

LABPARK

Lehrpilotanlagen Für Chemieingenieurwesen Katalog

Contact us for more catalogs of Praktische Ausbildung Unit Operations
Pilotanlagen, Pädagogische Betriebsanlagen für Verfahrenstechnik, usw

LABPARK

UNTERNEHMENSPROFIL

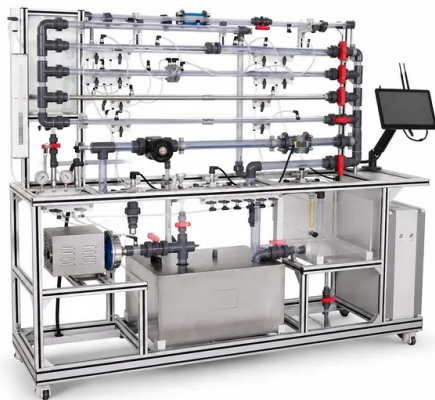
>>> Über uns

Zhengzhou Belis Electronic Technology Co., Ltd. ist ein weltweit anerkannter Hersteller innovativer und fortschrittlicher medizinisch-ästhetischer Geräte mit einer starken Präsenz in Europa, Südamerika und Lateinamerika. Wir bieten ein umfassendes Angebot an hochmodernen Geräten, darunter IPL, E-Licht, Radiofrequenz, Kavitation, Nd-YAG-Laser, Diodenlaser, fraktionierte CO2-Laser, Lipolaser-Systeme und Hautanalysegeräte. Unser ausgereiftes Vertriebsnetz erstreckt sich über Mexiko, Chile und Spanien, unterstützt durch einen eigenen Zollagenten in Mexiko und die Cofepris-Zertifizierung für die Einhaltung der Vorschriften. Wir arbeiten mit lokalen Ingenieuren zusammen, um einen außergewöhnlichen technischen Kundendienst zu bieten und unseren Kunden einen zuverlässigen und effizienten Service zu gewährleisten.

footer image

Umfassende Pilotanlage Für Einheitsooperationen Der Strömungsmechanik Für Ausbildungszwecke

Artikelnummer: LPK-BFMC-C



Einführung

Praktische Pilotanlage zur Strömungsmechanik für die Ingenieurausbildung, die über 13 Prinzipien abdeckt – darunter Rohrströmung, lokale Verluste, Strömungsmesser-Kalibrierung und Pumpenleistung. Sie ist mit industrietauglichen Komponenten, glatten und rauen Rohrleitungen, Venturi- und Blendenströmungsmessern sowie Tests und Analysen für Kreiselpumpen ausgestattet.

Mehr erfahren

Modul / Systemkomponente	Beschreibung & Zielmessgrößen
Physische Abmessungen	Maximale Stellfläche: 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (L × B × H)
Rahmen & Strukturunterstützung	Hochwertiges, industrietaugliches Aluminiumprofil mit schweren Lenkrollen
Rohrströmungsbewertung	- Glatte und raue Rohrabschnitte (dünn und dick) - Laminare und turbulente Strömungsbereiche - Gerader Rohrwiderstandskoeffizient (λ) vs. Reynolds-Zahl (Re)
Lokale Widerstandsanalyse	- Kleine Verluste in Rohrleitungen mit plötzlicher Verengung - Lokaler Widerstandskoeffizient (ζ) von Standard-Prozessventilen
Strömungsmessstationen	- Kalibrierung von Blenden- und Venturi-Strömungsmessern - Strömungskoeffizienten (C_o, C_v) vs. Reynolds-Zahl (Re) - Bewertung des dauerhaften Druckabfalls über Messgeräten
Pumpenbetrieb	- Kennlinien einer Kreiselpumpe (Förderhöhe, Leistung und Wirkungsgrad vs. Volumenstrom) - Darstellung der Rohrleitungs-Systemkurve und Bestimmung des Arbeitspunkts
Kalibrierung & Statische Messung	Hochliegender Wassertank, umgekehrtes U-Rohr-Manometer und volumetrisches Kalibriergefäß

Versuchsmodul	Kernlerninhalte	Direkt korrelierte Lehrbuchbegriffe
Rohrreibungsverluste	Fluidreibung in Leitungen, laminare Strömungsentwicklung, Grenzschichteffekte, Colebrook-Gleichung, Moody-Diagramm.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Kleine Armaturenverluste	Formreibung, lokale Widerstandskoeffizienten, Energieverluste bei Erweiterung/Verengung, Äquivalenz-Längen-Verfahren.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> <i>Chemical Engineering Design</i>
Strömungsmesser-Kalibrierung	Massenerhaltungs- und Energieerhaltungssatz, Bernoulli-Gleichung, Ausflusskoeffizienten, Drosselströmungsmesser, Druckrückgewinnung.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Pumpenleistung	Strömungsmaschinen, Netto-Saughöhe (NPSH), Anpassung der Systemkurve, Pumpenwirkungsgrad, Wellenleistung.	<i>Chemical Engineering Design</i> <i>Transport Processes and Unit Operations</i>

Druckwechseladsorption Bildungs-Pilotanlage Für Verfahrenstechnische Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-BYXF



Einführung

Integrierte druckwechseladsorptive Pilotanlage im Tischformat für praxisorientierte Lehre von Gas-Feststoff-Trennung, Stofftransport und Prozessoptimierung am Modell Stickstoff-Sauerstoff, mit Zweisäulen-Design, industrieller Touchscreen-Steuerung, digitalem Bewertungspaket sowie anpassbaren Hardware- und Softwarekonfigurationen für Bildungslabore.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Parameter	Spezifikation / Bildungsfunktion
Adsorptionssäulen-Anordnung	Zweisäulen-Konfiguration (Säule A & Säule B) aus hochwertiger korrosionsbeständiger Legierung, optimiert für die Befüllung mit festem Adsorbens und gleichmäßige Gasverteilung.
Gaszufuhr & Durchflusssteuerung	Ausgestattet mit integrierten Durchflussmessern und Druckreglern zur Regelung und Überwachung der Zuluft einlassbedingungen.
Systemdruckbereich	Ausgelegt für sichere Druckwechselbereiche im Lehrbetrieb, mit robusten Druckmessumformern und digitaler Anzeige auf der Steuertafel.
Steuerschnittstelle	Integriertes industrielles Touchpanel mit Echtzeit-Prozessflussvisualisierung, Magnetventilsteuerung und Zykluszeiteinstellungen.
Gasanalyse-Potenzial	Konfigurierbar für Gaszusammensetzungsprüfungen, sodass Studierende die Trenneffizienz während Versuchen zur Stickstoff-/Sauerstoffgewinnung messen können.
Zusatzausstattung	Umfasst zuverlässige Druckentlastungsventile, Pufferbehälter für Zulauf- und Produktgas sowie eine geräuscharm laufende Vakuumpumpen-/Verdichteranordnung.

Klassisches Lehrbuch	Zugehörige verfahrenstechnische Grundoperationen & theoretische Konzepte	Entsprechendes Versuchsmodul
Unit Operations of Chemical Engineering	Gas-Feststoff-Trennverfahren, Adsorptionsgleichgewichtsisothermen, Stofftransportzonen und Regenerationsdynamik von Schüttungen.	Bestimmung dynamischer Adsorptionsdurchbruchkurven und Untersuchungen zur Regenerations-effizienz.
Transport Processes and Unit Operations	Stofftransport in Schütttschichten, Gasdiffusionskoeffizienten und transienten Konzentrationsprofile.	Bewertung des Stofftransportwiderstands und der Konzentrationsprofile über die beiden Adsorptionsschichten.
Chemical Engineering Design	Prozessinstrumentierung und Regelkreise, Zykluszeitoptimierung und Sicherheits-Druckentlastungssysteme für Behälter.	Programmierung von SPS-Zykluszeiten, Optimierung von Spül-/Zulauf-Verhältnissen und Prüfung der Druckwechselsequenzierung.

Pilotanlage Für Bildungseinheiten Zur Methanspaltung

Artikelnummer: LPK-CJWL



Einführung

Diese Labor-Pilotanlage zur Methanspaltung bietet praktisches Training zur katalytischen Umwandlung mit einem 1000°C-Ofen, sieben Massenflussreglern und Echtzeit-Automatisierung für sichere, lehrplanorientierte Experimente. Entwickelt für die universitäre Lehre von Grundoperationen und Reaktionstechnik.

[Mehr erfahren](#)

Modul / Systemkomponente	Technische Spezifikationen	Lehrplan & Lehrbuchausrichtung
Festbettreaktorsystem	Material: 316L-Legierter Stahl; Max. Druck: 2 MPa; Design mit Schnellzerlegungskupplung.	Chemische Reaktionstechnik - Heterogene Katalyse und Kinetik - Auslegung von Festbettreaktoren und Druckverlust
Thermanagementsystem	Dreistufig programmierbare Heizung; Bereich: 0–1000°C; Genauigkeit: $\pm 1^\circ\text{C}$.	Transportprozesse und Grundoperationen / Grundoperationen der Chemietechnik - Leitungs- und Konvektionswärmeübertragung - Nicht-isothermer Reaktorbetrieb
Gasversorgung & Flusssteuerung	7 Massenflussregler (MFC); Flussbereich: 0–500 mL/min; Integrierte Gasmischsammlor.	Transportprozesse und Grundoperationen - Fluidströmung und Gasdynamik - Stofftransport in Gasgemischen
Prozesssteuerung & Datenerfassung	15-Zoll-Industrie-Touchscreen; Echtzeit-Datenprotokollierung, cloudbasierte Überwachung und Export.	Chemieingenieurwesen-Design / Prozessdynamik und -regelung - Instrumentierung und Regelkreisdesign - Automatisierte Datenerfassung
Systemsicherheit & Zubehör	Integrierte Übertemperatur-/Überdruckalarme; Optionen für doppelte Gaserkennung; schwerer Rollrahmen.	Chemieingenieurwesen-Design - Prozesssicherheitsmanagement (HAZOP-Konzepte) - Layout und Verrohrung von Pilotanlagen

Multifunktionale Spezialdestillations-Pilotanlage Für Die Ausbildung

Artikelnummer: LPK-SDMC



Einführung

Vielseitige multifunktionale Spezialdestillations-Pilotanlage für die chemische Verfahrenstechnik-Ausbildung. Unterstützt kontinuierliche, Vakuum-, azeotrope, reaktive und extraktive Destillation. Transparente Glaskolonnen ermöglichen die visuelle Echtzeitbeobachtung von Hydrodynamik und Trennprozessen.

[Mehr erfahren](#)

Versuchsmodul / Systemkomponente	Technische & Betriebsspezifikationen	Verknüpfte Lehrbuchkonzepte & Grundoperationen
Kolonneneinheit & Packung	Doppelte transparente Glaskolonnen; isolierte Außenwände; konfigurierbar mit geordneter oder ungeordneter Packung; 3-5 Seitenanschlüsse pro Kolonne für Mehrpunkt-Probenahme und Auswahl des Einspeisebodens.	Chemical Engineering Design: Hydraulik in Packungskolonnen, HETP-Berechnungen (Höhe einer theoretischen Trennstufe), Optimierung des Einspeisebodens und Auswahl der Kolonneninnenausstattung.
Kontinuierliches & Vakuumdestillationssystem	Integrierte Vakuumpumpe, Druckmesser und digitaler Rücklaufverhältnisregler einstellbar von 1 bis 99.	Unit Operations of Chemical Engineering: McCabe-Thiele-Verfahren, Rücklaufverhältnisoptimierung, Siedepunkterhöhung und Vakuumdestillationsberechnungen.
Azeotrope & extraktive Destillationsmodule	Doppelte Einspeisepumpen mit Hilfssystemen zur Einführung von Lösungsmittel/Schleppmittel; präzise temperaturgesteuerte Verdampfer.	Transport Processes and Unit Operations: Modifikationen des Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewichts (VLE), Trennung engsiedender Gemische und Auswahlkriterien für Lösungsmittel/Schleppmittel.
Reaktivdestillationsmodul	Spezielle katalytische Packungszone mit integrierten Temperatursensoren zur Überwachung exothermer/endothermer Profile.	Unit Operations of Chemical Engineering: Gleichzeitiger Stofftransport und chemische Reaktion, Verschiebung des chemischen Gleichgewichts und Steigerung der Reaktionsumsetzung.

Demonstrationspilotanlage Für Wasserstoffproduktion Und - Reinigung Durch Dampfmethanreformierung

Artikelnummer: LPK-CCHTH



Einführung

Diese bildungstechnische Pilotanlage im Labormaßstab kombiniert Dampfmethanreformierung mit Wasserstoffreinigung und bietet ein sicheres, praxisnahes Training für verfahrenstechnische Universitätslabore. Ihr anpassbares Design und hochpräzise Überwachung ermöglichen die Echtzeituntersuchung von Katalyse, Phasentrennung und Prozessdynamik.

Mehr erfahren

Versuchsmodul / Systemkomponente	Technische Spezifikationen	Lehrschwerpunkt und Zielmessgrößen
Dampfreformierungs-Reaktorsystem	Hochtemperatur-Katalysatorreaktorkammer; Bauweise aus 316L/304 Edelstahl; integrierte Keramikfaser-Isolierung.	Heterogene Katalyse, Berechnung von Reaktionsumsätzen, thermische Energieeffizienz endothermer Reaktionen.
Trenn- und Reinigungskolonnen	Mehrstufige Kondensations- und Trennkolonne; präzise Füllstandüberwachung; integrierter Gas-Flüssig-Abscheider.	Gas-Flüssig-Gleichgewicht (VLE), Grundlagen der Phasentrennung, Stoffübertragungseffizienz unter stationären Bedingungen.
Thermische Überwachungs- und Regelnetzwerk	Hochpräzise Thermoelemente Typ K; digitale Temperaturmessumformer; Systemgenauigkeit von 0,1°C.	Prozessdynamik, Einstellung von PID-Temperaturreglern, Analyse transienten thermischen Verhaltens.
Fluidzufuhr- und Verdampfungseinheit	Mikro-Dosierflüssigkeitspumpen; Massendurchflussregler für Gase; hocheffizienter Dampferzeuger.	Stoichiometrische Steuerung des Zufuhrverhältnisses, Dampf-Flüssig-Zufuhrmischung, Strömungsdynamik in Festbetten.

