



ASG
Analytik-Service

Anlagenportfolio Technikum

- Ausgabe 11/2023 -

SO ERREICHEN SIE UNS

ASG Analytik-Service AG

Trentiner Ring 30
86356 Neusäß
Deutschland

Tel.: +49 (0)821 450 423 0
Fax: +49 (0)821 450 423 17
info@asg-analytik.de

ANSPRECHPARTNER

Dr. Hendrik Stein

Leiter Technikum

Tel.: +49 (0)821 450 423 15
hendrik.stein@asg-analytik.de

Christian Schwarz

Stellv. Leiter Technikum

Tel.: +49 (0)821 450 423 22
christian.schwarz@asg-analytik.de

Alina Greve

Katalyse

Tel.: +49 (0)821 450 423 72
alina.greve@asg-analytik.de

Innokentij Bogatykh

Modellierung und Simulation

Tel.: +49 (0)821 450 423 52
innokentij.bogatykh@asg-analytik.de

WILLKOMMEN BEI DER ASG

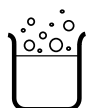


**Expertise seit
über 30 Jahren**

Die im Jahr 1992 gegründete Analytik-Service GmbH (seit 2021 Analytik-Service AG) - kurz ASG - ist ein durch die DAkkS akkreditiertes Prüflabor mit Sitz in Neusäß bei Augsburg. Neben Standard- und Spezialanalytik für flüssige, feste und gasförmige Kraft- und Brennstoffe gehören auch die Herstellung von Testkraftstoffen und der Bau von Analysegeräten und Miniplant-Anlagen zum Leistungsspektrum des Unternehmens. Neben den analytischen Fragestellungen widmet sich die ASG außerdem der Optimierung chemischer Prozesse für die Grund- und Spezialchemie in einem eigens dafür vorhandenen Technikum. Durch die große Anlagenvielfalt lassen sich auch mehrstufige Prozesse anhand der einzelnen Grundoperation darstellen.

~50

Mitarbeitende



**724 Analyse-
methoden**

Symbiose von Analytik und Technikum

Durch das Expertenwissen im Bereich der Analytik und die Vielzahl an Analysemethoden ist die vollständige Charakterisierung komplexer Stoffgemische inklusive vorhandener Spurenanalytik möglich. Durch die enge Verzahnung des Technikums mit dem Analysebereich der ASG werden Versuchsergebnisse entweder direkt online oder zeitnah offline ausgewertet und dokumentiert.

27

**Technikums-
anlagen**



**starker F&E
Partner**

Ihr F&E-Partner

Neben Auftragsforschung für Unternehmen der Privatwirtschaft werden in unserem Technikum auch öffentlich geförderte Projekte mit Partnern aus Forschung und Industrie bearbeitet. Fokus hierbei liegt auf der Herstellung und Anwendung regenerativer Produkte. Besonders Projekte zum Thema „E-Fuels“, beispielsweise für die Luft- und Schifffahrt, werden erfolgreich beforscht.



**Sonder-
gerätebau**

Zusätzlich konnten in den vergangenen Jahren im Hause ASG die unterschiedlichsten Master- und Promotionsarbeiten erfolgreich zum Abschluss gebracht werden. Dadurch war es beispielsweise möglich, Verfahren wie die zweidimensionale Gaschromatographie (GCxGC-TOFMS, GCxGC-FID) weiterzuentwickeln. Auch das Knowhow im Bereich der Prozessmodellierung und -simulation, sowie in der Katalyse konnte ausgebaut werden.

Dieses Anlagenportfolio dient als erste Orientierungshilfe und als Übersicht über die Möglichkeiten in unserem Technikum.



Durch die verfügbaren Destillationsanlagen und Reaktoren sind Verfahrensschritte im Maßstab von 10 Millilitern bis 200 Litern, sowie kontinuierliche Prozesse abbildbar. Dies beinhaltet einfache Batchreaktionen in Rührkesselreaktoren (bspw. Umesterungsreaktionen), bis hin zu neuartigen und komplexen Verfahren, die durch einzelne Grundoperationen abgebildet werden können (bspw. Synthese und Aufreinigung von OME).

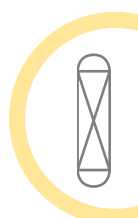
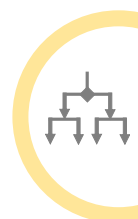


Bei den Destillationsanlagen und Reaktoren stehen Glas- und Edelstahlvarianten in verschiedensten Ausführungen bereit, die einen großen Temperatur- und Druckbereich abdecken. So können nicht nur klassische Destillationen, sondern auch Reaktivrektifikationen oder Absorptions- und Desorptionsprozesse abgebildet werden.



