

# CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau



Mehr Infos unter  
[hslu.ch/  
t-weiterbildung](https://www.hslu.ch/t-weiterbildung)



# Willkommen

Unter «Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau» versteht man verfahrenstechnische Einrichtungen und Anlagen, wie sie vor allem in der chemischen und pharmazeutischen, aber auch in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie in der Biotechnologie benötigt werden.

So vielseitig das entsprechende Produktionsprogramm ist, so gross muss auch die Erfahrung in der Konzeption massgeschneiderter Lösungen sein, die genau auf die spezifischen Gegebenheiten des

einzelnen Projekts abgestimmt sind. Eine kleine, aber hoch spezialisierte Industrie, die international tätig ist und sowohl ökonomisch als auch ökologisch innovative Gesamtlösungen bieten muss. Diese Weiterbildung dient dazu, für diese hochspezialisierte Industrie die benötigten Fachkräfte auszubilden.



«Das Ziel von Swissemem, die Weiterbildung im Verfahrenstechnischen Maschinen- & Apparatebau am Wirtschaftsstandort Schweiz zu fördern, ist ein sehr positives Zeichen für die gesamte Apparatebau-Branche. Wir als Hochschule Luzern leisten dazu gerne unseren Beitrag, indem wir Fachwissen und Kompetenzen an interessierte Kursteilnehmende vermitteln.»

**Prof. Dr. Ulf Christian Müller**, Programmleiter CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau, Hochschule Luzern – Technik & Architektur

«Die Schweizer Industrie ist mehr denn je auf hochspezialisierte Fachkräfte angewiesen, die Produkte und Prozesse stetig weiterentwickeln und verbessern. Das gemeinsam mit Swissemem entwickelte und angebotene Weiterbildungsangebot CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau wird dazu beitragen, unsere heimische Industrie zu stärken.»

**Prof. Dr. Mirko Kleingries**, Dr.-Ing., Dipl.-Ing., Dozent CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau, Hochschule Luzern – Technik & Architektur



# Konzept, Ziele und Zielpublikum

## **Konzept**

Es werden Kompetenzen vermittelt, die derzeit in den Bachelor- oder Master-Studiengängen im Bereich Maschinenbau in der Schweiz kaum oder unzulänglich behandelt werden, wie beispielsweise die Druckbehälterberechnung, der Behälterbau oder der Rohrleitungsbau. Darüber hinaus werden Grundlagen der Thermodynamik vermittelt, sowie Methoden aufgezeigt, wie Wärmeübertrager und Pumpen ausgelegt werden können.

Die Themengebiete sind in sechs Module unterteilt und die einzelnen Kurstage (Kursblöcke mit 2 Tagen pro Woche) finden sowohl an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw als auch bei Firmen des Industriesektors «Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau» der Swissmem statt.

Zum Konzept gehört ausserdem die sehr praxisorientierte Projektarbeit, die selbständig mit adäquater Unterstützung durch Dozierende der Hochschule Luzern – Technik & Architektur ausgeführt wird.

## **Ziele**

Die Teilnehmenden werden in den Themen Wärmelehre, Wärmeübertrager, Pumpen & Kompressoren, Druckbehälterberechnung, Apparate- und Behälterbau und Rohrleitungsbau befähigt. Zusätzlich werden wertvolle Tipps und Tricks für die Praxis vermittelt. Das CAS vermittelt die Kompetenzen, Wärmeübertrager und Pumpen selbstständig auszulegen, bei der Berechnung von Druckbehältern nach den einschlägigen Normen zu handeln und Rohrleitungen richtig auszulegen.

## **Zielpublikum**

Das CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau richtet sich an Fachpersonen aus den Bereichen Maschinenbau, Apparatebau und Verfahrenstechnik und aus Branchen, welche einen entsprechenden Bezug zu den behandelten Themen haben.

# Inhalte und Modulplan

## Aufbau

Das CAS besteht aus sechs einzelnen Modulen, welche in der Regel jeweils in einen zweitägigen Theorie-Teil an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw und einen zweitägigen Praxis-Teil bei einer Firma unterteilt sind. So können die theoretisch vermittelten Grundlagen

direkt in der Praxis angewendet und betrachtet werden. Zur Erlangung des CAS muss eine Projektarbeit zu den besuchten Modulen mit Bezug zur eigenen beruflichen Tätigkeit erstellt werden. Die Arbeiten werden von Dozierenden der Hochschule Luzern betreut.