Lehr-Pilotanlage Für Wirbelschicht-Gas-Feststoff-Katalysereaktionen

Artikelnummer: LPK-LHCQG



Einführung

Unsere lehrorientierte Pilotanlage für Wirbelschicht-Gas-Feststoff-Katalysereaktionen ist ideal für chemieingenieurtechnische Labore. Studenten untersuchen praktisch die Wirbelschichtdynamik, die Katalysatorevaluierung und die Prozessregelung. Zu den Merkmalen gehören ein anpassbarer Reaktor, ein Touchscreen-HMI und Sicherheitsschalter für sichere, lehrplanorientierte Experimente.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Modul	Spezifikation & Bildungsfunktion
Reaktorbaugruppe	Anpassbares Quarz- oder Edelstahl-Reaktionsrohr; Betrieb innerhalb standardmäßiger Temperaturbereiche für Gas-Feststoff-Reaktionen.
Heizeinheit	Programmgesteuerter, geteilter elektrischer Ofen für schnelles Aufheizen und einfachen Reaktorzugang.
Instrumentierung & Steuerung	Industrieller Touchscreen-Panel-PC; Digitalanzeigen für Temperatur, Druckabfall und Gasströmungsraten.
Sicherheitsmechanismen	Temperaturabschaltung bei Grenzwertüberschreitung und Druckentlastungssysteme mit akustischen/optischen Alarmen.
Experimentelles Modul 1	Wirbelschicht-Hydrodynamik: Bestimmung der minimalen Wirbelschichtgeschwindigkeit (U_{mf}) und der Druckabfallkurven des Bettes.
Experimentelles Modul 2	Gas-Feststoff-Katalysekinetik: Evaluierung der Katalysatoraktivität, Selektivität und Umsatzraten bei verschiedenen Temperaturen und Strömungsraten.
Experimentelles Modul 3	Katalysatordeaktivierung & -regenerierung: Untersuchung der thermischen In-situ-Regenerierung unter kontrollierten Luft-/Gasströmungen.

Pädagogische Chemieingenieurwesen-Pilotanlage Zur Bestimmung Des Wärmeübergangskoeffizienten An Festen Kugeln

Artikelnummer: LPK-CGXC



Einführung

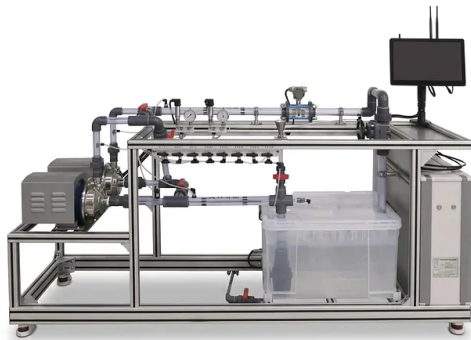
Diese pädagogische Chemieingenieurwesen-Pilotanlage ermöglicht es Studierenden, konvektive Wärmeübergangskoeffizienten zu bestimmen und das transiente thermische Verhalten fester Kugeln unter natürlicher Konvektion, erzwungener Konvektion, Festbetten und wirbelnden Bettbereichen zu beobachten.

[Mehr erfahren](#)

Modul / Komponente	Technische Spezifikation / Beschreibung	Zugehörige Lehrplaninhalte
Physikalische Abmessungen	Maximal 1480 mm × 580 mm × 1500 mm (L × B × H); montiert auf einem mobilen, hochwertigen Aluminiumrahmen mit arretierbaren Rollen.	Allgemeine Laborplanung & Raummanagement
Fluidisierungssäule	Transparente Säule in Industriequalität zur klaren Beobachtung des Festbett- und Wirbelbettverhaltens fester Partikel.	Fluidisierung, Minimale Fluidisierungsgeschwindigkeit, Zweiphasenströmung
Luftversorgungssystem	Hocheffizientes Gebläse mit einstellbarem Durchfluss; integriertes Rotameter/Durchflussmesser zur genauen Luftgeschwindigkeitsmessung.	Strömungsmechanik, Erzwungene Konvektion, Durchflussmessung
Heiz- und Vorheizsystem	Hochtemperatur-Vorheizkammer mit Sicherheitsisolierung zum Erhitzen der Prüfkugeln vor dem Abkühlvorgang.	Prozesssicherheit, Stationäre Vorwärmung
Messtechnik	Hochpräzise Temperatursensoren, eingebettet in Prüfkugeln (Kernemperatur) und im Fluidstrom (Umgebungs-/Lufttemperatur).	Temperaturmessung, Transientes Verhalten
Versuchsmodul 1	Bestimmung von Abkühlkurven für kleine Kugeln unter natürlicher und erzwungener Konvektion.	Äußerer konvektiver Wärmeübergang, Grenzschichttheorie
Versuchsmodul 2	Bestimmung des Wärmeübergangskoeffizienten in Fest- und Wirbelbetten.	Transport in Schüttbetten, Gas-fest Wirbelsysteme
Versuchsmodul 3	Berechnung der Biot-Zahl (Bi) zur Bewertung von innerem vs. äußerem Wärmewiderstand.	Stationäre Wärmeleitung, Analyse mit konzentrierten Parametern

Lehrpilotanlage Zur Bestimmung Der Leistungskennlinien Von Kreislumpumpen Für Den Unit Operations-Unterricht

Artikelnummer: LPK-LXBZH



Einführung

Dieses Laborsystem ermittelt Leistungskennlinien von Kreislumpumpen für Unit Operations. Studierende konfigurieren zwei Pumpen in Reihe oder parallel für praxisnahes Lernen. Enthält industrielle Steuerungstechnik, durchsichtige Rohrleitungen und Datenerfassung. Anpassbar für Studiengänge in Chemieingenieurwesen, Maschinenbau und Umwelttechnik.

Mehr erfahren

Systemkomponente / Parameter	Spezifikation / Beschreibung
Pumpensystem	Zwei korrosionsbeständige Kreislumpumpen aus Edelstahl, konfigurierbar für Einzel-, Reihen- oder Parallelbetrieb.
Flüssigkeitsbehälter	Hochkapazitiver transparenter Wassertank mit integrierten Ablauf- und Sauganschlüssen.
Messtechnik	Industrielle Druckmessumformer an Pumpensaug- und -druckseiten; elektromagnetischer oder Turbinen-Durchflussmesser; Leistungswandler zur Messung der Pumpenmotorleistung.
Steuerungsschnittstelle	Industrieller Touchscreen-Computerterminal, am Rahmen montiert, unterstützt Echtzeit-Datenvisualisierung und Fernbedienung.
Rohrleitungen & Ventile	Durchsichtige Prozessrohrleitungen mit manuellen Durchflussregelventilen und Konfigurations-Umschaltventilen.
Rahmen	Hochbelastbarer, mobiler Rahmen aus Aluminiumlegierung mit Feststellrollen.

Experimentiermodul	Behandelte Schlüsselkonzepte	Lehrbuchreferenz & Kernthemen
Bestimmung der Einzelpumpen-Kennlinie	Pumpenförderhöhe (H_f), Wellenleistung (N), Gesamtwirkungsgrad (η), Volumenstrom (Q) und Kennlinien.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> - Fluidstatik und ihre Anwendungen - Förderung von Fluiden - Kreislumpumpen-Kennwerte und NPSH
Pumpen in Reihenschaltung	Höhenaddition bei konstantem Volumenstrom, Systembetriebspunkte und Energieeffizienz.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> - Impulstransport und Strömung - Strömung inkompressibler Fluide in Leitungen - Pumpen und Gasförderanlagen
Pumpen in Parallelschaltung	Volumenstromaddition bei konstanter Förderhöhe, Erstellung kombinierter Kennlinien und Anpassung an den Systemwiderstand.	<i>Chemical Engineering Design</i> - Rohrleitungsauslegung und Pumpenauswahl - Hydraulische Analyse von Prozessrohrleitungen - Versorgungseinrichtungen und Energieeinsparung

Bildungsanlage Für Grundoperationen Zur Bestimmung Der Strömungscharakteristiken Von Rohrreaktoren

Artikelnummer: LPK-GSFYQ



Einführung

Bildungs-Pilotanlage zur Untersuchung der Strömungscharakteristiken von Rohrreaktoren und der Verweilzeitverteilung. Verfügt über einstellbares Rezirkulieren für Studien zur Pfropfenströmung und Rückvermischung, industrielle Touchscreen-Oberfläche und Echtzeiterfassung. Ideal für das Labortraining und die Ausbildung in chemischen Grundoperationen.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Modul	Technische Beschreibung	Bildungs- & Lehrplanfokus
Reaktor & Strömungsschleife	Klare vertikale Rohrsäule mit integrierter Umgehungs- und Rezirkulationsleitung; Pumpe mit variabler Drehzahl zur Steuerung der Durchflussrate.	Durchflussmengensteuerung, Anpassungen des Rezirkulationsverhältnisses und Berechnungen der Fluidgeschwindigkeit.
Erfassungssystem	Hochpräzise inline-Leitfähigkeitssensoren an wichtigen Prozesspunkten; Impulseinlassport für Salz-Tracer.	Impuls-Tracer-Methode, Leitfähigkeitskalibrierung und Signalverarbeitung.
Steuerschnittstelle	Industrieller All-in-One-Touchscreen-Arbeitsplatz, der dedizierte Software zur Datenerfassung und -analyse ausführt.	Digitale Prozessüberwachung, Echtzeit-Plotting und industrielle Steuerungssysteme.
Pfropfenströmungs-Experiment	Betrieb mit geschlossener Rezirkulationsschleife ($R = 0$), um ideales Pfropfenströmungsverhalten zu untersuchen.	Abweichung von der idealen Pfropfenströmung, Dispersionsmodell und Bestimmung der Péclet-Zahl.
Rezirkulations- & Rückvermischungsexperiment	Betrieb mit variierenden Rezirkulationsströmungen, um mittlere Mischungsgrade zu simulieren.	Modell der Kessel in Reihe, Grad der Rückvermischung und Reaktorleistung unter Rezirkulationsbedingungen.

Lehr-Pilotanlage Für Festbett-Gas-Feststoff-Katalysereaktionen

Artikelnummer: LPK-GDCQG



Einführung

Pilotanlage für Festbett-Gas-Feststoff-Katalysereaktionen zur Ausbildung im Chemieingenieurwesen. Ausgestattet mit Split-Ofen, Massenflussreglern, PID-Regelung und Sicherheitsverriegelungen. Ideal für heterogene Katalyse, Reaktordynamik und Katalysatorevaluierung. Vollständig anpassbare Konfigurationen für Universitätslabore und akademische Forschung.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Modul	Technische Beschreibung & Parameter	Verwandte Lehrplankonzepte
Reaktorkonfiguration	Festbett-Rohrreaktor (Optionen aus Edelstahl oder Quarz, anpassbare Abmessungen) für Hochtemperaturbetrieb ausgelegt.	Dynamik gepackter Betten, Leerraumanteil, Beladung des Katalysatorbettes.
Heizung & Temperaturregelung	Programmierbarer elektrischer Split-Ofen mit multizonalen PID-Temperaturreglern und Thermoelement-Sensoren.	Reaktionskinetik, Aktivierungsenergie, thermische Effekte in Reaktoren.
Einspeisung & Flussregelung	Präzise Massenflussregler (MFCs) für Gaseinspeisungen; optionale Dosierpumpe für Flüssigverdampfer-Einspeisungen.	Raumgeschwindigkeit (GHSV/LHSV), Verweilzeitverteilung, Stöchiometrie.
Steuerung & Instrumentierung	Industrieller Panel-PC mit integrierter Datenerfassungssoftware, Echtzeitanzeige von Parametern und Export historischer Daten.	Prozessregelung, Sensor kalibrierung, computergestützte Datenerfassung.
Sicherheitsverriegelungen	Zweistufige Sicherheitsabschaltventile für Überdruck und Übertemperatur sowie akustische/optische Alarmer.	Prozesssicherheitsmanagement, Druckentlastung, industrielle Sicherheitsstandards.
Experimentelle Kapazität	Testung der Katalysatoraktivität, Berechnung der Umsatzrate, Regenerierungszyklen und Bestimmung kinetischer Parameter.	Reaktionsgeschwindigkeiten, Katalysatordeaktivierung, Arrhenius-Diagramme, Regenerierungskinetik.

Bildungs-Pilotanlage Zur Bestimmung Des Flüssig-Flüssig-Stoffübergangskoeffizienten

Artikelnummer: LPK-YYCZ



Einführung

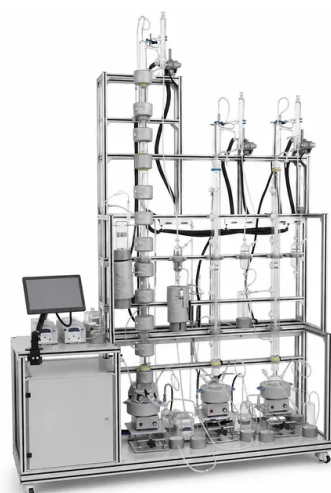
Diese bildungsorientierte Pilotanlage im Labormaßstab zur Bestimmung des Flüssig-Flüssig-Stoffübergangskoeffizienten ermöglicht eine präzise Steuerung von Phasengrenze, Temperatur und Rührung und erlaubt die praxisnahe Untersuchung von Transportvorgängen und Grundoperationen in chemieingenieurwissenschaftlichen Laboren für Lehrzwecke.

