING reicht von der Durchführung technischer Machbarkeitsstudien (Fluidisationstests, Pilotversuche in unterschiedlichen DIP- und Scale-up-Reaktoren) über die Produktherstellung im Pilotmaßstab bis hin zur Lieferung kompletter Anlagentechnik für den kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Betrieb.

Durch die umfassende Expertise im Bereich der Hochtemperaturtechnologie bietet SCHWING seinen Kunden aus aller Welt entscheidende Know how- und damit Wettbewerbsvorteile.



AUSGEREIFTE TECHNOLOGIE

Die wesentliche Voraussetzung für eine gute Fluidisation ist eine gleichförmige Verteilung des Gases im Feststoff. Je größer dabei die Kontaktfläche zwischen Gas und Feststoff ist, desto größer wird der Nutzen der Wirbelschicht-technik. Mit Hilfe der proprietären Gasverteilerplatte von SCHWING lassen sich Pulver unterschiedlichster Korngrößen bei geringer Gasgeschwindigkeit ausgezeichnet fluidisieren.

Ebenso wichtig wie die Verteilung des Gases im Feststoff ist die Trennung der Gase von den Feststoffen. Ein speziell hierfür entwickeltes Filtersystem sorgt dafür, dass selbst nanoskalige Partikel im Reaktor verbleiben und nicht aufwendig über einen Zyklon im Kreislauf zurückgeführt werden müssen. Aufgrund der Verwendung von geeigneten Werkstoffen ist das Filtersystem auch im Hochtemperaturbereich perfekt funktionsfähig. Ein ausgefeiltes Rückspülsystem befreit die Filter alternierend von den außen anliegenden Feststoffen.

Die Einfachheit der Wirbelschichttechnologie verbunden mit einer optimal ausgelegten Instrumentierung und modernste Mess- und Regeltechnik gewährleistet nicht nur eine sehr einfache Bedienbarkeit der Anlagen, sondern auch die präzise Steuerung und Reproduzierbarkeit der thermo-chemischen Prozesse. Hierbei sind Temperaturen bis zu 1100 °C und die Verwendung von aggressiven Medien möglich.

Die exzellenten Stoff- und Wärmeübertragungseigenschaften der SCHWING-Wirbelschichtreaktoren und deren kompakte Bauweise ermöglichen darüber hinaus Energieeinsparungen von bis zu 40 Prozent gegenüber herkömmlichen (Drehrohr-) Technologien.

Abb. links:
Flexibel anpassbarer Scale up-Reaktor mit Wirbelschichtsystem (unten) und Filtersystem etc. (oben) für Versuchsreihen bis 120 Liter im SCHWING LAB+TECH CENTER, Deutschland.

DIE VORTEILE

- Optimaler Wärmeübergang
- Ausgezeichnete Wärmeverteilung
- Höchste Temperaturgenauigkeit
- Exzellenter Stoffübergang
- Kurze Verweilzeiten
- Einfache Anlagenkonstruktion
- Geringer Platzbedarf
- Minimaler Energieeinsatz
- Leichte Bedienbarkeit

HÖCHSTE EFFEKTIVITÄT

SCHWING entwickelt, konstruiert und baut Wirbelschichtanlagen sowohl im Bench Scale-Maßstab als auch im Produktionsmaßstab für den Chargen- und den kontinuierlichen Betrieb.

Zur kontinuierlichen Durchführung von chemischen Reaktionen gelangen mehrstufige Wirbelschicht-Reaktoren