Modul	Infos
<b>1 Wärmelehre</b>  Studienort: HSLU (4 Tage)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Stoffe und ihre Eigenschaften</li><li>– Prozessgrösse Arbeit</li><li>– Prozessgrösse Wärme</li><li>– Erhaltungssätze und Bilanzgleichungen</li><li>– 1. &amp; 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li><li>– Stationäre Fließprozesse</li><li>– Kreisprozesse</li><li>– Vertiefende Laborversuche</li></ul>
<b>2 Wärmeübertrager</b>  Studienort: HSLU (3 Tage) & Bucher Unipektin AG (1 Tag)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mechanismen der Wärmeübertragung</li><li>– Strahlung, Leitung &amp; Konvektion</li><li>– Dimensionslose Kennzahlen: Nu, Pr, Gr, Re</li><li>– Wärmedurchgang</li><li>– Gleich- und Gegenstrom-Wärmeübertrager</li><li>– Mittlere Temperaturdifferenz</li><li>– Vertiefende Laborversuche</li></ul>
<b>3 Pumpen &amp; Kompressoren</b>  Studienort: HSLU (3 Tage) & Sulzer AG (1 Tag)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Grundlagen der Fluidströmungen</li><li>– Fluideigenschaften, Fluidbewegung, Bernoulli-Gleichung</li><li>– Arbeitseintrag in das Fluid und Strömungsverluste</li><li>– Bauarten &amp; Einsatzgebiete von Pumpen &amp; Kompressoren</li><li>– Dimensionslose Kennzahlen &amp; Cordier-Diagramm</li><li>– Kennfelder, Charakteristik und Einsatzgrenzen</li><li>– Vertiefende Laborversuche</li></ul>

Modul	Infos
<p><b>4 Druckbehälter-berechnung</b></p> <p>Studienort: HSLU (4 Tage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Definition Druckbehälter, diverse Behälter-Bauarten</li> <li>– Werkstoffe für den Behälterbau, Zerstörende Werkstoff-Prüfung, Labor-Versuch</li> <li>– Festigkeitsberechnung Druckbehälter: Kesselformel, softwaregestützte Berechnungen</li> <li>– Auslegungs-Normen &amp; EG-Richtlinien: AD2000, EN13445, PED 2014/68/EU, ASME-BPVC</li> <li>– Berechnung Flanschverbindungen: Flansche-Schrauben-Dichtung, zugehörige Normen</li> <li>– Berechnung Schweissnähte: schweisstechnische Fachbegriffe, Spannungs-Nachweis</li> <li>– Druckbehälter-Berechnung mit FEM: «dickwandige Zylinderschale»</li> </ul>
<p><b>5 Apparate- und Behälterbau</b></p> <p>Studienort: HSLU (2 Tage) &amp; KASAG Swiss AG (2 Tage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Druckbehälter-Bauarten &amp; deren spezifische Herstellung @ KASAG Swiss AG</li> <li>– Anforderungen an einen Produktionsbetrieb &amp; Engineering</li> <li>– Objekt-Einstufung gemäss PED 2014/68/EU</li> <li>– Werkstoff-Auswahl &amp; -Spezifikation, Material-Atteste</li> <li>– Schweissnaht-PWHT, Schweissnaht-Faktor &amp; Prüfumfang</li> <li>– Fertigungsgerechte &amp; prüfgerechte Konstruktion</li> <li>– Druckbehälter-Herstellung: Material-Rückverfolgung</li> <li>– Anforderungen Schweisstechnik: PQR's, AP, WPQ's, WPS</li> <li>– Zerstörungsfreie Prüfverfahren (PT, MT, RT, UT)</li> <li>– Druckbehälter-Abnahme durch Benannte Stelle, Zertifikate</li> </ul>
<p><b>6 Rohrleitungsbau</b></p> <p>Studienort: HSLU (2 Tage) &amp; IST-Edelstahl- Anlagenbau AG (2 Tage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Normen (EN13480) &amp; Festigkeitsaspekte</li> <li>– Thermische Ausdehnung: Balgkompensator &amp; natürliche Kompensation</li> <li>– Befestigung von Rohrleitungen: Feder-Hänger, Fixpunkt- &amp; Gleitlager</li> <li>– Kräfte &amp; Momente in Rohrleitungen</li> <li>– Druckverluste in Rohrleitungen &amp; in Fittings &amp; in Armaturen</li> <li>– Ermittlung des Gesamt-Druckverlustes eines Rohrleitungs-Systems</li> <li>– Charakteristik eines Rohrleitungs-Systems &amp; Anlagen-Kennlinie</li> <li>– Druckstoss (Joukowsky-Stoss)</li> </ul>