[Mehr erfahren](#)

Merkmal / Modul	Spezifikation / Beschreibung	Zugehörige akademische Konzepte
Kontaktbehälter	Borosilikatglaszylinder mit fester, messbarer Phasengrenze	Phasengrenzbestimmung; Berechnung von Grenzflächenflächen
Rührsystem	Doppelte unabhängige drehzahlregelbare DC-Motoren mit digitaler Drehzahlanzeige	Konvektiver Stoffübergang; Einfluss von Turbulenz und Reynolds-Zahl
Temperatursteuerung	Thermostatisiertes Wasserbad mit externer Umwälzpumpe	Thermische Einflüsse auf Diffusivität und Löslichkeit des gelösten Stoffes
Versuchsmodul 1	Bestimmung von individuellen und gesamten Flüssig-Flüssig-Stoffübergangskoeffizienten	Zwei-Film-Theorie; Phasengrenz-Stoffübergangswiderstand
Versuchsmodul 2	Kinetische Untersuchung von Konzentrationsänderungen über die Zeit bei konstanter Rührung und Temperatur	Instationärer Stoffübergang; Konzentrations-Zeit-Kurven
Versuchsmodul 3	Darstellung der Grundprinzipien der Flüssig-Flüssig-Extraktion	Phasengleichgewicht; Verteilungskoeffizienten; Auslegung von Lösungsmittlextraktionen

Lehr-Pilotanlage Für Kontinuierliche Batch-Extraktivdestillation

Artikelnummer: LPK-SFZL



Einführung

Vielseitige Pilotanlage für die Schulung in kontinuierlicher, Batch- und Extraktivdestillation. Hochborosilikat-Glassäule zur Visualisierung der Hydraulik, 15,6-Zoll-Touchscreen mit Datenprotokollierung, präzise Rücklaufverhältnissteuerung 1-99 und korrosionsbeständiger, langlebiger Rahmen. Ideal für die chemietechnische Ausbildung und die Prozessforschung.

[Mehr erfahren](#)

Parameter	Spezifikation
Betriebsarten	Kontinuierliche Destillation, Batch-Destillation, Extraktivdestillation
Säulenkonstruktion	Hochpräzise, transparente Hochborosilikat-Glassäulen
Steuerungssystem	Integriertes 15,6-Zoll-Touchscreen-Terminal mit Echtzeit-Datenspeicherung und -verarbeitung
Steuerung des Rücklaufverhältnisses	Automatische Split-Steuerung, einstellbarer Verhältnisbereich: 1-99
Thermische & Mischsteuerung	Blasenbehälter mit einstellbarem magnetischem Rühren und Heizmänteln
Zulauf- & Produktmanagement	Präzise Schlauchpumpen für stetigen Flüssigkeitszulauf; graduierte Glaszulauf- und Produktbehälter
Drucküberwachung	Visuelles U-Rohr-Differenzdruckmanometer zur Bewertung des Säulendruckabfalls
Struktur & Mobilität	Korrosionsbeständiger Rahmen aus Aluminiumlegierung mit einstellbaren, schweren Rollen
Gesamtabmessungen	≤ 2200 mm × 580 mm × 3200 mm (Länge × Breite × Höhe)

Zielcurricula & Klassische Lehrbücher	Zugehörige Grundoperationen & Theoretische Konzepte	Bildungs-Labormodule
Unit Operations of Chemical Engineering	Distillation, McCabe-Thiele-Methode, Rücklaufverhältnis, Säuleneffizienz, Hydraulik von Boden- und Füllkörpersäulen, Berechnungen der Batch-Destillation.	Bestimmung der Gesamtsäuleneffizienz, Validierung der McCabe-Thiele-Konstruktion und Untersuchung des Einflusses des Rücklaufverhältnisses auf die Destillatreinheit.
Transport Processes and Unit Operations	Dampf-Flüssig-Gleichgewicht (VLE), Stoffübertragung in Trennprozessen, kontinuierliche Destillation binärer Gemische, Grundlagen der Extraktivdestillation.	Trennung binärer Gemische, kontinuierlicher Destillationslauf im stationären Zustand und Bewertung der Stoffübertragungskoeffizienten.
Chemical Engineering Design	Säulendimensionierung, Wärmelast von Blase und Kondensator, Prozessinstrumentierung, Regelkreise und Sicherheit von Pilotanlagen.	Stoff- und Energiebilanzberechnungen, Prozessregelungsoptimierung über Touchscreen-Oberfläche und Identifikation hydraulischer Grenzen (Fluten/Fluten).

Zweidimensionale Versuchsanlage Zur Veranschaulichung Der Wirbelschicht-Hydrodynamik Für Die Ausbildung In Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-2DLHC



Einführung

Erkunden Sie die Gas-Feststoff- und Flüssigkeits-Feststoff-Wirbelschicht-Hydrodynamik mit unserer transparenten 2D-Ausbildungs-Pilotanlage. Ideal für chemieingenieurtechnische Labore zur Grundoperationen, demonstriert sie Übergänge von der Festbettschicht zur Wirbelschicht, misst den Druckverlust und integriert digitales Lernen per QR-Code für eine verbesserte Studentenausbildung.

[Mehr erfahren](#)

Ausrüstungskomponente / Modul	Technische Beschreibung & Nutzen	Entsprechende akademische Konzepte & Lehrbuchreferenz
Gas-Feststoff-Wirbelschultsäule	Transparente 2D-Vertikalkammer, ausgestattet mit einem Gasverteiler, einem drehzahlregelbaren Gebläse und einem kalibrierten Gasdurchflussmesser.	Strömung von Fluiden durch Schüttungen; Wirbelschicht (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Flüssigkeits-Feststoff-Wirbelschultsäule	Transparente 2D-Vertikalkammer mit einem Flüssigkeitsverteiler, einer leisen Umwälzpumpe, einem Vorratsbehälter und einem Flüssigkeitsdurchflussmesser.	Bewegung von Partikeln in einem Fluid; Wirbelschicht (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Differenzdruck-Manometer	Mehrpunktige Druckanschlüsse entlang der Betthöhe, verbunden mit U-Rohr-Manometern oder digitalen Differenzdrucksensoren.	Druckverlust in Schüttungen; Minimale Wirbelschichtgeschwindigkeit (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Digitale Hilfssuite	Physische QR-Code-Platten und eine cloudbasierte Lernmanagement-Schnittstelle für Studierende mit experimentellen Videoleitfäden.	Modernes Ingenieurlabor-Praktikum; Prozessvisualisierung und -simulation (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Lehrversuchsanlage Für Quantitative Dosierung Und Flüssigkeitsstromregelung

Artikelnummer: LPK-DLJL



Einführung

Erkunden Sie industrielle Flüssigkeitstransporte und automatisierte Prozesssteuerungen mit dieser Lehrversuchsanlage für quantitative Dosierung und Flüssigkeitsstromregelung, die lokale und entfernte Schaltschränke, eine Verdrängerpumpe mit variabler Drehzahl, hochpräzise Durchflusssensoren und eine SPS-basierte SCADA-Integration für Ingenieurstudenten bietet.

Mehr erfahren

Systemkomponente / Parameter	Spezifikation / Fähigkeit	Kernexperimentelle Module	Entsprechende akademische Konzepte
Pumpensystem	Industrielle Verdränger-/Dosierpumpe mit Drehzahlregelung	- Pumpenkalibrierung und Kennlinien - Analyse von Durchflussrate vs. Motorfrequenz	Flüssigkeitstransportmaschinen, Pumpenleistung, Systemdruck
Lokaler Schaltschrank	Digitale Anzeigen, manuelle Drehzahlregler, lokaler Start/Stopp und Statusanzeigen	- Manuelle Systeminbetriebnahme und Kalibrierung - Lokale Durchflussregulierungsverfahren	Prozessinstrumentierung, lokale Bedienerchnittstelle (LOI)
Entfernter Schaltschrank	Integriertes SPS-System, Kommunikationsmodule und entfernte Statusanzeigen	- Fernüberwachung und SCADA-Integration - Programmierung der automatisierten Chargendosierung	Prozessautomatisierung, SPS-Programmierung, Fernübertragung
Durchflussmessung & Dosierung	Hochpräziser Inline-Durchflusssensor mit Puls-/Analogausgang	- Tests zur quantitativen Chargenlieferung - Abstimmung von Durchflussregelkreisen (PID)	Regelkreise, Sensorik, Transientenverhalten

Pilotanlage Zur Bestimmung Des Drossel-Effekts Für Verfahrenstechnische Lehrversuche

Artikelnummer: LPK-CGT



Einführung

Untersuchen Sie den Joule-Thomson-Drosseleffekt mit dieser Pilotanlage für verfahrenstechnische Lehrversuche. Entwickelt für Ingenieurstudierende ermöglicht sie praktische vergleichende Analysen der adiabatischen Gasexpansion durch präzise Prozesssteuerung, eine interaktive digitale Schnittstelle und umweltfreundlichen Betrieb – für sichere, wiederholbare thermodynamische Experimente.

[Mehr erfahren](#)

Parameter	Spezifikation
Unterstützte Prüfgase	Luft (Kühlungseffekt), Helium (Erwärmungseffekt)
Rohrleitungs- & Konstruktionsmaterial	Edelstahl 304
Temperatursteuerungssystem	Integriertes thermostatisiertes Wasserbad (Genauigkeit: $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$)
Kühlart	Fluorfreie, umweltfreundliche Kühlung
Durchflussmessung	Hochpräzise elektronische Massedurchflussmesser
Sensoren	Integrierte Pt100-Temperaturfühler und industrielle Drucktransmitter
Benutzeroberfläche	Industrielles Touchscreen-HMI mit modularer Signalübertragung
Stromversorgung	Standard Einphasen-Wechselstrom (angepasst an regionale Spannungsanforderungen)

Laborversuchsmodul	Kernbegriff der Thermodynamik	Direkte Lehrbuchausrichtung & Terminologie
Bestimmung des Joule-Thomson-Koeffizienten	Isenthalpe Expansion, Verhalten realer Gase, Inversionstemperaturkurven	<i>Einführung in die chemische Ingenieurthermodynamik</i> (Thermodynamische Eigenschaften von Fluiden, volumetrische Eigenschaften reiner Fluide)
Adiabatische Expansion kompressibler Gase	Energiebilanzen offener Systeme, Enthalpieänderungen, irreversible thermodynamische Prozesse	<i>Verfahrenstechnik – Grundoperationen</i> (Strömung kompressibler Fluide, thermodynamische Zustandsgleichungen)
Fluidströmung und Druckabfall-Dynamik	Reibung in Rohren, Drosselvorrichtungen, Expansionsventile	<i>Transportprozesse und Grundlagen der Trennverfahren</i> (Strömungsmechanik, Impulstransport, mechanische Energiebilanzen)
Energiebilanzen thermischer Systeme	Wärmetauscherauslegung, Energieerhaltung am Systemrand, Nutzintegration	<i>Chemieingenieurwesen – Anlagenplanung</i> (Energiebilanzberechnungen, Rohrleitungs- und Instrumentierungsdesign)

Pilotanlage Für Thermisches Lösen Und Kristallisationsbedingte Trennung Von Kaliumsalzen Für Ausbildungszwecke Im Bereich Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-CIRE



Einführung

Diese Ausbildungspilotanlage ermöglicht es Chemieingenieurstudenten, Experimente zum thermischen Lösen und Abkühlungskristallisation von Kaliumsalzen durchzuführen. Sie integriert Löslichkeitsuntersuchungen, Übersättigungssteuerung und Fest-Flüssig-Trennung in einem sicheren, kompakten und anpassbaren Labor system für praxisorientiertes Lernen von Grundoperationen.

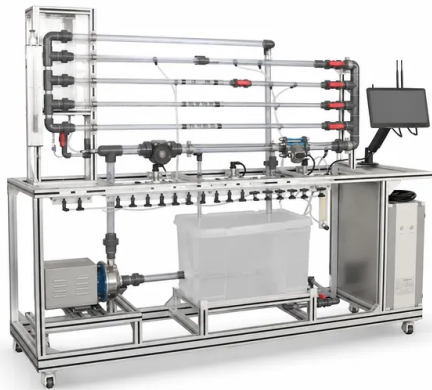
[Mehr erfahren](#)

Komponente	Spezifikationen und Merkmale
Lösereaktor	5L doppelwandiger Borosilikatglaskessel mit Wärmedämmung
Kristallisationsreaktor	5L doppelwandiger Borosilikatglaskessel, transparent für klare Beobachtung
Heizsystem	Zirkulierendes Thermoölbad (Umgebungstemperatur bis 200°C) mit digitalem Regler
Rührsystem	Doppelte mechanische Überkopf-Rührer mit drehzahlregelung und digitaler Drehzahlanzeige
Trenneinheit	Robuster Plexiglas-Kerzenfilter mit integrierter Materialförderpumpe
Rahmen & Mobilität	Korrosionsbeständiger Aluminiumrahmen mit feststellbaren Lenkrollen
Abmessungen	≤ 1500 mm (Länge) × 580 mm (Breite) × 1700 mm (Höhe)

Versuchsmodul	Lernziele für Studenten	Ausrichtung an gängigen Lehrbüchern
Löslichkeit und Herstellung gesättigter Lösungen	Bestimmung von Löslichkeitskurven, Berechnung von Massenbilanzen und Herstellung heißer gesättigter Salzlösungen.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Löslichkeitsgrundlagen und Stoffbilanzen)
Gesteuerte Abkühlungskristallisation	Beobachtung der Keimbildung, Steuerung der Übersättigung und Analyse des Einflusses der Abkühlrate auf die Kristallgröße.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Kristallisationskinetik und Stofftransport)
Flüssigkeitsrührung und Mischung	Bewertung des Einflusses der Rührgeschwindigkeit auf Löseraten und Kristallsuspension.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Rührung und Mischung von Flüssigkeiten)
Fest-Flüssig-Vakuumfiltration	Berechnung von Filterwiderstand, Kuchenwaschwirkungsgrad und Rückgewinnungsrate der Mutterlauge.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Fest-Flüssig-Trennung und Filtertheorie)
Doppelwandiger Wärmeübergang	Analyse von Wärmeübergangskoeffizienten über Glasdoppelwände während Heiz- und Abkühlzyklen.	<i>Chemical Engineering Design</i> (Wärmeübertragungsanlagen und Energiebilanzdesign)

Bildungseinheit Zur Bestimmung Des Fluidreibwiderstands - Pilotanlage Für Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-LTZL



Einführung

Technisch ausgelegtes Laborsystem im Maßstab für Ingenieurwissenschaftslabore an Universitäten. Bietet praktische Erfahrungen in der Fluidmechanik: quantitative Analyse des Energieverlusts, Beobachtung der Strömungsregime, Bestimmung des Reibungskoeffizienten. Ausgestattet mit Vier-Punkt-Druckmessung, transparenten Abschnitten, industriellem Touchscreen-PLC, 3D-Virtueller Simulation. Ideal für Chemie-, Maschinenbau- und Bauingenieurwesen.