Durch die kontinuierliche Erweiterung unseres Anlagenportfolios können wir Ihnen besonders bei der Entwicklung und Evaluation neuer Prozesskonzepte in der Spezial- und Feinchemie behilflich sein.

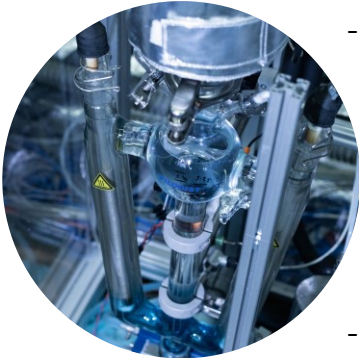
Für einen ersten Überblick zu unserem Anlagenrepertoire bietet sich das Stöbern in den folgenden Unterkategorien an. **Bei Detailfragen steht Ihnen gerne der entsprechende Ansprechpartner zur Verfügung.**



GLIEDERUNG

Willkommen bei der ASG	4
Was wir Ihnen bieten können	7
Destillationskolonnen	8
Kontinuierliche Destillationen	9
Destillationen unter Druck	10
Batch-Destillationen	11
Ringspaltkolonne	12
Wechselkolonne	13
Kurzwegverdampfer	14
Variabler Dünnschichtverdampfer	15
VLE-Anlage	16
Rotationsverdampfer	17
Übersichtstabelle Destillationen	18
Reaktoren	20
Glasreaktoren	21
Autoklaven	22
Screening-Reaktoren	23
Forschungsreaktor	24
Rohrreaktor	25
Übersichtstabelle Reaktoren	26

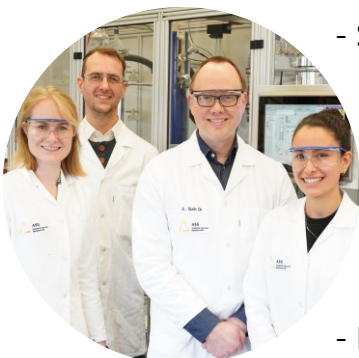
WAS WIR IHNEN BIETEN KÖNNEN



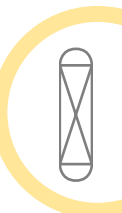
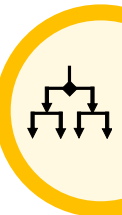
- Destillationen von 100 g bis 1000 kg Feed
- Kontinuierlicher und Batch-Betrieb
- Online-Prozessüberwachung
- Verknüpfung der Destillation mit einer Reaktion
- Umbau für Adsorptions-/Absorptions-/Desorptionsprozesse



- Reaktoren von 10 mL bis 190 L Nennvolumen
- Winterisierungen im Dreifachmantel-Reaktor
- Online-Prozessüberwachung und Reaktionstracking
- Hydrierreaktionen
- Screeningplattform (-20 °C bis 150 °C)



