

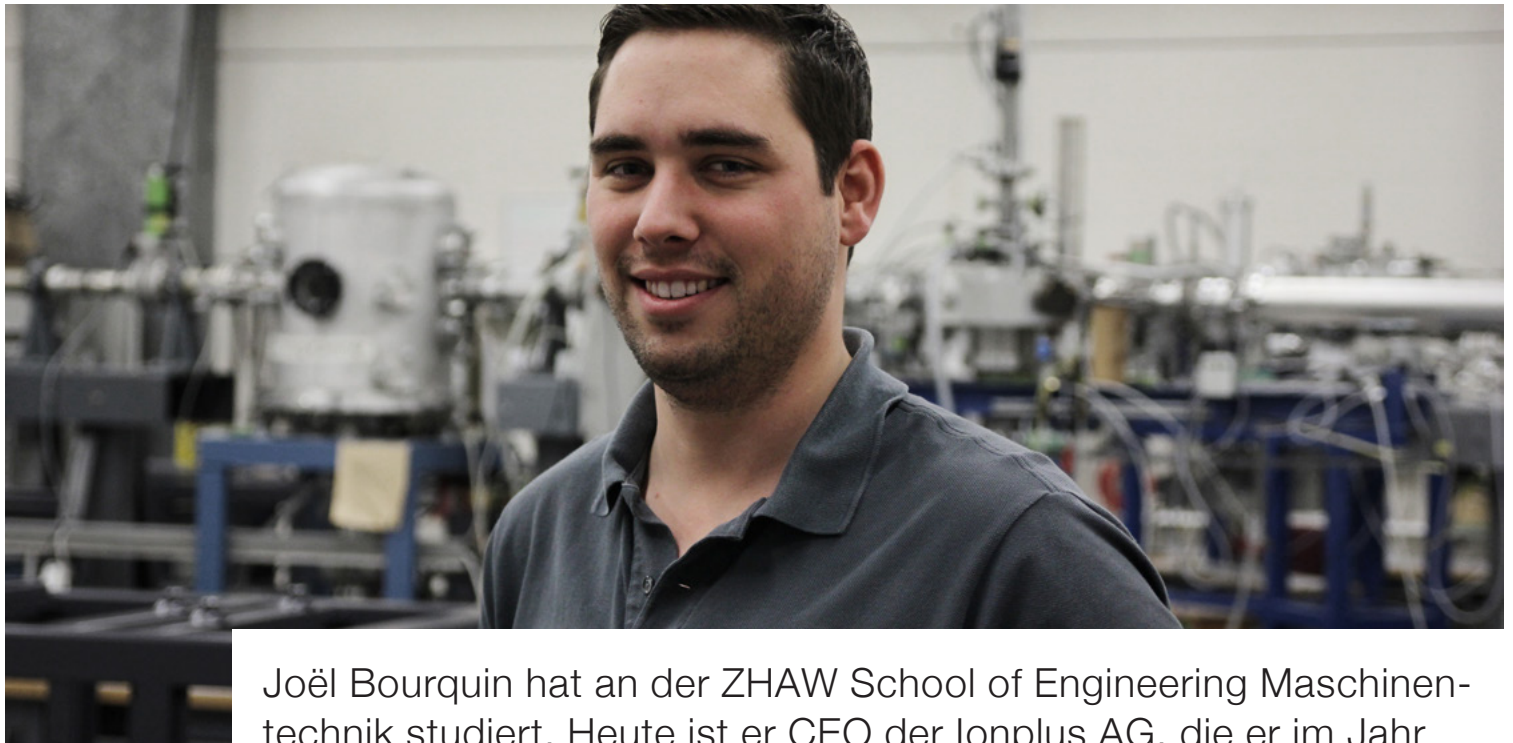


**School of
Engineering**

**Bachelorstudium
Maschinentechnik**



Mit modernsten Maschinen der Vergangenheit auf der Spur



Joël Bourquin hat an der ZHAW School of Engineering Maschinentechnik studiert. Heute ist er CEO der Ionplus AG, die er im Jahr 2013 mitgründete. Die Spin-off-Firma der ETH stellt Geräte für die Radiokarbondatierung her – und macht die Vergangenheit damit ein Stück greifbarer.

Der Bundesbrief, das Turiner Grabtuch oder die Gletscherleiche Ötzi – wer diesen und anderen organischen Zeugnissen vergangener Jahrhunderte ihre Geheimnisse entlocken will, kommt um die Radiokarbondatierung nicht herum. Das Prinzip dahinter: Das instabile Kohlenstoff-Isotop ^{14}C zerfällt in abgestorbenen Organismen nach bekannten, regelmässigen Gesetzen. Herkömmlicher Kohlenstoff dagegen bleibt stabil. Das Verhältnis der beiden Kohlenstoffformen verändert sich also mit fortschreitender Zeit. Wenn es gelingt, das Verhältnis zu messen und mit dem Ausgangsstoff zu vergleichen, erlaubt das Rückschlüsse auf das Alter einer Probe. Dazu werden kohlenstoffhaltige Proben heute in hochkomplexen Geräten gemessen, in sogenannten Beschleuniger-Massenspektrometern.

Von der Idee bis zur Inbetriebnahme

Genau solche Geräte konstruiert Joël Bourquin. Der Absolvent des Studiengangs Maschinentechnik hat vor rund fünf Jahren eine eigene Firma mitgegründet. In den Räumen der ETH auf dem Hönggerberg hat sich die Ionplus AG eingemietet. Dort werden die Geräte, die etwa die Grösse eines Kleinwagens haben, gebaut; dort tüfteln die Ingenieure an Optimierungen; dort werden ergänzende Komponenten entworfen. Letztere dienen zum Beispiel dazu, Proben für die anschließende Analyse im Massenspektrometer aufzubereiten. Bei Joël Bourquin laufen dabei alle Fäden zusammen, was für ihn eine sehr motivierende Ausgangslage ist: «Ich finde es toll, dass ich nicht nur in die Fertigung eines kleinen Teiles involviert bin, sondern unsere Produkte von der Idee über die Konstruktion bis zum Verkauf und zur Inbetriebnahme begleite.»

