

SULCOL™-Designprogramm für Stoffaustausch- kolonnen



Bereits Ende der 1980er-Jahre hatte Sulzer ein hydraulisches Designprogramm entwickelt, um Kunden bei der Auslegung und beim Entwurf von Kolonnen zu unterstützen. Mit dem SULCOL™-Programm stellt Sulzer sein Know-how nun für Kunden zur Verfügung.

Das SULCOL-Programm hat bereits viele Kunden dabei unterstützt, das richtige Kolonnendesign für ihre Anwendung zu finden. Dies gilt sowohl für neue als auch für vorhandene Kolonnen (Abb. 1). SULCOL bietet dem Nutzer die Möglichkeit, Destillations- oder Absorptionskolonnen mit Stoffaustauschprodukten von Sulzer auszulegen bzw. zu entwerfen. Ganz gleich, ob Sie ein Verfahreningenieur in einem Konstruktionsbüro sind oder ein Betriebstechniker der für eine Produktionsanlage arbeitet, SULCOL hilft Ihnen dabei:

- neue Kolonnen zu entwerfen und die Kolonnengrößen mit verschiedenen Stoffaustauschkomponenten zu vergleichen,
- die maximale Kapazität vorhandener Kolonnen zu berechnen,
- die Engpässe beim Kolonnenbetrieb zu bestimmen (z. B. einen hohen Druckabfall),
- einen Umbau zu planen und die Verwendung leistungsfähigerer Einbauten zu sondieren oder
- einfach mehr über Stoffaustausch und Kolonnendesign zu erfahren.

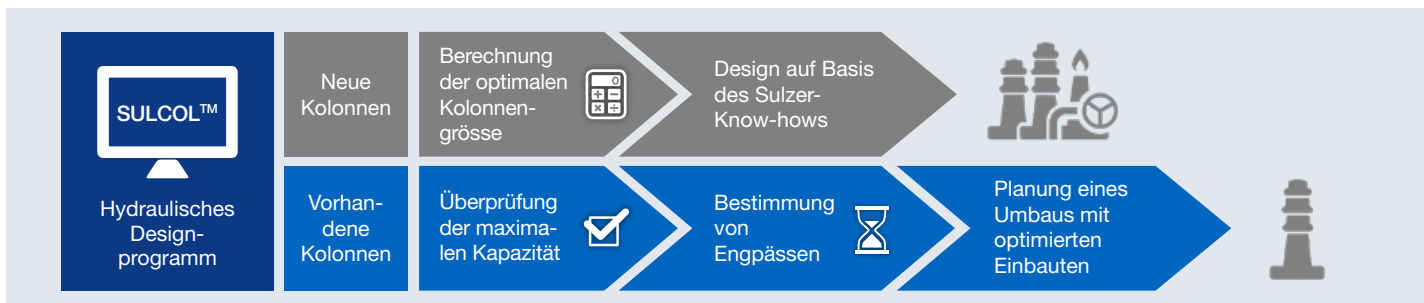


Abb. 1 Praktische Anwendung des hydraulischen Designprogramms SULCOL.

“ Seit über 50 Jahren bringt Sulzer modernste Stoffaustauschtechnologie in die Kolonnen seiner Kunden. SULCOL hat vielen Kunden dabei geholfen, neue Kolonnen mit wenigen Klicks zu entwerfen. Ausserdem hilft das Programm dabei, hydraulische Engpässe zu identifizieren und das volle Potenzial einer Kolonne zu bestimmen.

Dr. Marc Wehrli, Director R&D and IP Management, Winterthur, Schweiz

Erforderliche Eingabedaten für SULCOL

Die Mindesteingaben für das Programm sind die Fluiddaten – hauptsächlich die Dampf- und Flüssigkeitsmassenströme mit den jeweiligen Dichten (siehe Abb. 2). SULCOL unterstützt zudem den direkten Import von hydraulischen Daten aus Simulationsprogrammen, (z. B. Aspen Plus® oder PRO/II Process Engineering). Da Packungen und Trennböden bei der Auslegung unterschiedliche Angaben erfordern, sind auch die einzugebenden Daten und die jeweilige grafische Benutzeroberfläche (GUI) in SULCOL unterschiedlich.