[Mehr erfahren](#)

Experimentiermodul	Technische Parameter & Instrumentierung	Kernkonzepte der Ausbildung & Lehrbuchzusammenhänge
Bestimmung des Rohrreibwiderstands (Gerades Rohr)	Edelstahl- & transparente Rohrleitungen; Differentialdruckgeber hoher Genauigkeit; Kreislumpumpe mit variabler Drehzahl.	Gleichung von Darcy-Weisbach; Beziehung zwischen Reibungsfaktor (λ oder f) und Reynolds-Zahl (Re); Verifizierung des turbulenten Strömungsregimes.
Analyse des lokalen Widerstands (Kleine Verluste)	Ausgewählte Industrieventile (z. B. Globe-Ventil, Gate-Ventil); Konfigurationen mit Vier-Punkt-Druckabgriffen; digitale Durchflussmesser.	Lokaler Widerstandsbeiwert (K); Methode der äquivalenten Länge (L_e/D); Strömungsverluste durch Verengung und Erweiterung.
Prozesssteuerung & Automatisierung	Touchscreen-PLC-Oberfläche; digitale Sensorrückkopplungsschleifen; USB/Wi-Fi Datenexport-Tools.	Industrielle Instrumentierung; automatische Datenerfassung; Echtzeit-Kalibrierung und Protokollierung von Sensoren.
3D-Virtuelle Simulationsübung	Interaktive 3D-Modellierungsplattform; Offline-Fähigkeit; Integration in Online-Lernmanagementsysteme.	Vorbereitung auf das Labor (Pre-lab); Anwendungen für digitale Zwillinge; interaktive Prozesssimulation.

Pilotanlage Zur Bestimmung Des Gas-Flüssig-Massenübergangskoeffizienten Mit Dual-Antrieb

Artikelnummer: LPK-DSA



Einführung

Pilotanlage zur Bestimmung von Gas-Flüssig-Massenübergangskoeffizienten mit unabhängiger Dual-Antrieb-Rührung. Isolierung von Gas- und Flüssigfilm-Widerständen über Zweifilmtheorie-Steuerung von Geschwindigkeiten, Durchflussraten, Temperatur. Borosilikatgefäß bietet visuellen Zugang. Anpassbar für chemische, umwelttechnische, lebensmitteltechnische, pharmazeutische Verfahrenstechnik.

[Mehr erfahren](#)

Komponente / Teilsystem	Technische Beschreibung
Absorbergefäß	Borosilikatglas-Zelle mit Dual-Antrieb-Mechanikrührung
Rührsystem	Zwei unabhängige drehzahlgeregelte Motoren mit digitalen Drehzahlmesser-Anzeigen
Thermische Steuerung	Integrierter Heiz-/Kühl-Umlaufthermostat
Durchflussmessung	Kalibrierte Gas-Rotameter und Präzisions-Flüssigkeitszufuhrsystem
Druck- & Füllstandsanzeigen	Zwei vertikale Differenzflüssigkeits-Manometer und Druckpufferbehälter
Gestell & Halterung	Industrieller eloxierter Aluminiumprofilrahmen mit schweren, verriegelbaren Rollen

Akademisches Fachgebiet	Zugehörige Referenzlehrbücher	Entsprechende Grundoperationen & Kernkonzepte
Chemieingenieurwesen	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Gasabsorption, Grenzflächenstofftransport, Zweifilmtheorie, Bestimmung volumetrischer Stoffübergangskoeffizienten
Biotechnologie & Lebensmitteltechnik	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>	Gas-Flüssig-Lösung, Belüftungshydrodynamik, Flüssigfilm-kontrollierter Widerstand
Verfahrens- & Umwelttechnik	<i>Chemical Engineering Design</i>	Prinzipien der Absorberauslegung, Rührkessel-Stoffübergangskorrelationen, Grundlagen der Prozess-Skalierung

Demonstrationseinheit Der Bernoulli-Gleichung - Pilotanlage Für Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-BBNL



Einführung

Labor-Pilotanlage zur Demonstration der Bernoulli-Gleichung mit transparenten PVC-Rohren, 23 Piezometer-Röhren zur Druckmessung und praktischen Experimenten. Konzipiert für das Ingenieurwesen-Studium zur Untersuchung der Energieerhaltung, der hydraulischen Gradlinie und lokaler Verluste in stationären Strömungssystemen.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Parameter	Spezifikation / Merkmal	Pädagogischer Wert & zugehörige Laborexperimente
Rohrleitungsmaterial	Transparentes, starres PVC	Direkte Beobachtung der Strömungsentwicklung und Grenzschichtübergänge.
Druckmessung	23 Glas-Piezometer-Röhren, montiert auf einem Experimentierpanel	Messung der statischen Druckverteilung und Konstruktion der hydraulischen Gradlinie (HGL).
Spezielle Strömungsabschnitte	Abschnitte mit plötzlicher Erweiterung und plötzlicher Verengung mit integrierter Entlüftung	Untersuchung lokaler Energieverluste und Druckrückgewinnung.
Strömungssteuerung & -messung	Rotameter und handbetätigte Regelventile	Überprüfung der Kontinuitätsgleichung durch Anpassung der Durchflussraten.
Abmessungen	≤ 2200 mm × 580 mm × 1780 mm (L × B × H)	Kompakter Fußabdruck, geeignet für Standardlaborkonfigurationen.
Tragrahmen	Hochwertige Aluminiumlegierung mit arretierbaren Rollen	Langlebige, korrosionsbeständige Struktur für langfristige Labor-Sicherheit.

Lehrpilotanlage Für Die Methanolsynthese Durch Kohlendioxid-Hydrierung

Artikelnummer: LPK-TBJ



Einführung

Pilotmaßstäbliches Lehrsystem für die Hydrierung von Kohlendioxid zu Methanol. Konzipiert für die Lehre von Grundoperationen, verfügt es über einen Festbettreaktor, Dreistufenheizung, duale Massendurchflussregler und einen 15,6-Zoll-Touchscreen mit Datenerfassung. Ideal für Kurse in Chemieingenieurwesen und nachhaltiger Energie.

Mehr erfahren

Merkmal / Komponente	Spezifikation
Reaktortyp	Festbett-Röhrenreaktor, Edelstahl 316L
Katalysatorkompatibilität	Kupferbasierter Katalysator (vorinstalliert, auf Anfrage anpassbar)
Maximaler Betriebsdruck	3,0 MPa
Maximale Betriebstemperatur	500°C
Heizsystem	Dreistufen-Elektroöfen mit angelenktem, geteiltem Außengehäuse
Durchflusskontrolle	Duale hochpräzise Massendurchflussmesser für Eduktgase
Mensch-Maschine-Schnittstelle	15,6-Zoll-Touchscreen-Terminal mit Echtzeit-Datenerfassung
Rahmen & Mobilität	Korrosionsbeständiger Aluminiumlegierungsrahmen mit Feststellrollen
Abmessungen	1480 mm x 580 mm x 1800 mm

Experimentiermodul	Pädagogischer Schwerpunkt	Lehrbuchbezug & Kernkonzepte
Katalysatorbewertung & Kinetik	Studium von Umsatzrate, Selektivität und Raumgeschwindigkeit während der Kohlendioxid-Hydrierung.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> - Kinetik heterogener Reaktionen - Katalytische Festbettreaktoren
Eduktstromdynamik	Untersuchung des Druckabfalls über gepackte Katalysatorbetten bei verschiedenen Gasgeschwindigkeiten.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> - Strömung von Fluiden durch gepackte Betten - Druckabfallberechnungen
Thermisches Profil einstellen	Analyse von Wärmeübergangskoeffizienten und Wärmemanagement mittels Dreistufenkontrolle.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> - Wärmeübertragung in reaktiv beheizten Röhren - Wärmeleitfähigkeit gepackter Feststoffe
Prozesssteuerung & Automatisierung	Einrichtung von geschlossenen Regelkreisen für Temperatur, Druck und Durchflussraten.	<i>Chemical Engineering Design</i> - Rohrleitungs- und Instrumentierungsdiagramme (R&I) - Prozesssicherheit und Druckentlastungsschleifen

Pilotanlage Für Demonstration Und Analyse Von Kavitationsphänomenen Für Ausbildungseinheiten

Artikelnummer: LPK-CATT



Einführung

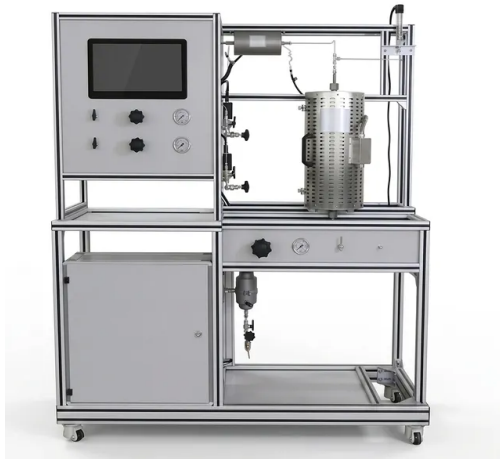
Fortschrittliche pädagogische Pilotanlage zur Demonstration und Analyse von Kavitationsphänomenen in Fluidsystemen. Ausgestattet mit einem durchsichtigen Acryl-Venturi-Prüfabschnitt, hochpräzisen Druck- und Durchflusssensoren, digitaler Datenerfassung und integrierten Sicherheitsüberdruckventilen für ingenieurwissenschaftliche Curricula.

[Mehr erfahren](#)

Versuchsmodul / Komponente	Technische Details & Funktionen	Wissenschaftlicher Fokus & Lehrbuchzuordnung
Vorgeschalteter Druckbehälter	Konstruktion aus Edelstahl, ausgestattet mit Manometern und Überdruckventilen; druckbeaufschlagt über externe Luftquelle.	Flüssigkeitsspeicherung unter Druck, Energiebilanz in geschlossenen Systemen.
Kavitations-Prüfabschnitt	Präzisionsgefertigte konvergent-divergente Acryldüse (Venturi-Geometrie) für lokalen Geschwindigkeitsanstieg und Druckabfall.	Anwendung der Bernoulli-Gleichung, Bestimmung der lokalen Dampfdruckschwelle.
Mess- & Schalttafel	Echtzeit-Digitalanzeigen für Einlass-/Auslassdruck, Differenzdruck und Fluidstromgeschwindigkeit.	Sensorkalibrierung, Überwachung von Prozessgrößen, Praktiken der Datenerfassung.
Untersuchung des Kavitationsbeginns	Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit und des kritischen Drucks, bei der Dampfblasen erstmals auftreten.	Dampfdruckkonzepte, Phasengleichgewicht, Berechnung von Kavitationsindizes.
Kavitationskollaps & Geräuschbeobachtung	Visuelle und akustische Beobachtung des Blasenkollapses im divergenten Abschnitt der Düse.	Stoßwellenerzeugung, Erosionsmechanik, mechanischer Verschleiß in hydraulischen Systemen.

Kohlendioxid-Wasserstoff-Methanol-Synthese Lehr- Und Versuchsanlage Für Unit Operations

Artikelnummer: LPK-CEJH



Einführung

Praktische Lehr- und Versuchsanlage zur Methanolsynthese aus Kohlendioxid und Wasserstoff. Ermöglicht die praktische Untersuchung von Hochdruckkatalyse, Unit Operations und Prozessleittechnik. Merkmale: Echtzeit-Datenerfassung, Sicherheitssysteme und anpassbare Experimentiermodule für Bachelor- und Master-Labore der Chemieingenieurwissenschaften.

Mehr erfahren

Komponente / Parameter	Spezifikation	Lehr- & Betriebswert
Reaktorbaugruppe	Tubularreaktor aus Edelstahl 316L; ausgelegt für Betriebsdrücke bis 6 MPa	Demonstriert industrielles Rohrreaktor-Design, Materialbeständigkeit und Hochdruckabdichtungstechniken.
Heizsystem	Dreistufiger temperatur geregelter Ofen mit Hochdämmung	Ermöglicht Studierenden, nicht-isotherme Temperaturprofile entlang des Katalysatorbetts zu untersuchen.
Zulaufkontrolle	Hochpräzise thermische Massendurchflussregler (MFCs) für Gaszufuhr	Vermittelt präzise Molverhältniskontrolle und stöchiometrische Berechnungen für Reaktantengemische.
Prozessüberwachung	32-Kanal-Digitalsignalüberwachungs- und Steuermodul	Demonstriert automatisierte Datenerfassung, Sensorkalibrierung und prozesssichere Verriegelungen.
Sicherheitsmerkmale	Schneller Katalysator-Entlademechanismus, stoßfeste Manometer (0-10 MPa) und Überdruckentlastungssysteme	Vermittelt industrielle Sicherheitsprotokolle, Gefahrenminderung und Prinzipien der Druckentlastungsauslegung.