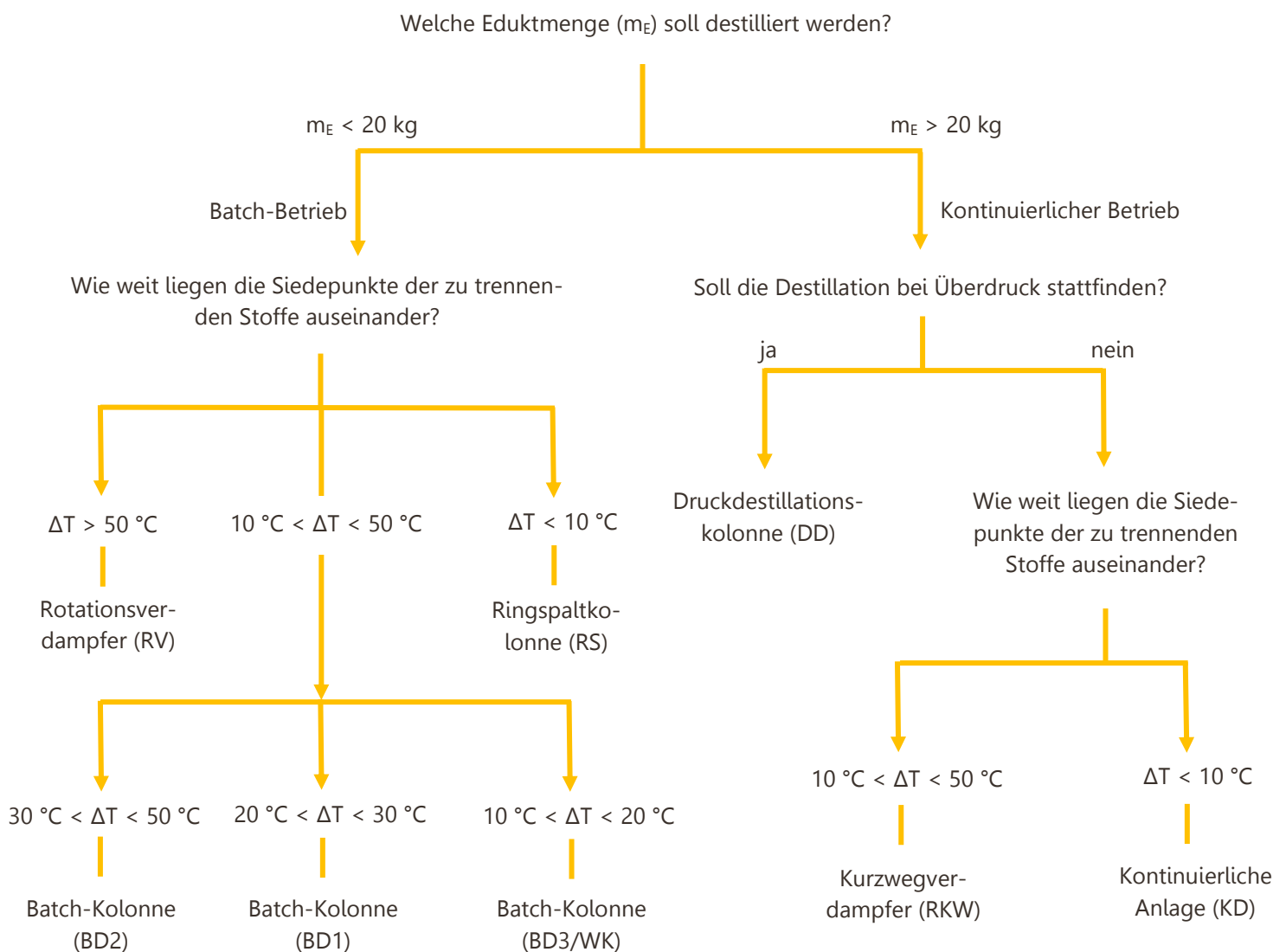
- Spezialisten-Team aus Ingenieuren und Chemikanten
- Modellierung und Simulation
- Umbau/Aufbau von Versuchsanlagen nach Kundenwunsch
- Flexible Versuchsplanung
- Darstellung komplexer Verfahrensprozesse



DESTILLATIONSKOLONNEN

Unsere Destillationsanlagen und Verdampfer können, je nach Spezialisierung, im Vakuum- oder Überdruckbereich betrieben werden. Durch unterschiedliche Heizkonzepte (elektrisch oder über ein Wärmeträgerfluid) können sowohl hohe als auch tiefe Temperaturen abgedeckt werden. Je nach Kolonne steht ein Gaschromatograph oder auch ein FTIR-Spektrometer für die online-Analytik zur Verfügung. Offline-Analysen können selbstverständlich mit unserem gesamten Analytikrepertoire zeitgleich in unserem Labor durchgeführt werden.

Sie sind sich nicht sicher, welche Rubrik an Destillationsanlagen für Ihre Fragestellung die Richtige ist? Folgender Entscheidungsbaum wird Ihnen dabei helfen, sich in unserem Anlagenportfolio zurecht zu finden:



Gerne besprechen wir mit Ihnen Ihr Verfahren für eine dezidierte Anlagenauswahl vorab.

KONTINUIERLICHE DESTILLATION (KD)



RT – 200 °C



0,05 bar – atm.



KONT.



0,5 L/h bis 6 L/h

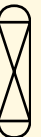
- Reboiler mit automatischer Füllstandsregelung
- Feedvorwärmung mit 1500 W
- Vorlage von wenigen Litern bis zu 1000 Liter
- Glaskolonne mit Laborpackungen
- Glasschuss zum Einsehen in die Kolonne
- Theoretische Trennstufenzahl (N_{th}):
 - $N_{th} = 50$ (Laborpackung Sulzer EX)
 - $N_{th} = 30$ (Laborpackung PAK A3-1000)



Unsere Empfehlung

- Destillation
- Reaktivdestillation

- Elektrisch beheizbare Kolonne in zwei Segmenten
- Heizleistung: 3000 W
- Kondensatortemperatur: - 35 °C bis + 95 °C
- Frei wählbares Rücklaufverhältnis
- Ständige Inertgasspülung
- Aufzeichnung aller Destillationsparameter
- Aufzeichnung der Destillationskurven
- Analytik der Produkte
- Konfektion und Versand der Produkte



DESTILLATION UNTER DRUCK (DD)



RT – 200 °C



0,3 bar – 17 bar



KONT.