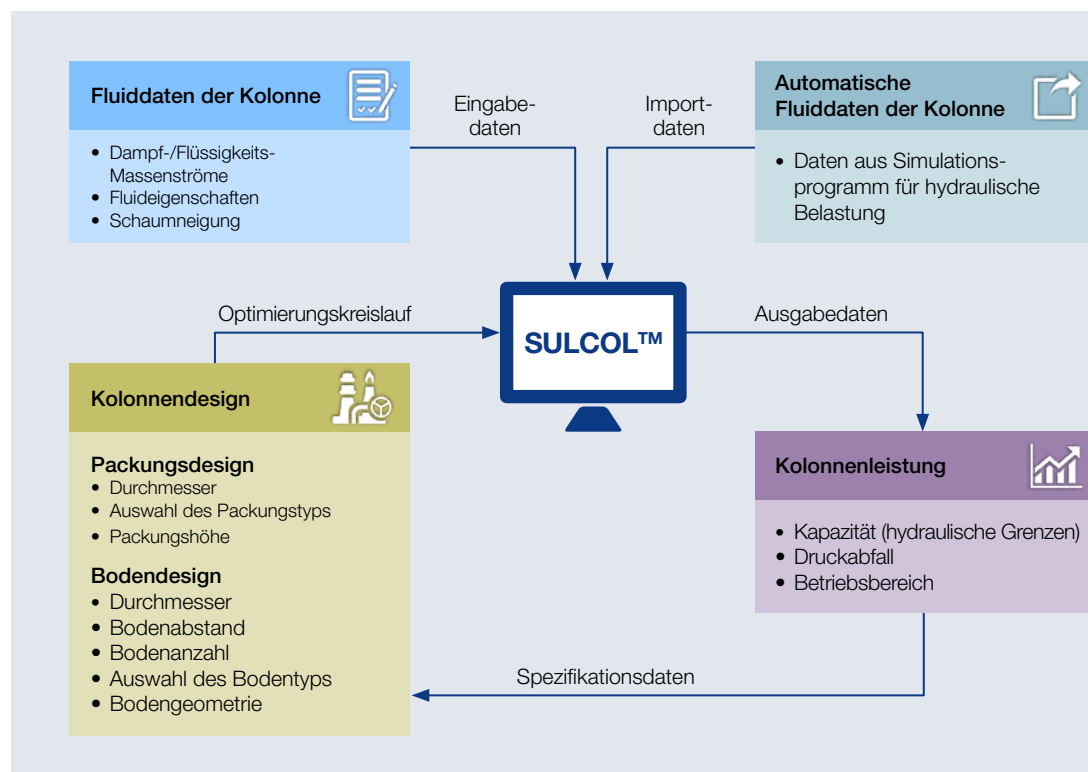


Abb. 2 Funktionsweise des SULCOL-Programms.

Bei Auswahl der Stoffaustauschkomponente berechnet SULCOL die prognostizierte hydraulische Leistung der Kolonne. Ein gutes hydraulisches Design sorgt dafür, dass der gewünschte Wirkungsgrad des Trennbodens bzw. der Packung erreicht wird.

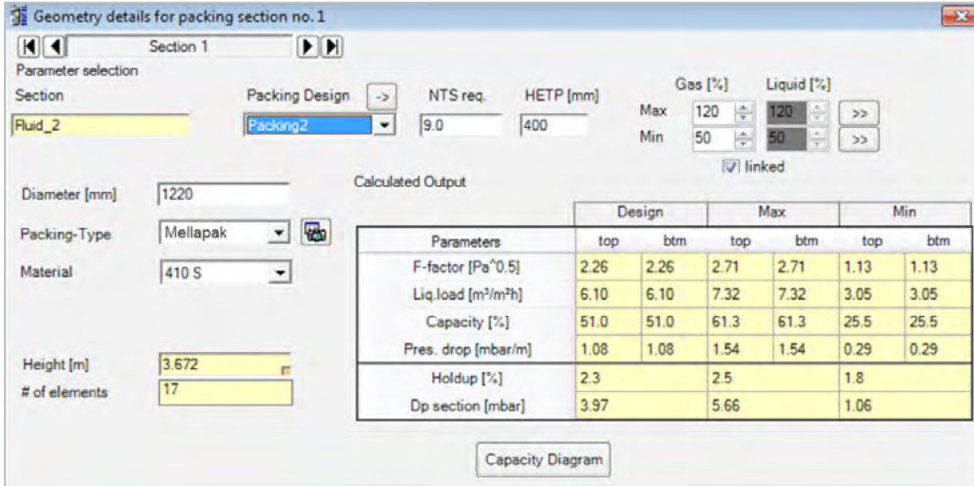
SULCOL hilft bei der Auswahl des Packungstyps

Bei der Auslegung der Packung können Nutzer den für ihren Prozess am besten geeigneten Packungstyp aus dem breiten Angebot der Sulzer-Packungsprodukte wählen. Wird eine strukturierte Packung vom Typ Mellapak™ oder MellapakPlus™ gewählt, wird der Wirkungsgrad der Packung als Höhenäquivalent einer theoretischen Trennstufe (HETP-Wert, siehe Abb. 3) dargestellt. Dieser Referenzwert hilft Ingenieuren bei der Bestimmung der für die Trennung erforderlichen Packungshöhe. Die Wahl eines anderen Packungstyps für dieselben Fluiddaten ergibt andere HETP- und Kapazitätsfaktoren, die zu anderen Kolonnendesigns führen. Diese Informationen helfen dem Nutzer, den für seinen Prozess passenden Packungstyp zu bestimmen.