Experimentelles Modul	Kernkonzepte	Bezug zu klassischen Ingenieurcurricula
Katalytische Reaktorcharakterisierung	Raumgeschwindigkeit, Katalysator-Schüttdichte, Bettporosität und Druckverlust	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Strömung durch Festbetten, Anwendung der Ergun-Gleichung)
Reaktionskinetik & Thermodynamik	Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, Aktivierungsenergie, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtsumsetzung	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Chemische Kinetik, Wärmeeffekte in Reaktoren)
Prozessoptimierung & Ausbeuteanalyse	Selektivität, Einfachdurchgangsausbeute, Kohlendioxid-Umsetzungseffizienz bei variierendem Druck und Zulaufverhältnissen	<i>Chemical Engineering Design</i> (Prozessoptimierung, Stoffbilanzverifikation, Metriken der Grünen Chemie)
Automatisierung und Regelkreiseinstellung	Durchflussregelung im geschlossenen Kreis, Mehrzonen-Kaskadentemperaturregelung, Programmierung von Sicherheitsverriegelungen	<i>Chemical Engineering Design</i> / Prozessleittechnik (PID-Einstellung, Systemdynamik und Sicherheitsmanagement)

Lehr- Und Versuchsanlage Für Druckwechseladsorption Zur Ethylenabtrennung

Artikelnummer: LPK-CYBJ



Einführung

Fortschrittliche Lehr- und Versuchsanlage für Druckwechseladsorption zur Ethylenabtrennung bietet umfassende praktische Ausbildung in industriellen Gastrennverfahren. Sie verfügt über ein Acht-Säulen-PSA-System, Echtzeit-Datenerfassung und ein vollständig anpassbares Design für verfahrenstechnische Laboratorien und Forschungsvorhaben.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Parameter	Spezifikationsdetails	Lehr- und Experimentiernutzen
Adsorptionsanordnung	Acht-Säulen-Druckwechseladsorptions-(PSA)-Konfiguration	Vergleichende Säulenstudien, Zyklussequenzoptimierung und Durchbruchkurvenanalyse.
Einspeisegas-Kompatibilität	Stickstoff-/Ethylen-/Ethan-Gemisch (nominales Verhältnis 80 / 10 / 10)	Mehrkomponenten-Gastrennung, selektive Adsorption und Thermodynamik von binären/ternären Gasgemischen.
Prozesssteuerungs-Hardware	12-Kanal-Slot-Modul, kompatibel mit Mehrfachsignaleingängen (Überwachung von bis zu 24 Kanälen)	Unterricht zu Prozessregelkreisen, Sensorkalibrierung und industriellen Datenerfassungssystemen.
Strom- & Druckregelung	Massenstrommesser, hochpräzise Drucksensoren und 5L/10L-Puffertanks	Dynamische Massenbilanzen, Druckwechselzyklusanpassung und Systemstabilisierungsstudien.
Benutzeroberfläche	15,6-Zoll industrietaugliches Touchscreen-Terminal	Echtzeit-Parametervisualisierung, Trenddarstellung und Bedienung der Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI).
Abmessungen	≥ 2200 mm × 1120 mm × 1800 mm (L × B × H) auf verstellbaren Rollen	Raumverständnis im Pilotanlagendesign, industrielle Flächennutzung und Laborsicherheitsmanagement.

Mehrkomponenten-Druckwechseladsorption-Pilotanlage Für Die Ausbildung In Grundoperationen Der Verfahrenstechnik

Artikelnummer: LPK-CBPA



Einführung

Mehrkomponenten-Druckwechseladsorption-Pilotanlage entwickelt für die Ausbildung in Grundoperationen der Verfahrenstechnik. Mit einer Viersäulen-Konfiguration, IoT-Touchscreen-Steuerung, doppelter Regeneration und Echtzeit-Durchbruchskurvenanalyse für die Ingenieurausbildung. Mit Sicherheitsverriegelungen und fahrbarem Rahmen simuliert die Anlage industrielle Druckwechseladsorptionsprozesse.

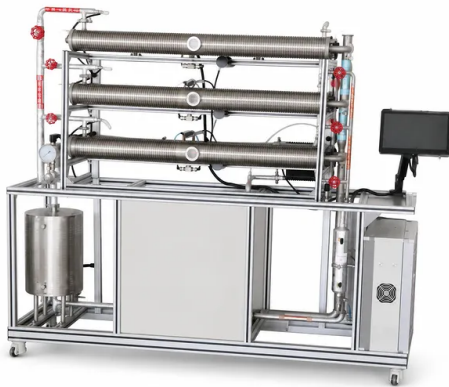
[Mehr erfahren](#)

Parameter	Spezifikation
Prozesskonfiguration	Viersäulen-Adsorptionssystem mit Mehrventil-Steuerung
Anwendbare Gasgemische	Ethylen/Ethan, Kohlendioxid/Stickstoff, etc.
Regenerationsmodi	Thermische Spülung, Vakuumdesorption
Steuerungsschnittstelle	15,6-Zoll IoT-kompatibler industrieller Touchscreen
Analysegeräte	Duale Online-Kohlendioxid-Gasanalysatoren
Sicherheitsmerkmale	Druckentlastungsventile, Pufferbehälter, Systemverriegelungen
Strukturrahmen	Mobiler Aluminiumprofilrahmen mit feststellbaren Rollen
Gesamtabmessungen	≤ 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (L × B × H)

Pädagogisches Versuchsmodul	Kernlernziele	Lehrbuchkonzept / Terminologie
Bestimmung von Durchbruchskurven	Messung von Konzentrationsprofilen über die Zeit zur Bestimmung der Sättigungskapazität des Adsorbens.	Massentransferzone (MTZ), Durchbruchpunkt, Adsorptionskapazität
Optimierung von PSA-Zyklen	Analyse des Einflusses von Zykluszeiten, Druckniveaus und Schrittfolgen auf die Produktreinheit.	Druckwechseladsorptionszyklus, Desorption, Spülschritt
Untersuchung der Adsorbensregeneration	Vergleich von thermischer Swing-Regeneration und Vakuumdesorption hinsichtlich Energieaufwand und Rückgewinnung.	Thermische Regeneration, Vakuumdesorption, Sorbentalterung
Mehrkomponenten-Selektivität	Bewertung von Trennfaktoren für verschiedene Gasgemische bei variierenden Feedzusammensetzungen.	Adsorptionsisothermen, Selektivitätskoeffizient, Co-Adsorption

Drei-Rohr-Wärmeübertragungs-Pilotanlage Für Die Ausbildung In Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-BHTT



Einführung

Drei-Rohr-Wärmeübertragungs-Pilotanlage zur Untersuchung der Verbesserung der konvektiven Wärmeübertragung und Kondensation. Ermöglicht den Vergleich von glatten, gewellten und turbulenten Rohren sowie die Verifizierung empirischer Korrelationen. Ideal für die Ausbildung im Chemieingenieurwesen mit Sicherheitsmerkmalen und geschlossener Dampfkondensatrückgewinnung.

[Mehr erfahren](#)

Parameter	Spezifikationen
Rohrkonfigurationen	Glattes Rohr, Gewelltes Rohr, Rohr für turbulente Strömung
Gemessene Variablen	Durchflussrate, Wandtemperaturen, Einlass-/Auslasstemperaturen, Systemdruck
Rahmenmaterial	Tragrahmen aus Aluminiumlegierung hoher Festheit mit verriegelnden Industrie-Rollen
Maximale Abmessungen	$2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1880 \text{ mm}$ (Länge $\times$ Breite $\times$ Höhe)
Wassermanagement	Geschlossenes Dampfkondensat-Rückgewinnungssystem
Sicherheitsinstrumentierung	Physisches Sicherheits-Wasserschloss, Druckübertrager, digitaler Überdruckalarm

Experimentelles Modul	Abgedeckte wichtige Ingenieurkonzepte	Zugehörige Terminologie in klassischen Lehrbüchern
Konvektive Wärmeübertragungskorrelation	Dimensionsanalyse, Nusselt-, Reynolds- und Prandtl-Zahlen, turbulente Strömung in Rohren	Erzwungene Konvektion in Rohren, empirische Wärmeübertragungsgleichungen (<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>)
Dampfkondensationsanalyse	Filmkondensation vs. Tropfenkondensation, Kondensation an horizontalen Rohren, thermischer Widerstand	Kondensation von Einzeldämpfen, Filmkondensation (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Gesamtleistung des Wärmeübertragers	Gesamtwärmeübertragungskoeffizient (K_o), Verschmutzungsfaktoren, logarithmische mittlere Temperaturdifferenz (LMTD)	Design von Wärmeaustauschgeräten, Wärmeübertragungskoeffizienten (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Ethylbenzol-Dehydrierung Lehranlage Für Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-SREB



Einführung

Die Lehranlage zur Ethylbenzol-Dehydrierung bildet die industrielle Styrolherstellung nach und bietet praktische Erfahrungen mit Festbettreaktoren, Katalysatoraktivierung, Regenerierung und automatisierter Prozesssteuerung. Konzipiert für chemietechnische Labore an Universitäten, ermöglicht sie das Studium der Gas-Feststoff-Katalyse, der Katalysatordesaktivierung, der Dampfregenerierung und der Sicherheitsschaltungen.

[Mehr erfahren](#)

Ausstattungsmerkmal / Komponente	Spezifikationen & Fähigkeiten	Wichtige akademische Konzepte & Lehrbuchreferenz
Reaktorkonfiguration	Festbett-Rohrreaktor; offener programmierbarer Heizofen mit schnellen Demontagemechanismen.	Heterogene Katalyse, Gas-Feststoff-Reaktionen, Katalysatordesaktivierung (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Steuerungs- & Schnittstellensystem	Industrieller All-in-One-PC; Echtzeit-PID-Temperaturregelung, Durchflussüberwachung und Sicherheitsschaltungen.	Prozesssteuerung, Systemdynamik, automatisierte Datenerfassung (<i>Chemical Engineering Design</i>)
Eduktzuführung & Vorwärmung	Hochpräzise Flüssigkeitsdosierpumpen, integrierter Dampfgenerator und Verdampfer-Vorwärmer.	Stoffbilanz, Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht, Mehrphasenströmung (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Produktrückgewinnung & -trennung	Hochwirksamer Kondensator und Gas-Flüssigkeits-Separator zur Probenahme und Stoffbilanzberechnungen.	Fraktionierte Kondensation, Phasentrennung, Stoffbilanzen (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Struktur & Abmessungen	Schwerer anodisierter Aluminiumlegierungsrahmen auf verriegelbaren Rollen; Abmessungen $1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$.	Pilotanlagen-Layout, Industrielle Sicherheitsstandards, Mechanisches Design (<i>Chemical Engineering Design</i>)

Bodenkolonnen-Hydrodynamik Und Boden-Demonstrations-Pilotanlage Für Die Ausbildung

Artikelnummer: LPK-BMT



Einführung

Fortschrittliche transparente Ausbildungspilotanlage für chemietechnische Labore zur Demonstration der Bodenkolonnen-Hydrodynamik mit industriellen Sieb-, Glocken-, Kerb- und Ventilböden zur visuellen Beobachtung der Gas-Flüssigkeits-Kontaktierung, Druckverlustmessung und Analyse der Betriebsgrenzen einschließlich Fluten, Durchsickern und Mitreißen

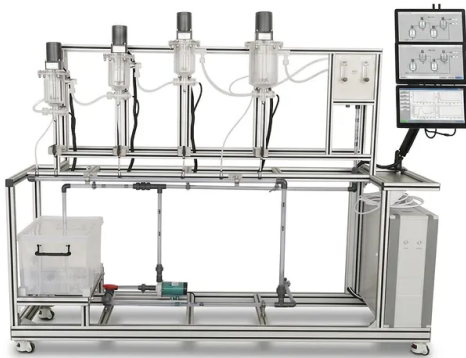
[Mehr erfahren](#)

Parameter	Beschreibung / Spezifikation
Rahmenmaterial	Hochwertige eloxierte Aluminiumlegierung mit schweren Rollen
Max. Abmessungen	2200 mm × 580 mm × 1925 mm (Länge × Breite × Höhe)
Konnenkonstruktion	Hochtransparente Acryl-/Polycarbonat-Kaltmodell-Kolonne
Enthaltene Bodendesigns	Siebboden, Glockenboden, Kerbboden, Ventilboden
Messgeräte	Mehrrohr-Differenzmanometerplatine, Gas-Durchflussmesser (Rotameter), Flüssigkeits-Durchflussmesser (Rotameter)
Sicherheit und Entwässerung	Integrierter unterer Wasserschluss und leicht zugänglicher Flüssigkeitsbehälter mit Entwässerungshahn
Fluidzirkulation	Leiser Luftgebläse und industrielles Wasserpumpenaggregat

Experimentiermodul	Messbare / Beobachtbare Parameter	Zugehöriges Lehrbuchkonzept
Vergleich der Bodengeometrie	Strukturelle Unterschiede, aktive Blasenfläche, Layout des Ablaufschachts	Kolonneneinbauten und Auswahl des Bodendesigns
Einzelboden-Druckverlust	Flüssigkeitsstand, Luftvolumenstrom, Differenzdruck	Bodenkolonnenhydraulik und Strömungswiderstand
Analyse der Betriebsgrenzen	Flutgeschwindigkeit, Durchsickergrenzen, Nebelmitriss	Kolonnenkapazitätsgrenzen und Betriebsfenster
Wasserschlussoperationen	Verhinderung von Gasbypass, Stabilität des unteren Flüssigkeitsstands	Kolonnenbodendesign und Sicherheitssperren

Bildungs-Pilotanlage Zur Bestimmung Der Verweilzeitverteilung Und Mischleistung In Mehrstufigen Rührkessreaktoren In Serie

Artikelnummer: LPK-DFCL



Einführung

Erkunden Sie die Verweilzeitverteilung und Mischleistung in Rührkesseln in Serie mit dieser bildungsorientierten Pilotanlage. Leitfähigkeitssensoren in Echtzeit, interaktive 3D-Simulation und industrieller PC für das Chemieingenieurwesen-Labotraining. Anpassbar an Lehrpläne.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Parameter	Technische Beschreibung	Verwandte akademische & Lehrbuchkonzepte
Reaktorkonfiguration	Vier transparente Rührkesselreaktoren (CSTRs) in Serie mit drehzahlregelbaren elektrischen Rührwerken.	Mehrere CSTRs in Serie, Fluidmischung und Rückmischungsverhalten.
Tracer-Injektionssystem	Impuls-Tracer-Injektionssystem mit Online-Leitfähigkeitssensoren in Echtzeit.	Impulseingabemethode, Tracer-Antworttechnik und Konzentrationsprofile.
Datenerfassung & UI	Industrieller Panel-PC, Echtzeit-Datenprotokollierung und Software für automatische Kurvenzeichnung.	Verweilzeitverteilung (RTD)-Funktion, $\$E(t)\$$ -Kurvenberechnung und Varianzanalyse.
Fluidzirkulation	Korrosionsbeständige Umwälzpumpe, präzise Rotameter und integrierter Vorratstank.	Volumetrische Flussrate, Raumgeschwindigkeit und Berechnung der Reaktorverweilzeit.
3D-Virtuelle Plattform	Interaktive 3D-Modellierung mit geführten Verfahren und Notensynchronisation.	Virtuelle Laborübung, Sicherheitstraining und Vorlaborbewertung.