0,5 kg/h bis 10 kg/h

- Feed-Stufe variabel auf Höhe theoretischer Trennstufenzahl 3, 5, 7, 10, 15, 20 oder 25
- Feed Vorwärmung bis 150 °C abhängig von der Feedmenge
- Frei wählbares Rücklaufverhältnis
- Füllkörper, Packungen und Reaktivpackungen
- Füllkörper: Meshringe ($N_{th} = 30$)
 - Maschenweite: 0,1 mm
 - Oberfläche: ca. 2,6 m²/L
 - Gewebe: ca. 3600 Maschen/cm²



Unsere Empfehlung

- Destillation
- Adsorption
- Absorption
- Reaktivdestillation

- 3 Getrennt beheizbare Kolonnenabschnitte
- 4 Probenahmestellen entlang der Kolonne
- 11 Temperaturmessungen entlang der Kolonne
- Sumpf Probenahmestelle am Reboiler
- ATEX-konforme Anlage
- Kondensatortemperatur – 35 °C bis + 95 °C
- Aufzeichnung aller Destillationsparameter
- Aufzeichnung der Destillationskurven
- Analytik der Produkte
- Konfektion und Versand der Produkte

BATCH-DESTILLATION (BD)

Füllkörperkolonnen:

- Destillationen bei hohen Temperaturen (bis 565 °C AET) atmosphärisch sowie unter Vakuum
- Destillation gemäß ASTM D 2892
- Residue Destillation gemäß ASTM D 5236
- Entwässerung (falls Wassergehalt über 0,3 % liegt)
- Debutanisierung (Auffangen der C3/C4-Kohlenwasserstoffe bei – 45 °C)
- Sammlung der Fraktionen (bis zu 20 Cuts pro Batch)

Unsere Empfehlung

- Destillation
- Rohöldestillation
- Desorption



Glockenbodenkolonne aus Glas:

- Gas- und Flüssigprobenahme auf jedem Boden
- Blick in die Kolonne möglich
- Handgeblasene Glockenböden

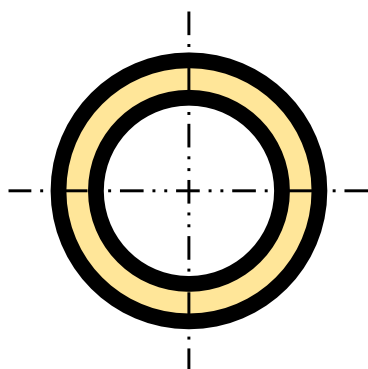
Übersicht unserer Batch-Destillationskolonnen:

Bez.	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art	Anzahl Böden	Volumen	Beheizung
BD1	3 – atm.	15 - 450	B	$N_{th} = 15$	4 L; 6 L; 10 L	elektrisch
BD2	0,2 – atm.	RT - 565	B	$N_{th} = 2$	4 L; 6 L; 10 L	elektrisch
BD3	1 – atm.	RT - 300	B	$N_{th} = 60$	1 L - 6 L	elektrisch
GD1	atm.	RT - 350	B/K	$N_{real} = 10$	2 L; 500 ml/h	elektrisch

RINGSPALT-KOLONNE (RS)

- Hohe Trennleistung durch Ringspalt innerhalb der Kolonne
- Kondensatortemperatur – 25 °C bis + 95 °C
- Vakuumfest bis zu 0,1 mbar
- Niedrige Druckverluste
- Temperaturschonende Destillation

**Unsere Empfehlung
für
Reinstdestillationen**



In einer Ringspaltkolonne wird der Stoffübergang zwischen dem senkrecht aufsteigenden Dampf und dem Flüssigkeitsfilm, der spiralförmig nach unten fällt, realisiert. Die Kolonne wird deshalb als ein konzentrischer Ringspalt ausgeführt.

Übersicht unserer Ringspaltkolonnen:

Bez.	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art	Volumen	Beheizung
RS1	0,1 – atm.	RT - 210	B	50 – 500 mL	Ölbad
RS2	0,1 – atm.	RT - 280	B	50 – 500 mL	elektrisch
RS3	1 – atm.	RT - 300	B	1 – 6 L	elektrisch

WECHSEL-KOLONNE (WK)



20 – 350 °C



1 mbar – atm.