# Allgemeine Informationen

## **Aufnahmebedingungen**

Ein Abschluss auf Tertiärstufe (ETH, Universität, Fachhochschule, Höhere Fachschule) und mindestens zwei Jahre Berufserfahrung nach Abschluss werden verlangt. Für Personen ohne einschlägiges Diplom, jedoch mit hoher Qualifikation in der Praxis besteht die Möglichkeit der Aufnahme «sur dossier».

## **Kosten**

Die Kosten pro Modul betragen für Mitglieder des Industriesektors VMA CHF 2'000.–, für Alumni der Hochschule Luzern und Mitglieder der Swissmem CHF 2'400.– und CHF 2'800.– für alle weiteren Teilnehmenden.

## **Studienorte**

Der theoretische Teil der Ausbildung findet an der Hochschule Luzern – Technik & Architektur in Horw (LU) statt. Der praktische Teil findet bei den Firmen Bucher Unipektin AG in Niederweningen ZH, Sulzer AG in Winterthur ZH, KASAG Swiss AG in Langnau im Emmental BE und der IST-Edelstahl-Anlagenbau AG in Thun BE statt.

## **Dauer und Zeitaufwand**

Das CAS VMA beinhaltet 6 Module à 4 Kurstage. Nebst den 192 Präsenzstunden sind 96 Stunden Selbststudium zu leisten. Zur Erlangung des CAS ist eine Projektarbeit im Umfang von 60 Stunden zu erstellen.

Die aktuellen Kursdaten finden Sie unter [hslu.ch/cas-vma](https://hslu.ch/cas-vma).

## **Anmeldung**

Die Anmeldung erfolgt online über [hslu.ch/cas-vma](https://hslu.ch/cas-vma). Anmeldeschluss ist jeweils 1 Monat vor Kursbeginn.

