

# CAS Verfahrenstechnischer Maschinen- und Apparatebau



Mehr Infos unter  
[hslu.ch/  
cas-vma](https://hslu.ch/cas-vma)



# 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- und 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**, 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. Neu wird auch das wichtige Thema, Rechtsgrundlagen im Maschinen- und Apparatebau, adressiert.

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 grösstenteils 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 und 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. Abschliessend werden die Teilnehmer in die Rechtsgrundlagen eingeführt.

## **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 und Wärmeübertragung</b>  Studienort: HSLU (3 Tage) und Bucher Unipektin AG (1 Tag)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Stoffe und ihre Eigenschaften</li><li>– Prozessgrössen Wärme und Arbeit</li><li>– Erhaltungssätze und Bilanzgleichungen</li><li>– Stationäre Fliessprozesse</li><li>– Mechanismen der Wärmeübertragung</li><li>– Wärmedurchgang</li><li>– Mittlere Temperaturdifferenz</li><li>– Vertiefende Laborversuche</li></ul>
<b>2 Pumpen und Kompressoren</b>  Studienort: HSLU (3 Tage) und 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 und Einsatzgebiete von Pumpen und Kompressoren</li><li>– Dimensionslose Kennzahlen und Cordier-Diagramm</li><li>– Kennfelder, Charakteristik und Einsatzgrenzen</li><li>– Anordnung und Regelung von Pumpen</li><li>– Vertiefende Laborversuche</li></ul>
<b>3 Rohrleitungsbau</b>  Studienort: HSLU (3 Tage) und Kompaflex AG (1 Tag)	<ul style="list-style-type: none"><li>– Normen (EN13480) und Festigkeitsaspekte</li><li>– Thermische Ausdehnung: Balgkompensator und natürliche Kompensation</li><li>– Befestigung von Rohrleitungen: Feder-Hänger, Fixpunkt- und Gleitlager</li><li>– Kräfte und Momente in Rohrleitungen</li><li>– Druckverluste in Rohrleitungen und in Fittings und in Armaturen</li><li>– Charakteristik eines Rohrleitungs-Systems und Anlagen- Kennlinie</li><li>– Druckstoss (Joukowsky-Stoss)</li></ul>

Modul	Infos
<p><b>4 Druckbehälter-berechnung</b></p> <p>Studienort: HSLU (3 Tage) und Accelleron AG (1 Tag)</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 und 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) und Noch offen (2 Tage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Druckbehälter-Bauarten und deren spezifische Herstellung</li> <li>– Anforderungen an einen Produktionsbetrieb und Engineering</li> <li>– Objekt-Einstufung gemäss PED 2014/68/EU</li> <li>– Werkstoff-Auswahl und -Spezifikation, Material-Atteste</li> <li>– Schweissnaht-PWHT, Schweissnaht-Faktor und Prüfumfang</li> <li>– Fertigungsgerechte und prüfgerechte Konstruktion</li> <li>– Druckbehälter-Herstellung: Material-Rückverfolgung</li> <li>– Anforderungen Schweissttechnik: 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 Rechtsgrundlagen im Maschinen- und Apparatebau</b></p> <p>Studienort: HSLU (4 Tage)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Richtlinien, Verordnungen und Normen in verschiedenen Wirtschaftsräumen (Fokus Europa)</li> <li>– EG Konformitätsbewertungsverfahren und Dokumentation</li> <li>– Aufbau und Erstellung einer Risikobeurteilung</li> <li>– Sicherheitsmassnahmen und Normen</li> <li>– Anwendung anhand von Praxisbeispielen und Übungen</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 für das CAS betragen für Mitglieder des Industriesektors VMA CHF 10'000.–, für Alumni der Hochschule Luzern und Mitglieder der Swissmem CHF 12'500.– und CHF 15'000.– 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, Kompaflex AG in Egnach TG und der Accelleron AG in Baden AG 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.

In Ausnahmefällen können die Module auch einzeln besucht werden. Auskunft dazu erteilt Ihnen die Programmleitung.