Bildungs-Pilotanlage Zur Bestimmung Der Verweilzeitverteilung Und Der Reaktorströmungscharakteristika

Artikelnummer: LPK-RTDRF



Einführung

Diese vielseitige Bildungs-Pilotanlage ist für das umfassende Studium der Verweilzeitverteilung und der Reaktorströmungscharakteristika konzipiert. Sie verfügt über mehrere in Reihe geschaltete CSTRs, einen Rohrreaktor, eine variable Rückführschleife und eine automatisierte Echtzeiterfassung – perfekt für praxisorientierte Ausbildung im Chemieingenieurwesen.

Mehr erfahren

Parameter / Modul	Technische Spezifikation / Beschreibung	Bildungsschwerpunkt
Reaktoranordnung	Vier transparente CSTRs in Reihe und ein vertikaler Rohrreaktor	Mehrstufiges Mischen im Vergleich zu Kolbenströmungsverhalten
Tracer-Injektionssystem	Impuls-Tracer-Methode mit inline Leitfähigkeitsüberwachung	Messung von Stimulus-Antwort-Kurven
Rückführfähigkeit	Einstellbare Zirkulationsschleife mit variablem Zirkulationsverhältnis (R)	Studie der Rückvermischung und des Übergangs von Kolbenströmung zu Mischströmung
Rahmen & Mobilität	Hochwertiger Aluminiumlegierungsrahmen mit arretierbaren Rollen; Abmessungen $2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2280 \text{ mm}$	Layout von industrieller Ausrüstung und Platzeffizienz
Datenerfassung	Digitale Sensoren, verbunden mit einem dedizierten Steuerterminal mit Echtzeit-Softwareanalyse	Datenprotokollierung, Kurvenanpassung und Parameterberechnung (N -Parameter)
Anpassungsumfang	Maßgeschneiderte Software-Dashboards und anpassbare Hardwarekonfigurationen	Anpassung an spezifische Forschungs- oder Lehrbedürfnisse der Abteilung

Laborsitzung	Gemessene Parameter & Phänomene	Lehrbuchkonzept / Terminologie
RTD in CSTRs in Reihe	Impulsantwort, Bestimmung des Behälteranzahlparameters (N)	Tanks-in-Series-Modell, Perfekte Mischung, Nicht-ideale Strömung
RTD in Rohrreaktoren	Einfluss der Fluidgeschwindigkeit auf die Tracerdispersion	Kolbenströmungsreaktor (PFR) Modell, Axiales Dispersionsmodell
Rückvermischung mit Rückführung	Auswirkung des variablen Zirkulationsverhältnisses (R) auf RTD-Kurven	Rückführreaktoren, Intermediäre Strömungsmuster, Rückvermischungsgrad

Lehr-Pilotanlage Zur Messung Von Geschwindigkeit Und Widerstand Bei Zweiphasenströmungsmustern

Artikelnummer: LPK-TSFR



Einführung

Lehr-Pilotanlage in Tischgröße für Universitätslabore zur Untersuchung von Gas-Flüssigkeits-Zweiphasenströmungsmustern, Geschwindigkeiten und Widerständen in runden, quadratischen und rechteckigen Leitungen. Ausgestattet mit 15,6-Zoll-Touchscreen, 5G-Konnektivität, Differenzdrucksensoren und sicherem Wasser-Luft-Betrieb. Unterstützt Lehrpläne des Chemieingenieurwesens.

[Mehr erfahren](#)

Parameter	Spezifikation / Detail
Experimentelle Geometrien	Runde, quadratische und rechteckige Leitungen
Materialkonstruktion	Hochtransparentes Acrylglas für Testabschnitte; korrosionsbeständige Legierungen und Polymere für Fluidzirkulationsschleifen
Steuerung & Schnittstelle	15,6-Zoll integrierte Touchscreen-Konsole
Konnektivität	5G / Bluetooth aktiviert für Fernüberwachung und Cloud-Datenspeicherung
Sicherheitsfunktionen	Echtzeit-Differenzdrucküberwachung, niederspannungssteuerkreise, automatische Druckentlastungsprotokolle
Arbeitsfluide	Wasser und Luft (ungiftig, wartungsarm)

Experimentelles Modul	Akademischer Schwerpunkt	Behandelte Kernkonzepte	Lehrbuchausrichtung
Kartierung von Zweiphasenströmungsregimen	Mehrphasenströmungsmechanik	Übergangsgrenzen zwischen Blasen-, Schwall-, Pfropfen- und Wirbelströmungsregimen.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Reibungswiderstand & Widerstandsanalyse	Impulstransport	Druckabfälle in glatten im Vergleich zu behinderten Leitungen; Berechnung von Reibungsfaktoren und Druckverlust.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Vergleich der Leitungsgeometrie	Strömungsmechanik	Auswirkungen nicht kreisförmiger Querschnitte auf hydraulischen Durchmesser und Reynolds-Zahl-Berechnungen.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Instrumentenkalibrierung & -design	Prozesssteuerung & Rohrleitungsdesign	Kalibrierung von Differenzdruckgebern, Betrieb von Schwebekörper-Durchflussmessern und Dimensionierung von industriellen Rohrleitungen.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Pilotanlage Für Überkritische Hochgravitations-Flashverdampfung Als Lehrereinheit Für Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-HGDS



Einführung

Integriertes Lehrsystem im Labormaßstab für fortgeschrittene Trennung und Stoffübertragung, das überkritische Hochgravitations-Flashverdampfung mit Heizung, chemischer Reaktion und Materialauffang kombiniert, mit modularem Design, Edelstahl 316L Konstruktion, transparenter Visualisierung, Touchscreen-Steuerung und Sicherheitssystemen für die Chemieingenieurausbildung.

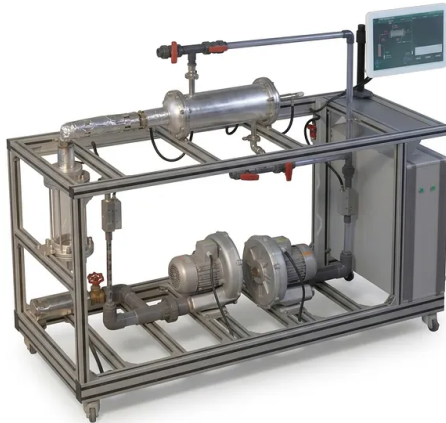
[Mehr erfahren](#)

Komponente / Parameter	Spezifikation / Beschreibung
Primäres Strukturmaterial	Edelstahl 316L und Hoch-Borosilikatglas
Hochgravitationsvorrichtung	Motorgetrieben mit Magnetkupplung für dichtungsfreies, hochscherendes Mischen
Steuerungsschnittstelle	15,6-Zoll Industrie-Touchscreen mit 5G/Bluetooth-Konnektivität
Sicherheitsmechanismen	Automatische Abschaltung bei Überhitzung und Überdruck
Fluidförderung	Integrierte Präzisions-Flüssigkeitsdosierpumpen mit Regelkreissteuerung
Materialkreislauf	Geschlossenes Sammel- und Rückführungssystem für nachhaltigen Chemikalieneinsatz

Experimentelles Modul	Abgedeckte wesentliche Lehrkonzepte	Klassische Lehrbuchzuordnung
Flashdestillation und Dampf-Flüssig-Gleichgewicht	Thermodynamisches Gleichgewicht, Drosselprozesse, Phasentrenneffizienz und Stoffbilanzen.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering & Transport Processes and Unit Operations</i>
Hochgravitations-Stoffübertragung	Dynamik des Zentrifugaltrennfeldes, Stoffübergangskoeffizienten, Verweilzeitverteilung und Prozessintensivierung.	<i>Chemical Engineering Design & Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Überkritische Fluidoperationen	Hochdruck-Phasenverhalten, Eigenschaften überkritischer Lösungsmittel und thermodynamische Phasenhüllkurven.	<i>Transport Processes and Unit Operations</i>
Prozesssteuerung und Automatisierung	Geschlossene PID-Regelung, Sensorkalibrierung, Echtzeit-Datenerfassung und Sicherheitsverriegelungsdesign.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Experimentieranlage Zur Bestimmung Des Wärmeübergangskoeffizienten Von Rohrbündelwärmeübertragern

Artikelnummer: LPK-LGHR



Einführung

Die Rohrbündelwärmeübertrager-Experimentieranlage von LABPARK ermöglicht es Studierenden, Wärmeübergangskoeffizienten, LMTD, Gleichstrom- und Gegenstromströmungen zu untersuchen und so die Lücke zwischen Theorie und industrieller Praxis zu schließen. Anpassbar für Lehrpläne im Chemie-, Maschinenbau und Umweltingenieurwesen. Ideal für Laboratorien für verfahrenstechnische Einheiten und Prozesstechnik.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Parameter	Technische Beschreibung	Pädagogisches & Experimentelles Ziel
Rohrbündelwärmeübertrager	Konstruktion aus Edelstahl mit einem mehrrohrigen Bündel und Schotten im Mantel zur Förderung turbulenter Strömung.	Untersuchung der Geometrie von Wärmeübertragern, Grenzschichtwiderstand und thermischer Kontaktfläche.
Fluidzirkulationssystem	Industriepumpen/Gebälse mit variabler Drehzahl zur präzisen Flussregelung von heißen und kalten Medien.	Bestimmung des Zusammenhangs zwischen Fluidgeschwindigkeit (Reynolds-Zahl) und konvektiver Wärmeübertragung.
Datenerfassungssystem	Hochpräzise Temperaturtransmitter und elektromagnetische/Turbinen-Durchflussmesser.	Berechnung der gesamten Wärmeübergangskoeffizienten ($\dot{Q}/\Delta T$) und Verifizierung von Energiebilanzen im stationären Zustand.
Steuerkonsole	Industrieller All-in-One-PC, integriert in ein robustes, mobiles Aluminiumprofilgehäuse.	Praktische Erfahrung mit industrieller Automatisierung, Echtzeit-Datenplotting und Sensor-Kalibrierungsverfahren.

Experimentelles Modul	Entsprechende Konzepte verfahrenstechnischer Einheiten	Zugehörige akademische Disziplinen
LMTD-Bestimmung	Temperaturprofile im Gleichstrom und Gegenstrom, Berechnung des LMTD-Korrekturfaktors.	Chemieingenieurwesen, Maschinenbau
Analyse des Wärmeübergangskoeffizienten ($\dot{Q}/\Delta T$)	Konvektive Wärmeübertragung, Widerstand der Wandleitung, Abhängigkeiten von der Fluidflussrate.	Prozesstechnik, Lebensmitteltechnik
Verifizierung der Energiebilanz	Enthalpieänderungen in heißen und kalten Strömen, Schätzung des Wärmeverlusts des Systems.	Umweltingenieurwesen, Thermische Verfahrenstechnik

Pilotanlage Für Rühr- Und Mischversuche Im Lehrbetrieb

Artikelnummer: LPK-JBJ



Einführung

Diese pultgroße Lehr-Pilotanlage ermöglicht die Untersuchung von Rühr- und Mischeigenschaften durch Echtzeitmessungen von Drehmoment, Drehzahl und Leitfähigkeit. Sie unterstützt Experimente zur Leistungszahl, Reynolds-Zahl und zum Scale-up für Studierende der Verfahrenstechnik mit anpassbaren Rührern und interaktiver Steuerung für eine praxisnahe Ausbildung.

[Mehr erfahren](#)

Parameter / Komponente	Spezifikation
Rührbehälter	Edelstahlkonstruktion mit entnehmbaren Stromstörern zur Strömungsmusterbeeinflussung
Antriebssystem	Drehzahl geregelter Motor mit integrierter Steuerung, Drehzahlbereich: 0–1000 U/min
Rühreroptionen	Standardkonfigurationen umfassen Scheibenrührer, Schrägblattrührer und Ankerrührer
Instrumentierung	Echtzeit-Drehmoment-/Leistungs transmitter, fotoelektrischer Drehzahlsensor, hochpräzise Leitfähigkeitssonde und Temperatursensor
Steuerung & Erfassung	Integrierte SPS mit farbigem Touchscreen-HMI; Datenexportfähigkeit über Standardschnittstelle
Gestell & Mobilität	Korrosionsbeständiges Aluminiumprofil-Gestell mit robusten Feststellrollen

Versuchsmodul	Messbare Parameter	Zugeordnete akademische Konzepte	Referenzlehrbuch-Zuordnung
Rührerleistungsbestimmung	Drehzahl (n), Leistung (N), Fluidichte (ρ), Fluidviskosität (μ)	Leistungszahl (N_p), Reynolds-Zahl (Re), Dimensionsanalyse	<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Transport Processes and Unit Operations</i>
Mischzeit & -effizienz	Leitfähigkeit vs. Zeit, Rührerdrehzahl, Stromstörerkonfiguration	Mischeffektivität, Konzentrationshomogenisierung, Tracer-Dynamik	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Systemcharakterisierung & Scale-Up	Rührergeometrie, Behälter-zu-Rührer- Verhältnis, Stromstörereffekte	Scale-up-Kriterien, Leistung pro Volumeneinheit, Strömungs- vs. Schercharakteristiken	<i>Chemical Engineering Design / Transport Processes and Unit Operations</i>

Kontinuierliche Siebboden-Destillations-Pilotanlage Für Die Ausbildung Im Unit Operations Labor

Artikelnummer: LPK-BDIS



Einführung

Integriertes Pilotmaßstab-Lehrsystem für Studien zur kontinuierlichen Siebboden-Destillation. Visuelle Demonstration von Bodenhydraulik, flexiblen Zulaufpositionen und automatischer Rücklaufregelung für praktische Unit Operations-Ausbildung in Ingenieurlaboren. Konzipiert für Ingenieurlabore der Hochschulbildung.