## **Leistungsnachweise**

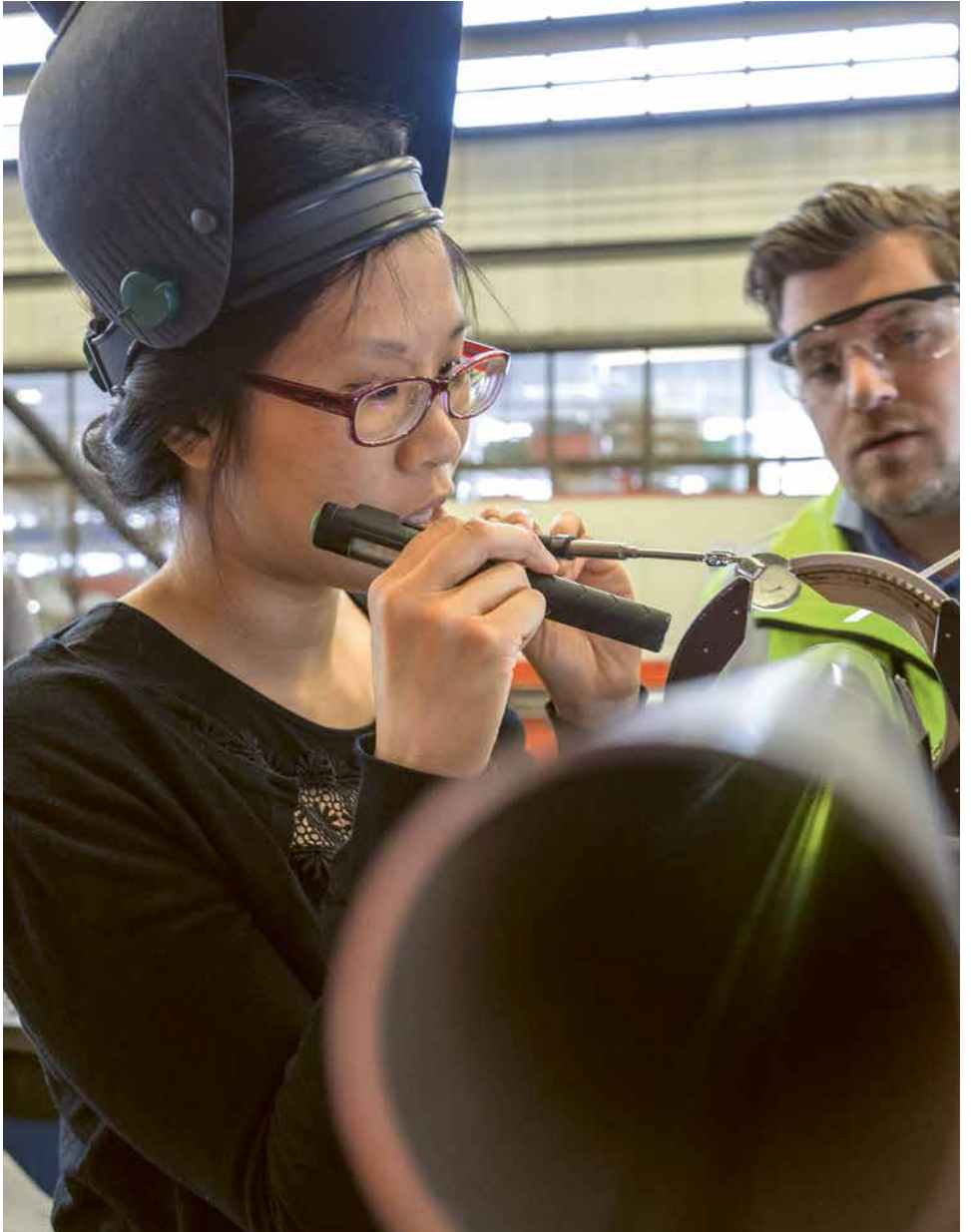
Zum erfolgreichen Abschluss jedes der 6 Module muss je eine Online-Prüfung bestanden werden. Die Projektarbeit soll gegen Ende der 6 Module erarbeitet werden, um auf das erworbene Wissen zurückgreifen und dieses vertiefen zu können.

## **Abschluss**

Der erfolgreiche Abschluss führt zum «Certificate of Advanced Studies in Verfahrenstechnischem Maschinen- & Apparatebau» der Hochschule Luzern. Es werden max. 14 ECTS-Credits vergeben.

## **Programmleitung**

Prof. Dr. Ulf Christian Müller, Institut für Maschinen- und Energietechnik, Hochschule Luzern – Technik & Architektur



# Gute Aussichten

## Swissmem Industriesektor

### «Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau»

Unter «Verfahrenstechnischem Maschinen- und Apparatebau» versteht man verfahrenstechnische Einrichtungen und Anlagen, wie sie vor allem in der chemischen und pharmazeutischen, aber auch in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie sowie in der Biotechnologie benötigt werden.

Der Industriesektor zählt heute 16 Firmen mit rund 4'000 Mitarbeitenden. Damit deckt er ca. 80 % des Branchenumsatzes ab.

### Kontakt Swissmem

Roger Sonderegger

r.sonderegger@swissmem.ch

T +41 44 384 42 37

swissmem.ch

### Anmeldung und weitere Informationen

Hochschule Luzern  
Technik & Architektur  
Weiterbildungszentrum  
Technikumstrasse 21  
6048 Horw  
T +41 41 349 34 80  
hslu.ch/t-weiterbildung



Mehr Informationen zu unserem  
CAS Verfahrenstechnischer Maschinen-  
und Apparatebau