Wissen, bis wohin es geht

Einige Nutzer bevorzugen eine optische Darstellung der Betriebsgrenzen des gewählten Packungstyps. SULCOL bietet eine integrierte Funktion, die die Erstellung eines Kapazitätsdiagramms mit nur einem Klick ermöglicht. Diese als Performance Charts bekannten Diagramme zeigen den Auslegungspunkt als roten Punkt neben den Flutgrenzen. Wie bei einem „Standort“-Punkt auf einem Stadtplan weiss man, wo die Kapazität der Kolonne liegt und wie weit sie reichen könnte. Das Diagramm gibt Nutzern eine Vorstellung, welche Kapazität mit dem angegebenen Kolonnendurchmesser und der gewählten strukturierten Packung erreicht werden könnte (siehe blaue Linie in Abb. 4).

Neben strukturierten Packungen stehen generische Ringfüllkörper sowie die gesamte Palette der NexRing™-Schüttfüllkörper von Sulzer in SULCOL zur Verfügung. NexRing-Schüttfüllkörper sind in verschiedenen Grössen für unterschiedliche Trenn- und Kapazitätsanforderungen erhältlich.



Geometry details for packing section no. 1

Section 1

Parameter selection

Section: Fluid_2

Packing Design: Packing2

NTS req: 9.0

HETP [mm]: 400

Gas [%]: Max 120, Min 50

Liquid [%]: Max 120, Min 50

linked

Diameter [mm]: 1220

Packing-Type: Mellapak

Material: 410 S

Height [m]: 3.672

of elements: 17

Calculated Output

Parameters	Design		Max		Min	
	top	btm	top	btm	top	btm
F-factor [Pa ^{0.5}]	2.26	2.26	2.71	2.71	1.13	1.13
Liq. load [m ³ /m ² h]	6.10	6.10	7.32	7.32	3.05	3.05
Capacity [%]	51.0	51.0	61.3	61.3	25.5	25.5
Pres. drop [mbar/m]	1.08	1.08	1.54	1.54	0.29	0.29
Holdup [%]	2.3		2.5		1.8	
Dp section [mbar]	3.97		5.66		1.06	

Capacity Diagram

Abb. 3 Packungsdesign-Bereich im SULCOL-Programm.

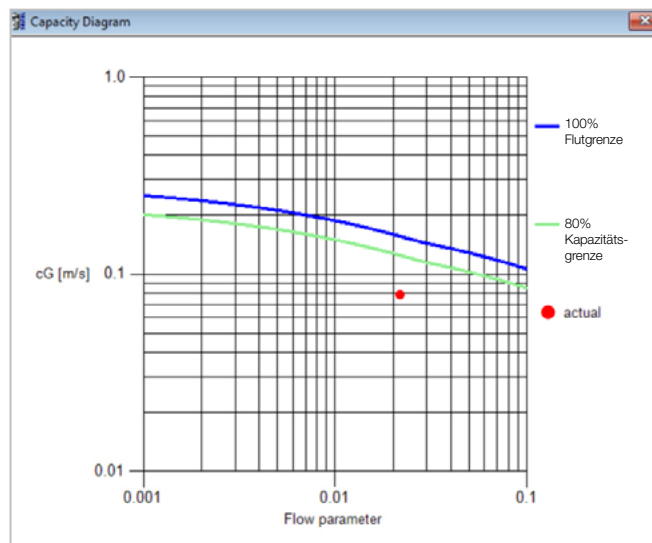


Abb. 4 Kapazitätsdiagramm im Packungsbereich.

“ Als Leiter der internen Arbeitsgruppe für Trennbodentechnologie und Marketing bin ich auch dafür verantwortlich, dass das SULCOL-Programm für unsere Kunden mit den Daten unserer neuesten Produkte aktualisiert wird. Diese Daten, die die Grundlage für unsere hydraulischen Berechnungen bilden, sind das Ergebnis umfangreicher Tests in unseren Labors unter der Führung des Sulzer-F&E-Teams.

ChewPeng Ang, Produktmanager Böden, Technologiemanagement und Prozessinnovation, Singapur

Wizard-Assistent hilft beim Trennbodendesign

Für die Auslegung von Trennböden mit SULCOL sind zusätzliche geometrische Eingaben wie der Kolonnendurchmesser, der Bodenabstand, die Anzahl der Fluten pro Boden und die Abmessungen des Ablaufschachts erforderlich (Abb. 5).