BATCH



300 mL

- Kolonnenanlage für kleine Destillationsmengen und Vorversuche zur schnellen Gemischcharakterisierung
- Geeignet zur Bestimmung der Schnitttemperaturen bei unbekannten Vielkomponentengemischen
- Elektrische Beheizung
- Fraktionierung der Komponenten

Unsere Empfehlung

- Schnittpunktsuche
- Vorversuche zur Auswahl des geeigneten Kolonnentyps



Ausführbar als:

- Packungskolonne ($N_{th} = 15 - 20$)
- Ringspaltkolonne
- Füllkörperkolonne

KURZWEGVERDAMPFER (RKW)

Besonderheiten der Kurzwegverdampfer:

- Besonderes Destillationsverfahren durch Ausbildung eines dünnen Flüssigkeitsfilms
- Produktschonendes Verfahren durch kurze Verweilzeit
- Fraktionierung und Destillat und Rückstand

**Unsere Empfehlung
für
produktschonende
Destillationen**



Ausführungen der Kurzwegverdampfer:

- Glasausführung mit PTFE-Schabern und Entgasungsstrecke
- Glasausführung mit PTFE-Rollen

Übersicht unserer Kurzwegverdampfer:

Bez.	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art	Ausführung	Volumen	Beheizung
RKW1	0,01 – atm.	RT – 160	K	PTFE-Schaber	Bis 3 L/d	Ölbad
RKW2	1 – atm.	RT – 200	K	PTFE-Rollen	50 mL/h – 500 mL/h	Ölbad
RKW3	1 - atm.	RT - 200	K	PTFE-Rollen	100 mL/h – 6 L/h	Ölbad

VARIABLER DÜNNSCHICHTVERDAMPFER



RT – 200 °C



10^{-5} mbar – atm.



KONT.



1000 – 4000 mL/h

- **Ausführung des Dünnschichtverdampfers mit aufgesetzter Rektifikationskolonne (RKW4)**
- **Zusätzliche Trennstufen durch Kombination der beiden Verfahren ($8 < N_{th} < 40$)**
- Besonderes Destillationsverfahren durch Ausbildung eines dünnen Flüssigkeitsfilms
- Produktschonendes Verfahren durch kurze Verweilzeit
- Destillat, Mitteldestillat und Sumpfprodukt

Unsere Empfehlung

Kombination von Dünnschichtverdampfung und Rektifikation



VLE-ANLAGE (GAS-FLÜSSIG-GLEICHGEWICHT)



RT – 250 °C



1 mbar – 3 bar



BATCH



100 mL

- Grundlage für Modellierungen und Simulationen
- Hohe Medienbeständigkeit durch Glasausführung
- Probenvolumen: minimal 100 mL (+ je Messpunkt 35 mL)
- Elektrische Beheizung
- Kontinuierliche Probennahme
- direkte Auswertung der Gas-Flüssig-Gleichgewichte



Unsere Empfehlung

Bestimmung von Gas-Flüssig-Gleichgewichten zweier Komponenten vor Spezialdestillationen

ROTATIONSVERDAMPFER (RV)

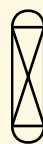
- Einfaches Abtrennen leichtflüchtiger Komponenten
- Reaktionen bei gleichzeitiger Abtrennung von entstehenden Leichtsiedern
- Edukt-Nachdosierung möglich
- Entwässerung

Unsere Empfehlung

- Destillation
- Flashen

Übersicht unserer Rotationsverdampfer:

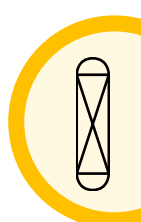
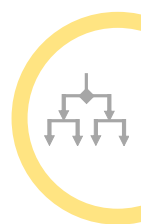
Bez.	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art	Volumen	Beheizung
RV1	50 – atm.	RT - 95	B	50 mL – 3000 mL	Wasserbad
RV2	50 – atm.	RT - 150	B	10 L; 20 L	Ölbad
RV3	50 – atm.	RT - 150	B	50 L	Ölbad



ÜBERSICHTSTABELLE DESTILLATION

Bez.	Material	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art
KD	Glas	0,05 bar - atm.	RT - 200	K
DD	Edelstahl	0,3 bar - 17 bar	RT - 200	K
BD1	Glas	3 - atm.	15 - 450	B
BD2	Glas	0,2 - atm.	RT - 565	B
BD3	Glas	1 - atm.	RT - 300	B
GD1	Glas	atm.	RT - 350	B/K
RS1	Glas	0,1 - atm.	RT - 210	B
RS2	Glas	0,1 - atm.	RT - 280	B
RS3	Glas	1 - atm.	RT - 300	B
WK	Glas	1 - atm.	20 - 350	B
RKW1	Glas	0,01 - atm.	RT - 160	K
RKW2	Glas	1 - atm.	RT - 200	K
RKW3	Glas	1 - atm.	RT - 200	K
RKW4	Glas	10 ⁻⁵ - atm.	RT - 200	K
VLE	Glas	1 mbar - 3 bar	RT - 250	B
RV1	Glas	50 - atm.	RT - 95	B
RV2	Glas	50 - atm.	RT - 150	B
RV3	Glas	50 - atm.	RT - 150	B