[Mehr erfahren](#)

Systemkomponente / Merkmal	Technische Spezifikationen	Zugehörige Unit Operations & Lehrkonzepte
Destillationskolonne	Siebboden-Typ mit einem einzelnen Überlauf-Downcomer; integrierte Beobachtungssichtfenster.	Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht (VLE), Bodenhydraulik, Weeping, Flooding und Bodeneffizienz.
Rücklauf-Regelsystem	Automatische Rücklaufverhältnis-Regelung; konfigurierbar für kontinuierlichen Total- und Teilrücklauf.	Betriebslinien, minimales Rücklaufverhältnis und die McCabe-Thiele-Grafikmethode.
Zulaufsystem	Mindestens drei konfigurierbare Zulauf Eintrittspunkte entlang der Kolonnenhöhe.	Zulaufboden-Position, Zulaufqualität (q-Linie), Dynamik von Verstärkungs- und Abtriebsteil.
Chassis & Aufbau	Hochfester Aluminiumlegierungs-Strukturrahmen mit schweren Rollen. Abmessungen: $\leq 2200\text{mm} \times 580\text{mm} \times 2500\text{mm}$.	Pilotanlagen-Sicherheit, Industrielle Geräteanordnung und Strukturdesign.
Instrumentierung & Steuerung	Digitale Sensoren, Temperatursonden, Rotameter und integrierte DCS-fähige Software-Schnittstellen.	Prozessregelung, Sensorkalibrierung, Datenerfassung und automatisierte Prozessüberwachung.

Demonstrationsanlage Zur Reynolds-Zahl Für Lehrereinheiten Für Verfahrenstechnische Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-BRE



Einführung

Visuelle Versuchsanlage zur Strömungslehre für die Ingenieurausbildung, die laminare, transitionale und turbulente Strömungsformen durch Farbeinspritzung in kreisförmigen Leitungen demonstriert. Sie bestätigt den Übergang in Abhängigkeit von der Reynolds-Zahl und vermittelt die dimensionslose Analyse. Das modulare Design mit digitaler Simulationssoftware verbessert das praxisorientierte Lernen.

[Mehr erfahren](#)

Systemmerkmal / Modul	Technische Details & Komponenten	Bildungsziel & Lehrbuchzuordnung
Modul zur Demonstration von Strömungsformen	Präzisions-Versuchsrohr aus Glas/Acryl mit Mikro-Injektionsnadel für Farbe und Vorratsbehälter.	Beobachtung laminarer Strömungslinien, transistionaler wellenförmiger Störungen und turbulenter Dispersion.
Beruhigter Wasserbehälter	Konstruierter Behälter mit konstantem Füllstand und inneren Leitwänden, um Einlassströmungsturbulenzen zu eliminieren.	Demonstration der Bedeutung stationärer Einlassbedingungen bei strömungsmechanischen Experimenten.
Durchflussregelung & Messung	Kalibrierter Rotameter, Nadelregelventile und volumetrisches System zur Durchflussmessung.	Quantitative Bestimmung von Durchflussrate, mittlerer Strömungsgeschwindigkeit und Berechnung der experimentellen Re .
Grundrahmen	Industrieller Aluminiumprofilrahmen mit arretierbaren Rollen; Maximalmaße: 2200mm × 580mm × 1780mm.	Demonstration industrieller Rohrleitungs- und Rahmenbauweisen für Ingenieurstudierende.
Digitale Simulationssoftware	Interaktive 3D-Visualisierung und Prozessanimation innerer Strömungswege.	Ergänzt praxisorientierte Versuche durch die Darstellung von Strukturmerkmalen, die von außen nicht leicht sichtbar sind.

Pilotanlage Für Ausbildungseinheiten Zur Bestimmung Von Gasphasenmischung Und Verweilzeitverteilung

Artikelnummer: LPK-RTD



Einführung

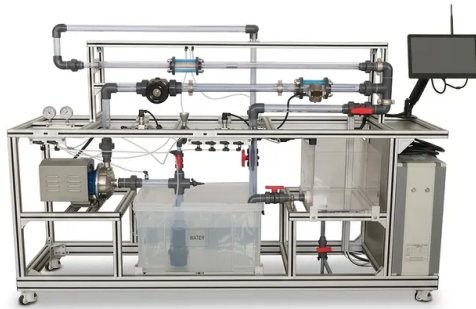
Integriertes Laborsystem zur Bestimmung von Gasphasenmischung und Verweilzeitverteilung. Unterstützt Puls- und Schritt-Tracermethoden mit zwei CSTR- und PFR-Reaktoren, industriellen Komponenten und PC-Datenprotokollierung. Bietet praxisnahe Untersuchung von nicht-idealer Strömung und Reaktorverhalten für Universitätsstudenten.

[Mehr erfahren](#)

Systemparameter / Modul	Technische Spezifikationen & Komponenten	Zugehörige Lehrplan-Lerninhalte
Reaktorkonfigurationen	Kesselreaktor (CSTR-Näherung) und Rohrreaktor (PFR-Näherung)	Ideale vs. nicht-ideale Strömung, Reaktormodellierung, axiale Dispersion
Tracer-Injektionssystem	Pneumatische 4-Wege- und 6-Wege-Schaltventile; 316L/PTFE-Transportleitungen	Schrittinput-Antwort, Pulsinput-Antwort, Tracer-Massenbilanz
Überwachungsinstrumentierung	6 hochpräzise Drucksensoren, Thermoelement-Transmitter (TC) und Analog-Digital-Wandler (AD)	Sensorkalibrierung, Prozessvariablenüberwachung, Signalaufbereitung
Steuerschnittstelle	Spezielle Windows-basierte Arbeitsstation mit integrierter Selbstprüf- und Datenprotokollierungssoftware	Echtzeit-Datenerfassung, automatisierte Systemdiagnose
Physikalische Abmessungen	Breite: ≤ 2200 mm, Tiefe: ≤ 580 mm, Höhe: ≤ 1600 mm	Industrieanlagenlayout, Laborraumoptimierung
Strukturrahmen	Industrielles Aluminiumlegierungsprofil mit belastbaren, höhenverstellbaren Nivellierrollen	Pilotanlagensicherheit, strukturelle Ergonomie, Mobilität

Lehrpilotanlage Für Zentrifugalpumpenleistung Und Blenden-Durchflussmesser-Kalibrierung

Artikelnummer: LPK-LXBCD



Einführung

Diese vielseitige Lehrpilotanlage ermöglicht es Ingenieurstudenten, Zentrifugalpumpenleistungstests, Blenden-Durchflussmesser-Kalibrierung und Strömungsmechanikexperimente mit einer transparenten Strömungsschleife, einer industriellen HMI und einer 3D-Virtualsimulation durchzuführen.

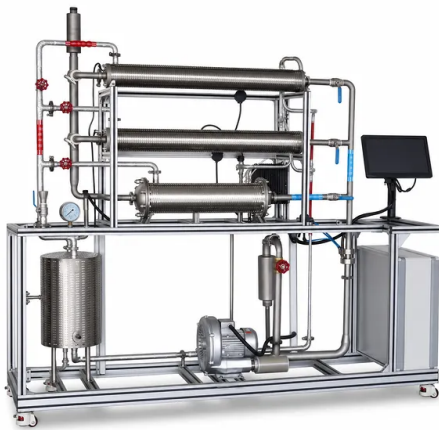
Mehr erfahren

Modul / Systemkomponente	Beschreibung & Funktionalität
Fluidzirkulationsschleife	Beinhaltet eine langlebige Zentrifugalpumpe, ein transparentes Saug-/Druckrohrleitungsnetz, Regelventile und Speicherbehälter.
Messsatz	Integrierte elektronische Druckmessumformer, Differenzdrucksensoren, elektromagnetische Durchflussmesser und digitale Temperatursensoren.
Zentrifugalpumpenanalyse	Messung von Durchflussmenge (Q), Förderhöhe (H), Wellenleistung (N) und Gesamtwirkungsgrad (η), um Kennlinien bei konstanten Drehzahlen aufzuzeichnen.
Durchflussmesser-Kalibrierung	Berechnung des Durchflusskoeffizienten (C_{D0}) eines Blenden-Durchflussmessers und Analyse seiner Veränderung in Bezug auf die Reynolds-Zahl (Re).
Steuerungsschnittstelle	Industrielle Touchscreen-HMI und PLC-System, das automatische Protokollierung, manuelle Übersteuerung und Systemsicherheitsverriegelungen unterstützt.

Disziplin	Kernlehrbuchreferenz	Zugehörige Verfahrenstechniken & Konzepte
Chemieingenieurwesen	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>	Fluidstatik und -dynamik, Reibungsverluste in Rohren, Pumpenkennlinien, Net Positive Suction Head (NPSH) und Blendenmessgeräte-Kalibrierung.
Bioprozess- & Lebensmitteltechnik	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i>	Impulstransport in Fluiden, Fluidströmungsmessung, Leistungsbedarf für das Pumpen Newtonscher Fluide und Rohrleitungssystemkennlinien.
Verfahrensanlagendesign	<i>Chemical Engineering Design</i>	Dimensionierung von Rohrleitungssystemen, Auswahl von Pumpen und Durchflussregelventilen, Instrumentierungsdiagramme und Prozessregelkreisconfiguration.

Bildungs-Pilotanlage Für Verfahrenstechnik Zur Bestimmung Des Gesamten Wärmedurchgangskoeffizienten

Artikelnummer: LPK-BHTC



Einführung

Fortschrittliche industrielle Bildungs-Pilotanlage zur umfassenden Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten. Ermöglicht quantitative Analyse der konvektiven Wärmeübertragung, bewertet Doppelrohr- und Rohrbündelwärmetauscher-Konfigurationen und umfasst digitale Datenerfassung. Anpassbar für Ingenieurcurricula. Ideal für verfahrenstechnische Laborpraktika.

[Mehr erfahren](#)

Spezifikationsparameter	Detaillierte Beschreibung
Strukturrahmen	Hochwertiger Aluminiumlegierungsrahmen mit arretierbaren Industrie-Lenkrollen für Mobilität und Stabilität.
Abmessungen Stellfläche	2200 mm (L) × 580 mm (B) × 1800 mm (H).
Glattrohr-Wärmetauscher	Edelstahl-Außengehäuse mit einem hochleitfähigen glatten Innenrohr aus Rotkupfer.
Geriffelter Rohr-Wärmetauscher	Edelstahl-Außengehäuse mit einem innen geriffelten Innenrohr aus Rotkupfer zur Störung der turbulenten Grenzschicht.
Rohrbündel-Wärmetauscher	Mehrgängige Rohrbündelkonfiguration in industrieller Geometrie mit Edelstahl-Mantel.
Dampferzeugungseinheit	Automatisierter elektrischer Dampfkessel ausgestattet mit Drucksensoren, Sicherheitsflüssigkeitsdichtung und automatischer Druckentlastung.
Datenerfassung	Digitale Temperaturtransmitter, Turbinen-Durchflussmesser und Drucksensoren verbunden mit einer zentralen Steuerkonsole.

Versuchsmodul	Zielgerichtete Ingenieurbereiche	Kernkonzepte & Übereinstimmung mit klassischen Lehrbüchern
Konvektive Wärmeübertragungskorrelation	Chemieingenieurwesen, Maschinenbau	Bestimmung der Korrelationsparameter von $Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^{0,4}$; Bewertung des Einflusses der Reynolds-Zahl (Re) und der Prandtl-Zahl (Pr) auf die Nusselt-Zahl (Nu), wie in Unit Operations of Chemical Engineering behandelt.
Bewertung verstärkter Wärmeübertragung	Chemieingenieurwesen, Lebensmittelingenieurwesen	Vergleichsstudie der Wärmedurchgangskoeffizienten (α_i) in glatten vs. geriffelten Rohren; Grenzschichtunterbrechung und Druckabfall-Kompromisse, wie in Transport Processes and Unit Operations diskutiert.
Dampfkondensationsanalyse	Umwelttechnik, Thermotechnik	Messung der Film-Wärmedurchgangskoeffizienten bei externer Dampfkondensation (α_o) und des gesamten thermischen Widerstands, unter direkter Bezugnahme auf Wärmeübertragungsthemen in Unit Operations of Chemical Engineering .
Leistungsprüfung von Rohrbündelwärmetauschern	Chemieingenieurwesen, Prozessdesign	Berechnung des gesamten Wärmedurchgangskoeffizienten (K_o) und der Korrekturfaktoren für die logarithmische mittlere Temperaturdifferenz (LMTD); praktische Bewertung industrieller Wärmetauschergeometrien, wie in Chemical Engineering Design dargelegt.

Pilotanlage Für Füllkörperabsorption Für Verfahrenstechnische Lehrveranstaltungen

Artikelnummer: LPK-TLXS



Einführung

Untersuchen Sie Gas-Flüssig-Absorption, Druckabfall, Flutung und Stoffübergangskoeffizienten mit dieser Pilotanlage. Transparente Füllkolonne, industrieller Touchscreen, Echtzeit-Sensordaten, automatisierte Analyse. Untersuchung von Zweiphasenströmung, Beladungspunkten und Kolonneneffizienz. Umfassende Datenerfassungs- und Bewertungssoftware inklusive.

[Mehr erfahren](#)

Lehrmodul	Technische Spezifikationen & Fähigkeiten	Abgleich mit Lehrbüchern und Lehrplänen
Strömungsdynamik & Hydraulik	• Transparente Füllkolonne mit industrieüblichen Füllkörpern. • Drehzahlveränderlicher Gebläser und Flüssigkeitspumpe. • Differenzdrucktransmitter zur Messung des Bettdruckabfalls.	• Zweiphasenströmung in Füllkörperschüttungen: Bestimmung von Beladungs- und Flutungspunkten. • Druckabfallkorrelation: Druckabfallkurven für trockene vs. bewässerte Füllkörper. • Entspricht direkt den Konzepten der Kolonnenhydraulik in <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> und <i>Transport Processes and Unit Operations</i>.
Bestimmung des Stoffübergangs	• Flüssigkeitsverteilungssystem mit einstellbarer Sprühdichte. • Probenahmestellen für Flüssigkeit und Gas. • Hochgenaue Durchflussmesser für Flüssigkeits- und Gasströme.	• Absorption verdünnter Gase: Bestimmung des volumetrischen Stoffübergangskoeffizienten ($K_Y a$). • Kolonneneffizienz: Berechnung der Höhe einer Übertragungseinheit (HTU) und der Anzahl der Übertragungseinheiten (NTU). • Stimmt mit Stoffübergangstheorien in <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> überein.
Prozesssteuerung & Automatisierung	• Industrielle All-in-One-Touchscreen-Oberfläche. • Digitale Sensoren für Durchfluss, Druck und Temperatur. • Automatisierte Datenerfassung und Parameterkalibrierung.	• Anlageninstrumentierung & Steuerung: Einführung in Sensorkalibrierung, Signalübertragung und Datenanalyse. • Systemdesign & Integration: Praktische Bewertung von Regelkreisen, wie in <i>Chemical Engineering Design</i> diskutiert.