Für Nutzer, die eine neue Bodensektion von Grund auf neu entwerfen und sich nicht sicher sind, wie sie anfangen sollen, ist SULCOL das ideale Werkzeug. Über die Schaltfläche „Initial Design“ kann automatisch ein optimierter Kolonnendurchmesser auf der Grundlage des gewählten Bodentyps berechnet werden. Die Schaltfläche „Optimize D.C.“ ermöglicht die Berechnung der Grösse des Ablaufschachts auf Basis der vom Nutzer angegebenen Eintrittsgeschwindigkeit der Flüssigkeit. Mithilfe der beiden Assistenten kann innerhalb weniger Minuten ein vorläufiges Bodendesign erstellt werden.

The screenshot displays the 'Geometry details for tray section no. 2' window. It includes a 'Parameter selection' panel on the left with various input fields for tray design, such as 'Tray Diameter [mm]' (3000), 'No. of Passes' (2), 'Tray Thickness [mm]' (2.00), and 'Tray Spacing [mm]' (610). A central 'Load' table shows design values for gas and liquid flow. A 'Detailed Calculated Output' panel on the right provides section information and a table of downcomer parameters.

Load	
	Design
Flow Multiplier Gas [%]	100
Flow Multiplier Liquid [%]	100
Gas Flow [kg/h]	204116.6
Liquid Flow [kg/h]	108862.2
Useful Capacity (L/V/c) [%]	78.7
Jet Flood (L-c) [%]	66
System Limit [%]	49.78
Weir Loading [m ³ /mh]	44.73
Dry Drop [mmH ₂ O]	33.84
Pressure Drop [mbar]	5.53
Flow Parameter	0.087
D.C. Froth Backup [%]	39
D.C. Head Loss [mm]	17.98
D.C. Flood [%]	46
D.C. Velocity [m/s]	0.070
VSF/VSF Min	2.54
Flow Path Length [mm]	1140
Spray Factor	4.07

Downcomers	
	Side
D.C. Top Velocity [m/s]	0.084
D.C. Bottom Velocity [m/s]	0.084
D.C. Head Loss [mm]	25.89
D.C. Clear Liquid [mm]	174.76
D.C. Froth Backup [%]	49
D.C. Top Area [%]	4.217
D.C. Top Area [m ²]	0.258
D.C. Btm/Top Area Ratio [%]	100.00

Tray Panels		
	A	B
Weir loading [m ³ /mh]	53.68	30.27
Flow Path length [mm]	1140.00	1140.00
Active area [m ²]	2.936	2.936
Froth height [mm]	318.8	269.0
Pressure drop [mbar]	7.22	6.67
Clear liquid height [mm]	34.69	26.82

Abb. 5 Verfügbare Daten im Trennbodenbereich.

SULCOL ermöglicht die Auslegung von Kolonnen mit verschiedenen Trennbodentypen von Sulzer – z. B. BDH™-Ventilen, V-Grid-Ventilen wie dem MVG™ und unseren neuesten Produkten UFM™ und UFM™ AF. UFM ist ein beweglicher Mini-Ventiltyp, der eine hohe Kapazität und eine grosse betriebliche Flexibilität bietet. UFM AF ist ein grösseres, festes Ventil mit der gleichen speziellen Schirmform, das sich durch eine hohe Kapazität und eine hohe Ablagerungsbeständigkeit auszeichnet.

SULCOL bietet noch weitere Wizards. So kann mit einem einzigen Klick die hydraulische Leistung der beiden Sulzer-Hochleistungstrennböden VGPlus™ und UFMPlus™ begutachtet werden. SULCOL zeigt den zusätzlichen Durchsatz und den vergrösserten Betriebsbereich dieser Böden, der durch verbesserte Ablaufschächte in Kombination mit Hochleistungsventilen erreicht wird.

Stets zur Hand – die SULCOL-Hilfe

Der umfangreiche SULCOL-Hilfebereich enthält eine Bedienungsanleitung für das Programm sowie Produktinformationen zu den Sulzer-Stoffaustauschkomponenten. Dank SULCOL können viele Kunden auf einfache Weise neue Kolonnen entwerfen, hydraulische Engpässe identifizieren und das Potenzial ihrer Kolonnen bestimmen.



ChewPeng Ang,
Singapur

SULCOL wird regelmässig aktualisiert, um Kunden stets die fortschrittlichste Technologie von Sulzer zur Verfügung zu stellen. Für Sulzer-Kunden ist das Programm kostenlos. Um Zugang zum SULCOL-Programm zu erhalten, besuchen Sie <https://www.sulzer.com/sulcol> oder wenden Sie sich an Ihre nächste Sulzer-Niederlassung.