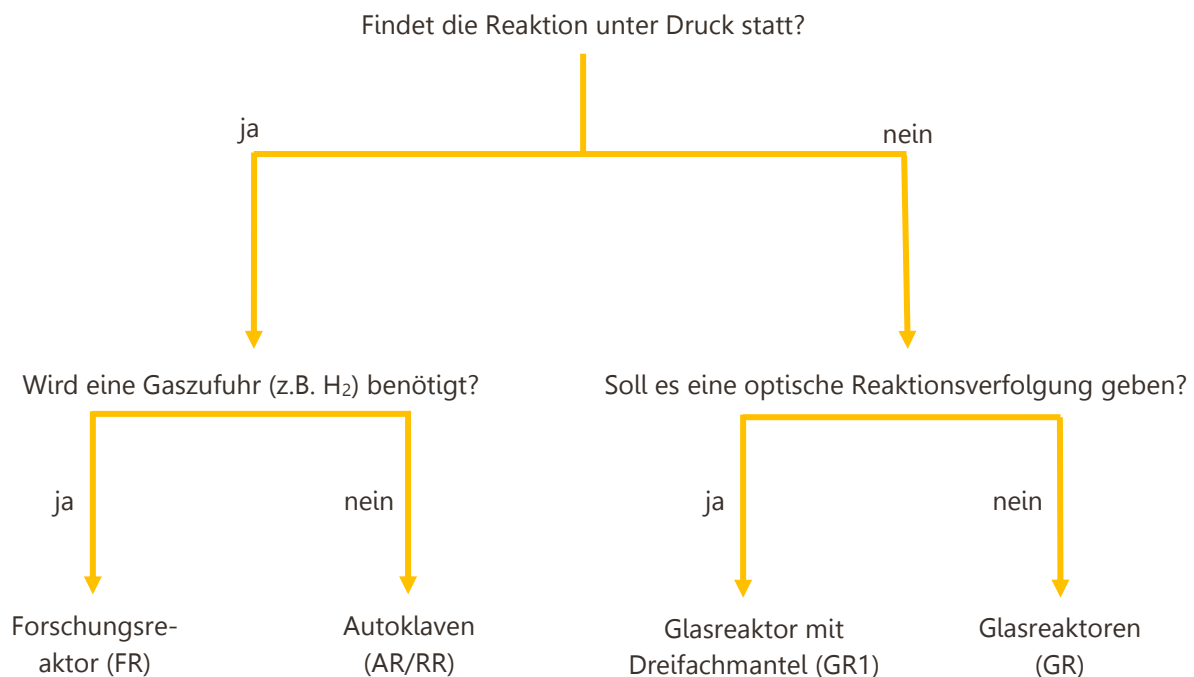
Volumen	N _{th} /Böden	Beheizung	Ausführung
0,5 L/h - 6 L/h	30 bzw. 50	elektrisch	--
0,5 kg/h - 10 kg/h	25	elektrisch	variable Feed-Stufe
4 L; 6 L; 10 L	15	elektrisch	--
4 L; 6 L; 10 L	2	elektrisch	--
1 L - 6 L	60	elektrisch	--
2 L; 500 mL/h	10 Böden	elektrisch	--
50 - 500 mL	--	Ölbad	--
50 - 500 mL	--	elektrisch	--
1 - 6 L	--	elektrisch	--
max. 300 mL	15 - 20	elektrisch	variable Kolonnen
bis 3 L/d	--	Ölbad	PTFE-Schaber
50 mL/h - 500 mL/h	--	Ölbad	PTFE-Rollen
100 mL/h - 6 L/h	--	Ölbad	PTFE-Rollen
1 - 4 L/h	8 - 40	Ölbad	PTFE-Rollen + Kolonne
100 mL + 35 mL	--	elektrisch	Gas-Flüssig-Gleichgewicht
50 mL - 3 L	--	Wasserbad	--
10 L; 20 L	--	Ölbad	--
50 L	--	Ölbad	--



REAKTOREN

Durch die verschiedenen Ausführungen unserer Reaktoren kann ein breites Spektrum an Reaktionen abgedeckt werden. Auch hier können durch unterschiedliche Heizkonzepte (elektrisch oder über ein Wärmeträgerfluid) sowohl hohe als auch tiefe Prozesstemperaturen realisiert werden. Peripheriegeräte wie ein großvolumiger Rotationsverdampfer (20 L) oder eine temperierbare Laborzentrifuge (3 L) ergänzen die Laborausstattung und erleichtern das Arbeiten mit größeren Ansätzen.

Sie sind sich nicht sicher, welche Rubrik an Reaktoren für Ihre Fragestellung die Richtige ist? Folgender Entscheidungsbaum wird Ihnen dabei helfen, sich in unserem Anlagenportfolio zurecht zu finden:



Die genauen Reaktorparameter können Sie der Übersichtstabelle entnehmen. Die Screening-Plattform ist beispielweise für geringe Mengen und eine parallele Versuchsdurchführung besonders geeignet. Diese und weitere Informationen finden Sie in den jeweiligen Unterkapiteln.