SCHWING LAB+TECH CENTER

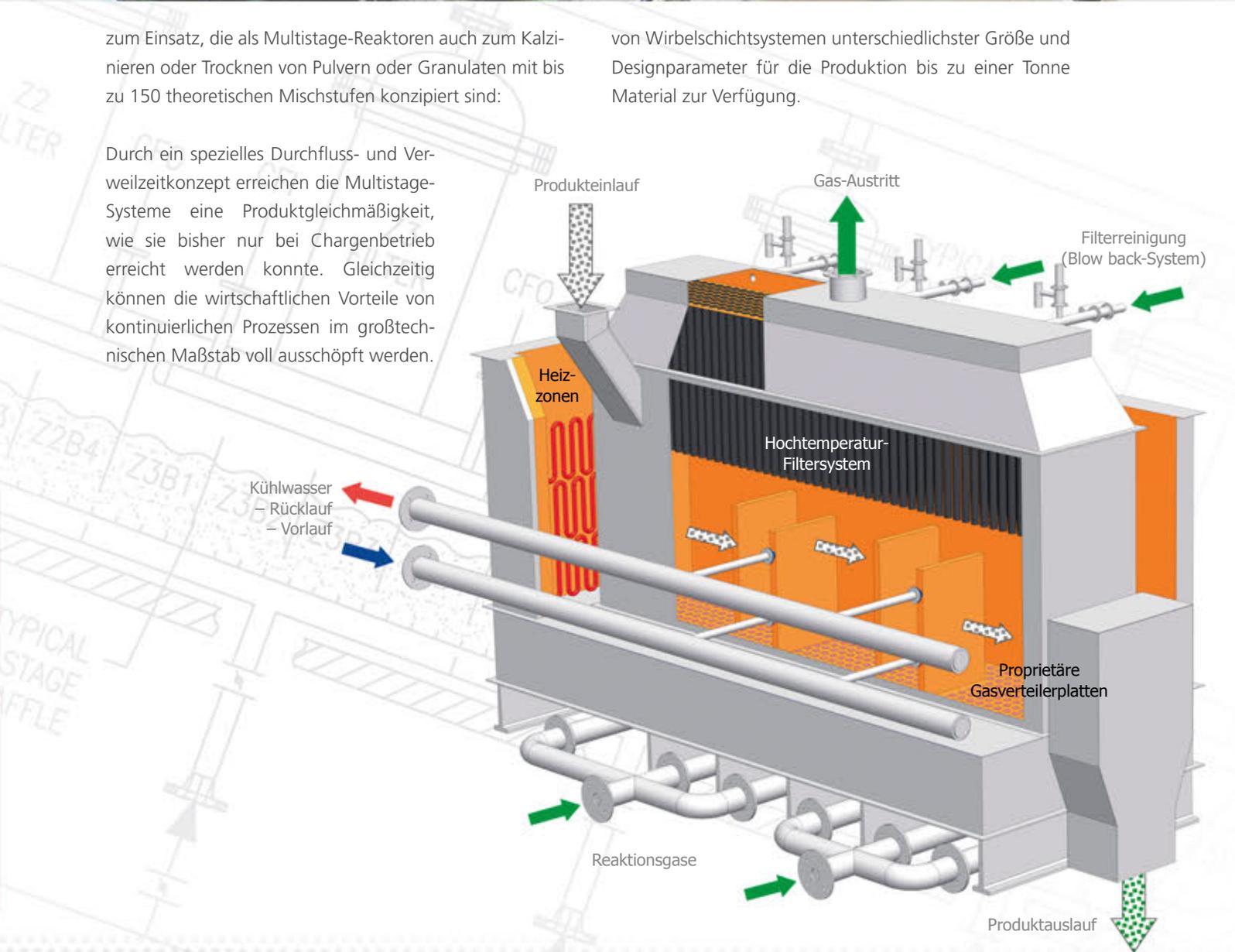
Am Hauptsitz des Unternehmens in Neukirchen-Vluyn (Deutschland) befindet sich das SCHWING LAB+TECH CENTER. Kunden und Interessenten aus den verschiedensten Industrien und Ländern nutzen hier die Möglichkeit, die vorhandenen Technologien und Verfahren zu testen und spezifische Versuchsreihen durchzuführen. Für die Produktion von Mustermengen steht hier eine Vielzahl



zum Einsatz, die als Multistage-Reaktoren auch zum Kalzinieren oder Trocknen von Pulvern oder Granulaten mit bis zu 150 theoretischen Mischstufen konzipiert sind:

Durch ein spezielles Durchfluss- und Verweilzeitkonzept erreichen die Multistage-Systeme eine Produktgleichmäßigkeit, wie sie bisher nur bei Chargenbetrieb erreicht werden konnte. Gleichzeitig können die wirtschaftlichen Vorteile von kontinuierlichen Prozessen im großtechnischen Maßstab voll ausgeschöpft werden.

von Wirbelschichtsystemen unterschiedlichster Größe und Designparameter für die Produktion bis zu einer Tonne Material zur Verfügung.



DIE VORGEHENSWEISE

Der erfolgreiche Einsatz bzw. die Entwicklung eines Hochleistungs-Wirbelschicht-Reaktors für prozesstechnische Anwendungen macht eine enge Kooperation zwischen dem Anlagenbauer und dem Auftraggeber erforderlich. SCHWING bietet eine Vorgehensweise, die sich in unzähligen Versuchsreihen als besonders praktikabel erwiesen hat

und die die spezifischen Anforderungen des jeweiligen chemischen Prozesses, die Materialeigenschaften und die geforderten Produktparameter und -qualitäten berücksichtigt:

1. „KALTE“ VERSUCHSPHASE

Optional vorab: Vertraulichkeitserklärung auf Gegenseitigkeit



2. „HEISSE“ VERSUCHSPHASE



SCALE-UP-PHASE



PRODUKTIONS-PHASE



LABOR-REAKTOREN

Die Wirbelschichtsysteme aus der BSR-Modellreihe von SCHWING sind vielseitige Hochtemperatur-Laborreaktoren zur Behandlung von (nanoskaligen) Pulvern mit Reaktionsgasen in Atmosphären bis 1100 °C.

Die BSR-Systeme bieten exzellente Wärme- und Stoffübertragungseigenschaften bei höchster Temperaturgenauigkeit für typische Anwendungen wie

- Kalzinieren,
- Oxidieren / Reduzieren,
- Tempern oder
- Oberflächenmodifikationen durch unterschiedliche Reaktionsgase oder
- Mischungen mehrerer Gase.

BSR-MODELLREIHE

Grundsätzlich entspricht die Bauweise der BSR-Laborreaktoren von SCHWING der umseitig dargestellten Reaktorkonstruktion. Darüber hinaus bietet die BSR-Modellreihe folgende Vorteile:

- Mobile Kompakt-Bauweise, geringster Platzbedarf
- Gasgeschwindigkeiten von 2 bis 50 cm/s
- Temperaturüberwachung ± 2 °C bei 1100 °C
- Einsetzbar schon ab 1,5 Liter Nutzvolumen
- Modernste, leicht zu bedienende Prozesssteuerung



KONTAKT

SCHWING Technologies GmbH
Oderstraße 7
47506 Neukirchen-Vluyn / Germany

Telefon +49 (0) 2845 930-0
E-Mail info@schwing-tech.com
www.schwing-technologies.de