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**

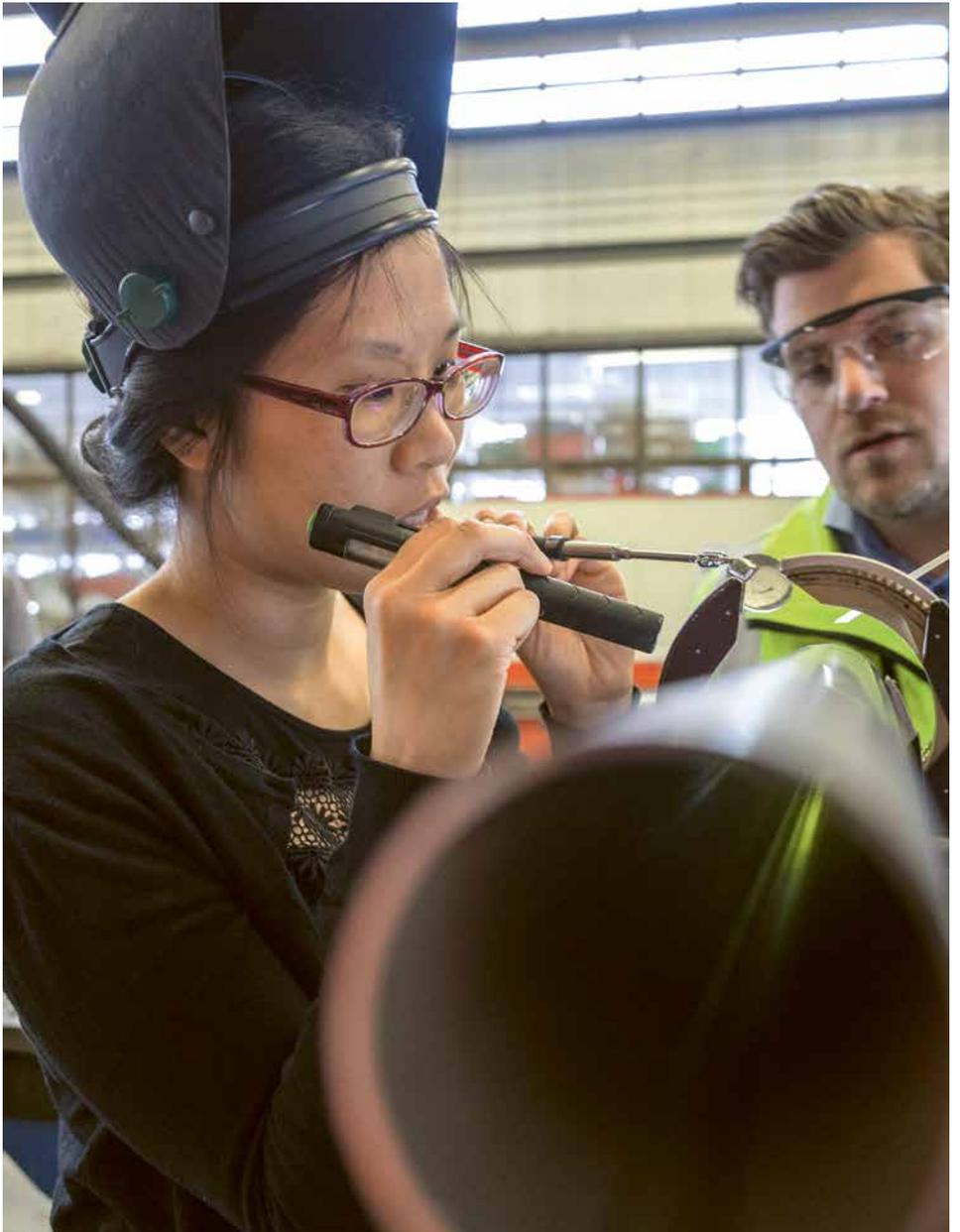
Zum erfolgreichen Abschluss jedes der 6 Module muss je eine Online-Prüfung bestanden werden. Die Projektarbeit soll gegen Ende der 6 Module erarbeitet werden, um auf das erworbene Wissen zurückzugreifen und dieses vertiefen zu können.

## **Abschluss**

Der erfolgreiche Abschluss führt zum «Certificate of Advanced Studies in Verfahrenstechnischem Maschinen- und Apparatebau» der Hochschule Luzern. Es werden 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