Bei Fragen und der konkreten Anlagenauswahl stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung!

GLASREAKTOREN (GR)

- Reaktorkaskaden möglich
- Direkte Temperaturmessung
- Zudosierung von Komponenten möglich
- Bodenablass
- Temperierung über Wärmeträgerfluid
- Dreifachmantel bestens geeignet für Winterisierung

Unsere Empfehlung

- Mischungen
- Reaktionen
- Winterisierung



Verfügbare Rührer

- Ankerrührer
- Impellerrührer
- Scheibenrührer
- Zahnscheibenrührer
- Propellerrührer

Übersicht unserer Glasreaktoren:

Bez.	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art	Volumen	Mantel
GR1	atm.	-70 - 170	B	1,5 L	Dreifachmantel
GR2	atm.	-55 - 170	B	2 L	Doppelmantel
GR3	atm.	-55 - 170	B	10 L	Doppelmantel
GR4	atm.	-70 - 170	B	20 L	Dreifachmantel

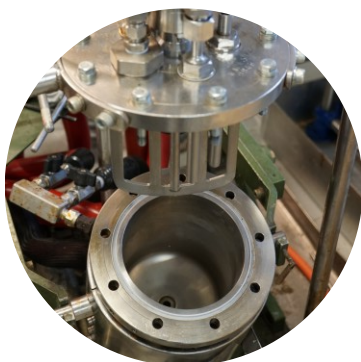


AUTOKLAVEN (AR)

- Reaktionen unter Druck
- Temperaturen bis max. 300 °C
- Schnelles Temperieren durch Hochtemperatur-Thermostat
- Probenahme über Tauchrohr
- Probenahme über Bodenablass

Unsere Empfehlung

- Mischungen
- Reaktionen



- Einsatz verschiedener Rührerarten
- Datenaufzeichnung
- Zugabe von Flüssigkeiten während der Reaktion möglich

Übersicht unserer Autoklaven:

Bez.	Druck [bar]	Temp. [°C]	Art	Volumen	Material
AR1	bis 25 bar	- 70 - 300	B	2,4 L	Edelstahl
AR2	bis 30 bar	- 70 - 250	B	1 L	Edelstahl
AR3	bis 135 bar	- 70 - 200	B	1 L	Edelstahl
AR4	bis 3 bar	- 10 - 95	B	190 L	Edelstahl

SCREENING-REAKTOREN (SR)



-20 °C – 150 °C



atm. – 25 bar

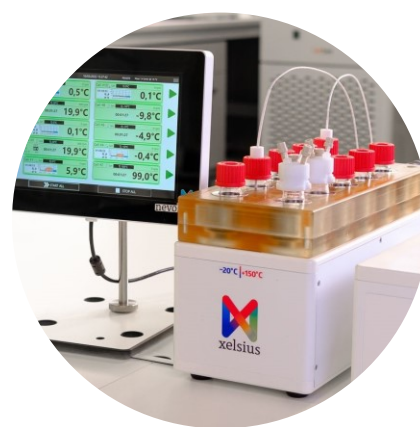


BATCH



0,5 mL bis 30 mL

- Einzeltemperierung jeder Reaktoreinheit
- Glasvarianten:
 - Standard-Vial (30 mL)
 - Verjüngtes Vial (0,5 bis 10 mL)
 - Vial mit Wasserabscheider
- Edelstahlvariante mit 10 mL Volumen
- Temperatur: -20 °C bis 150 °C
 - bis zu 30 °C/min Aufheizrate
 - automatisierte, individuelle Temperaturprofile

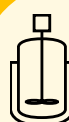


Unsere Empfehlung

- Screening
- Synthesen
- Stabilitäts- und Löslichkeitstests

Multiport-System:

- Probenahme während Reaktion/Betrieb
- Zudosierung während Reaktion/Betrieb
- Besonders geeignet für statistische Versuchsplanung



FORSCHUNGSREAKTOR (FR)