Lehrpilotanlage Für Absorptions- Und Desorptions-Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-BABD-C



Einführung

Doppelsäulen-Absorptions- und Desorptions-Pilotanlage für die chemische Verfahrenstechnik-Ausbildung, bietet Echtzeit-Messung von Stoffübergangskoeffizienten, robusten mobilen Rahmen, industrielle Touchscreen-Bedienoberfläche und anpassbares Design für verschiedene Laborcurricula, ermöglicht praktisches Studium von Gasabsorption und Stripping.

Mehr erfahren

Parameter	Beschreibung / Spezifikation	Lehr- / Betriebswert
System-Säulen	Füllkörperabsorptionssäule und Füllkörperdesorptionssäule	Ermöglicht paralleles Studium von Absorptions- und Stripping-Mechanismen.
Rahmenmaterial	Hochwertige Industrie-Aluminiumlegierung mit Feststellrollen	Gewährleistet Langlebigkeit und ermöglicht flexible Labor-Grundrissgestaltung.
Abmessungen	≤ 2200 mm × 580 mm × 2300 mm (L × B × H)	Kompakte Abmessungen geeignet für Standard-Universitätslehrlabore.
Steuereinheit	Industrie-Touchscreen-All-in-One-PC	Führt Studierende an professionelle Mensch-Maschine-Schnittstellen (HMI) heran.
Datenverarbeitung	Echtzeit-Online-Datenanzeige und automatisierte Softwareberechnung	Erhöht die Datengenauigkeit und reduziert manuelle Berechnungsfehler während der Laborsitzungen.

Experimentelles Modul	Wichtige Grundoperation / Physikalisches Konzept	Akademische Lehrbuchreferenz
Absorptionssäulen-Dynamik	Gasabsorption in Füllkörperssäulen, Bestimmung volumetrischer Stoffübergangskoeffizienten ($K_y a$), Flüssigfilmwiderstand.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>
Desorption & Stripping	Gelöster Stoffentfernung aus Flüssigphasen, Stoffübergangstriebkraft, Gegenstromflussmuster.	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> (früher <i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Hydrodynamik von Füllkörperssäulen	Druckverlustmessung, Bestimmung von Flut- und Belastungspunkten, Berieselungsdichteeffekte.	<i>Chemical Engineering Design</i>

Pilotanlage Zur Bestimmung Der Leistung Von Kompressionskälteanlagen Für Ausbildungszwecke

Artikelnummer: LPK-SRDE



Einführung

Diese didaktische Pilotanlage zur Leistungsbestimmung von Kompressionskälteanlagen ermöglicht eine doppelte Leistungszahlbewertung (COP), den Vergleich des regenerativen Zyklus und die Kalorimeterkalibrierung. Sie ist anpassbar für die Lehrplintegration und zeichnet sich durch ein umweltbewusstes Design aus. Unterstützt die thermodynamische Abbildung auf Druck-Enthalpie-Diagrammen sowie die synchrone Überwachung mit zentralisierter Messinstrumentierung.

Mehr erfahren

Parameter	Spezifikation / Details
Struktur	Industrieller Aluminiumrahmen mit schweren, blockierbaren Rollen für Mobilität
Gesamtabmessungen	$\leq 1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$ (L $\times$ B $\times$ H)
Kernkomponenten	Heritischer Kältemittelkompressor, wassergekühlter Kondensator, Kalorimeter (Heizer), Regenerator (Wärmetauscher), Expansionsventil
Messinstrumentierung	Hoch-/Niederdruckmanometer, elektronische Temperatursensoren, digitale Leistungsmesser, Durchflussregelventile
Arbeitsfluid	Umweltkonformes sekundäres Wärmeträgerfluid
Sicherheitsmerkmale	Überdruckschutz, Schutz vor elektrischem Leckstrom und Überlastschutz

Versuchsmodul	Lernziele	Akademische Konzepte & Lehrbuchreferenz
Bestimmung der Kompressor-COP	Berechnung der elektrischen Leistungsaufnahme und Wärmeaufnahme zur Bewertung der Kompressorleistung.	Dampfkompresseionskreisläufe, Kompressionsarbeit (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Analyse der gesamten Anlagen-COP	Messung kumulierter Energieeinträge und Kühlleistungen unter variierenden Lastbedingungen.	Leistungszahl, Energiebilanzen (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)
Leistung des regenerativen Kreislaufs	Vergleich von Systemkennwerten bei Führung des Kältemittels durch den Regenerator gegenüber direkter Expansion.	Wärmerückgewinnung, Kältemittelunterkühlung (<i>Chemical Engineering Design</i>)
Kalorimeterkalibrierung	Bestimmung des Wärmeverlustfaktors des Heizbehälters zur Korrektur experimenteller COP-Werte.	Wärmeleckage, Wärmedämmung, stationäre Wärmeübertragung (<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i>)
Druck-Enthalpie-Analyse	Konstruktion und Analyse thermodynamischer Kreisläufe anhand von Echtzeit-Druck- und Temperaturdaten.	Gesättigte und überhitzte Dampfzustände (<i>Transport Processes and Unit Operations</i>)

Pilotanlage Für Die Rohbenzolhydrierung Als Lehrversuch Für Verfahrenstechnische Grundoperationen

Artikelnummer: LPK-CBJQ



Einführung

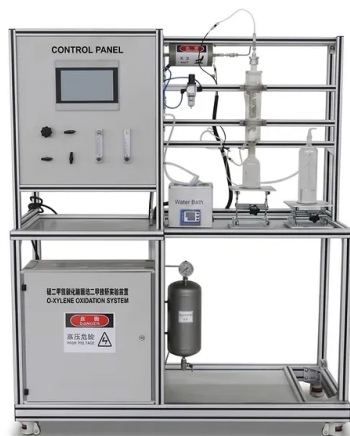
Fortschrittliche Pilotanlage für Hochschulen, die das praxisnahe Studium der Rohbenzolhydrierung und gas-flüssig-katalytischen Reaktionen ermöglicht. Dreistufiges Reaktorsystem mit präziser Durchfluss- und Temperaturregelung, KI-gesteuerter PID-Regelung, Fernüberwachung und umfassenden Sicherheitsverriegelungen. Anpassbar an individuelle Lehrplananforderungen.

[Mehr erfahren](#)

Komponente/Merkmal	Technische Spezifikation	Lehrplan- und Lehrbuchzuordnung
Reaktorsystem	Dreistufig in Reihe (Entsauerung, 1. Stufe, 2. Stufe) aus 316L Edelstahl; Maximaldruck: 10 MPa	Mehrphasenreaktorauslegung, Heterogene Katalyse, Kinetik von Reihenreaktionen
Durchflusssteuerung	Masseflussregler für \$H_2\$ und \$N_2\$ (Bereich: 0-1000 mL/min; Genauigkeit: $\pm 0,5\%$)	Fluidströmung, Gas-Flüssig-Stofftransport, Stöchiometrische Durchflussberechnungen
Temperatursteuerung	PID-gesteuerte automatische Temperaturregelung; Programmierbare Temperaturrampe	Prozessdynamik und Regelungstechnik, Wärmeübertragung in mantelbeheizten Reaktoren
Sicherheitssysteme	Wasserstofflecksensoren, automatische Abschaltung bei Grenzwertüberschreitung, Sicherheitsgehäuse aus 304 Edelstahl	Prozesssicherheitsmanagement, HAZOP-Studien für gefährliche Betriebsvorgänge
Steuerschnittstelle	Duale Steuerung (Lokaler Touchscreen + Cloud/Web Fernüberwachungsplattform)	Industrielle Messtechnik, Verteilter Steuerungssysteme (DCS), Fernprozessüberwachung

Bildungseinheit Für Pilotanlage Zur Oxidation Von O-Xylol Zu Phthalsäureanhydrid

Artikelnummer: LPK-COPA



Einführung

Erkunden Sie unsere im Labormaßstab gefertigte Bildungspilotanlage zur Oxidation von o-Xylol zu Phthalsäureanhydrid, ausgestattet mit einem Festbett-Rohrreaktor mit visueller Beobachtung, präziser Temperaturregelung und Sicherheitssystemen – ideal für praxisorientiertes Training in der Verfahrenstechnik und Industriesimulation, konzipiert für universitäre Grundoperationen.

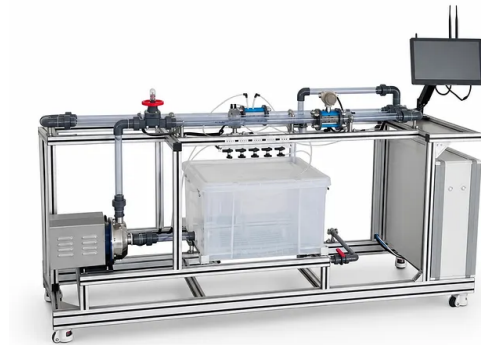
Mehr erfahren

Parameter	Spezifikation
Reaktortyp	Festbett-Rohrreaktor
Reaktormaterial	Hochtemperaturbeständiges Glas (bis zu 500 °C)
Reaktorabmessungen	Innendurchmesser: 20 mm
Betriebsdruck	Atmosphärendruck
Temperaturregung	Integrierte modulare Programmsteuerung mit ± 1 °C Genauigkeit
Sicherheitssysteme	Thermoelement-Sensoren, Druckmanometer, Übertemperaturalarm, 5-Liter-Puffertank
Hilfseinrichtungen	Vorwärmer, Luftfiltersystem, Produktabscheidevorrichtung
Rahmenmaterial	Industrielle Aluminiumlegierung
Abmessungen	1480 mm × 580 mm × 1800 mm

Bildungsmodul	Schlüsselkonzepte & Transportphänomene	Relevante Lehrbuchkonzepte
Heterogene Katalyse & Kinetik	Katalysatorbettaktivierung, Kinetik der Gas-Feststoff-Reaktion, Raumgeschwindigkeit, Umsatzrate und Produktselektivität.	Feststoffkatalysierte Reaktionen, Geschwindigkeitsgleichungen und Katalysatordeaktivierung in <i>Elements of Chemical Reaction Engineering</i> .
Wärmeübertragung im Festbettreaktor	Radiale und axiale Temperaturprofile, Wärmeableitung in exothermen Festbetten und Verhinderung von thermischem Durchgehen.	Wärmeübertragung in Festbetten und Wärmeübertragern in <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> und <i>Transport Processes and Unit Operations</i> .
Prozesssteuerung & Instrumentierung	Rückkopplungsschleifenkonfiguration, PID-Temperaturregelung, Durchflussmessung und Sicherheitsschaltkreise.	Instrumentierung, Prozessregelkreise und Sicherheitssysteme in <i>Chemical Engineering Design</i> .
Stoffübertragung & Phasentrennung	Verteilung der Gasphasenreaktantien, Produktkondensation, Abscheidewirkungsgrad und Stoffbilanzberechnungen.	Gas-Feststoff-Stoffübertragung und Kondensationsprozesse in <i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> .

Pilotanlage Zur Kalibrierung Von Blenden- Und Venturi-Durchflussmessern Für Das Strömungsmechaniklabor In Der Ausbildung

Artikelnummer: LPK-LLBD



Einführung

Verbessern Sie die Strömungsmechanik-Ausbildung mit der pädagogischen Pilotanlage zur Kalibrierung von Blenden- und Venturi-Durchflussmessern, die transparente Blenden- und Venturi-Messer, Industriesensoren, eine Touchscreen-Oberfläche zur Echtzeit-Datenanalyse und automatische Koeffizientenberechnungen in Ingenieurstudentenlaboren bietet.

[Mehr erfahren](#)

Komponente / Parameter	Spezifikation / Detail
Durchflussmessgeräte	Transparenter Blenden-Durchflussmesser; Transparenter Venturi-Durchflussmesser
Rohrleitungen & Konstruktion	Hochtransparentes, korrosionsbeständiges PVC/Acryl-Leitungssystem, montiert auf einem stabilen Edelstahl/Aluminium-Profilrahmen
Umlaufsystem	Edelstahl-Kreiselpumpe mit einem transparenten Wasserbehälter
Instrumentierung & Sensoren	Elektronische Differenzdruck-Transmitter, Turbinen-/elektromagnetische Durchflussmesser und Drucksensoren
Steuerung & Schnittstelle	Industrieller Touchscreen-All-in-One-PC mit integrierter Datenaufnahme-Hardware
Software-Fähigkeiten	Echtzeit-Datendarstellung, automatische Berechnung von $C_{0\%}$, $C_{v\%}$ und $Re\%$, und ein integrierter Prüfungsmanager für Dozenten

Experimentelles Modul	Wichtige pädagogische Ziele	Lehrplan & Lehrbuchreferenz
Blenden-Charakterisierung	Messung des Differenzdrucks über die Verengung; Berechnung des Blenden-Ausflusskoeffizienten ($C_{0\%}$) und Analyse seiner Variation als Funktion der Reynolds-Zahl ($Re\%$).	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> - Strömung inkompressibler Fluide - Druckhöhen-Messer / Blenden-Messer
Venturi-Messer-Charakterisierung	Bestimmung des Venturi-Ausflusskoeffizienten ($C_{v\%}$); Analyse der Druckrückgewinnungseigenschaften und Vergleich des Energieverlusts mit der Blende.	<i>Transport Processes and Separation Process Principles</i> - Strömungsdynamik und Durchflussmessung - Venturi-Messer-Theorie
Reynolds-Zahl & Strömungsregime-Studie	Korrelation von Reibungsverlusten, Strömungsgeschwindigkeit und Fluideigenschaften zur Identifizierung laminarer, transitorischer und turbulenter Regime.	<i>Unit Operations of Chemical Engineering / Chemical Engineering Design</i> - Strömungsphänomene - Rohr- und Fitting-Reibungsverluste
Industrielle Instrumentierung & Steuerung	Erlernen der Kalibrierungsverfahren für industrielle Transmitter, Signalübertragung und computergestützte Datenerfassung.	<i>Chemical Engineering Design</i> Prozesssteuerung und Instrumentierungsschemata

Application areas

LABPARK

Nr. 38, Mudan Road, High-Tech-Zone, Zhengzhou, China