RT – 250 °C



bis 100 bar



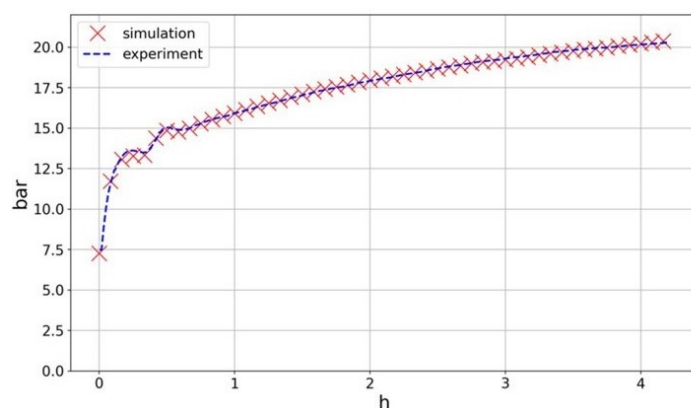
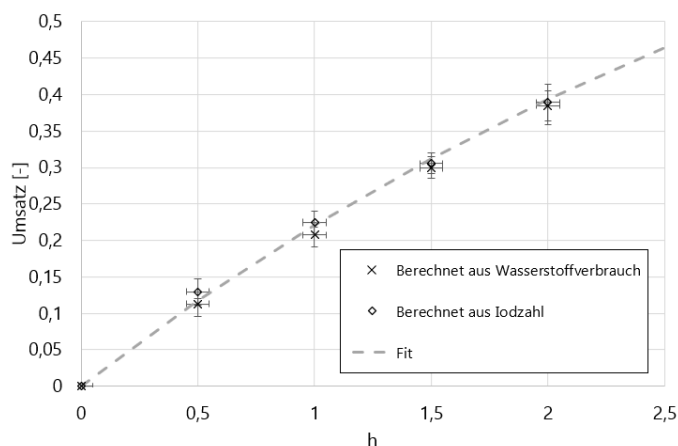
BATCH



$V_N = 130 \text{ mL}$

Vollautomatisierter Batch Reaktor mit Flüssig- / Gasprobenahme

- Reaktionsvolumen 130 ml
- Probenahme im Betrieb (Gas & Flüssig)
- Edelstahlausführung (Alloy 625)
- Katalysatorzugabe im Betrieb
- Online-Analytik der Gasphase (FTIR)
- Offline-Analytik der Flüssigphase (Gaschromatographie)
- Vollautomatisiert: Druckmessung, Wasserstoffverbrauch, Drehzahl, Temperatur
- Heterogene oder homogene Katalyse
- Optimal für Katalysator- und Lösemittelscreenings sowie Machbarkeitsstudien etc.



ROHRREAKTOR (RR)



RT – 250 °C



bis 150 bar



KONT.



$V_N = 20 \text{ mL}$

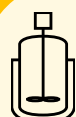
Vollautomatisierter kontinuierlicher Zapfstellenreaktor mit Flüssigprobenahmestellen

- Probenahme im Betrieb möglich (flüssig)
- 6 Zapfstellen
- Festbettreaktor
- Heterogene Katalyse
- Temperaturmessung im Katalysatorbett möglich
- Edelstahlausführung
- Online-Analytik der Flüssigphase durch Gaschromatographie
- Vollautomatisiert: Druckmessung, Volumenstrom, Temperatur, programmgesteuerte Probennahme
- Optimal für Katalysator- und Lösemittelscreenings sowie Machbarkeitsstudien etc.



Unsere Empfehlung

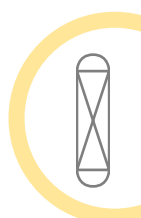
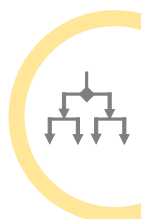
- Kinetikmessungen
- Stabilitätstests
- Absorptionen
- Adsorptionen



ÜBERSICHTSTABELLE REAKTOREN

Bez.	Material	Druck [mbar]	Temp. [°C]	Art
GR1	Glas	atm.	-70 - 170	B
GR2	Glas	atm.	-55 - 170	B
GR3	Glas	atm.	-55 - 170	B
GR4	Glas	atm.	-70 - 170	B
AR1	Edelstahl	bis 25 bar	-70 - 300	B
AR2	Edelstahl	bis 30 bar	-70 - 250	B
AR3	Edelstahl	bis 135 bar	-70 - 200	B
AR4	Edelstahl	bis 3 bar	-10 - 95	B
FR	Edelstahl	bis 100 bar	RT - 250	B
SR	Glas/ Edelstahl	bis 25 bar	-20 - 150	B
RR	Edelstahl	bis 150 bar	RT - 250	K

Volumen	Beheizung	Mantel	Ablass
1,5 L	Wärmeträgerfluid	Dreifachmantel	Bodenablass
2 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Bodenablass
10 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Bodenablass
20 L	Wärmeträgerfluid	Dreifachmantel	Bodenablass
2,4 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Steigrohr
1 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Steigrohr
1 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Steigrohr
190 L	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Steigrohr
130 mL	elektrisch	Doppelmantel	Steigrohr/Gasprobe
0,5 bis 30 mL	elektrisch	Doppelmantel	Multiport
20 mL	Wärmeträgerfluid	Doppelmantel	Zapfstellen



FUELING YOUR SUCCESS.
SINCE 1992.