«Selbstverständlich profitiere ich heute enorm vom fachlichen Wissen, das mir während des Studiums vermittelt wurde. Ich habe aber auch gelernt, wie man Projektarbeiten plant, wie man Präsentationen hält, wie ich am besten mit Druck umgehe, strukturiert und effizient arbeite.»

Joël Bourquin Absolvent Maschinentechnik
heute CEO der Ionplus AG

Fachliches Wissen und strukturierte Arbeitsweise

Auf diese herausfordernde Aufgabe hat ihn das Studium an der ZHAW School of Engineering vorbereitet. Joël Bourquin erzählt: «Selbstverständlich profitiere ich heute enorm vom fachlichen Wissen, das mir während des Maschinentechnik-Studiums vermittelt wurde. Ich habe aber auch gelernt, wie man Projektarbeiten plant, wie man Präsentationen hält, wie ich am besten mit Druck umgehe, strukturiert und effizient arbeite. Das kommt mir im heutigen Berufsleben zugute.» Denn so gerne er beim Bau der Geräte selber Hand anlegt: Zu seinen Aufgaben als CEO gehört es auch, Offerten zu schreiben, Kunden auf der ganzen Welt zu besuchen, Verkaufsgespräche zu führen und seine Führungsverantwortung wahrzunehmen. Damit hat sich Joël Bourquin zwar vom klassischen Berufsbild eines Ingenieurs entfernt, doch er wendet ein: «Ich bin mein eigener Chef und habe die Freiheit, eine Unternehmung nach meinen eigenen Vorstellungen zu führen. Das spornt mich Tag für Tag an.»

«Maschinen haben mich schon immer fasziniert»

Seine berufliche Karriere hat Joël Bourquin mit einer Lehre zum Physiklaboranten an der ETH begonnen. Bereits während dieser Zeit beschäftigte er sich mit computergestützten Konstruktionsarbeiten. Er erzählt: «Maschinen haben mich schon immer fasziniert – nicht nur die komplexen

Geräte, an denen ich heute arbeite, sondern auch die grossen, alten Dampfmaschinen. Ich merkte aber, dass es für deren Entwicklung vertiefte Kenntnisse braucht. Darum war es naheliegend, dass ich mich nach der Lehre in diese Richtung weiterbilden wollte.» Während er an der ZHAW School of Engineering Maschinentechnik studierte, blieb er der Forschungsgruppe, der er als Laborant angehörte, treu: Mit ihr als Partner konzipierte und baute er im Rahmen seiner Bachelorarbeit einen automatischen Probenwechsler für ein Massenspektrometer. Als der Entscheid zur Gründung eines Spin-offs fiel, nutzte er die Chance und übernahm dessen Leitung.

Aktuelle Themen, gesellschaftliche Relevanz

Die Firma wächst und ist erfolgreich – nicht nur im Bereich der archäologischen Forschung: «Unsere Geräte finden unter anderem auch in der Umweltwissenschaft Anwendung, wo zum Beispiel der Ursprung von Luftverschmutzungen untersucht werden kann. Wir können mittels geeigneter Proben aber auch zeigen, wo genau Medikamente im Körper wirken, indem sie mit ^{14}C angereichert wurden.» Joël Bourquin widmet sich also dank seines Abschlusses an der ZHAW School of Engineering nicht nur seiner Faszination für Maschinen, sondern bearbeitet dabei auch aktuelle Themen von grosser gesellschaftlicher Relevanz.

Maschinentechnik im Überblick

Die ZHAW School of Engineering bildet praxisorientierte, hoch qualifizierte Ingenieurinnen und Ingenieure aus, die im Spannungsfeld Mensch / Technik / Umwelt verantwortungsbewusst handeln.

Wesentlich ist die interdisziplinäre Ausbildung zum Generalisten mit fundierten Ingenieurkenntnissen für alle Bereiche der technischen Industrie im In- und Ausland. Dabei erarbeiten Sie sich folgende Kompetenzen:

Fachkompetenz Maschineningenieurinnen und -ingenieure können neueste Ergebnisse der Ingenieur- und Naturwissenschaften unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse in die industrielle Produktion übertragen und anwenden. Sie setzen sich mit kulturellen, politischen und gesellschaftlichen Fragen auseinander.

Methodenkompetenz Sie sind fähig, Probleme zu erkennen, zu analysieren sowie methodisch anzugehen und erarbeiten in enger Zusammenarbeit mit Partnern innovative Lösungen.

Sozialkompetenz Sie verfügen über eine ausgeprägte Sozialkompetenz, die sich durch Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsbereitschaft und Führungsqualität auszeichnet.

Selbstkompetenz Sie vertiefen eigenverantwortlich Ihr Wissen und kennen die Bedeutung ständiger Weiterbildung. Selbstständigkeit, Flexibilität und die Fähigkeit zu strukturiertem Denken sind wesentliche Faktoren Ihres erfolgreichen Berufsalltags und werden durch Belastbarkeit und Ausdauer ergänzt.

Abschluss Das Studium wird am Ende des letzten Studienjahrs mit einer achtwöchigen Bachelorarbeit abgeschlossen. In dieser bearbeiten Sie aktuelle Themen und Problemstellungen, meist in enger Zusammenarbeit mit einem Unternehmen. Das Bachelorstudium entspricht insgesamt 180 ECTS-Credits*.

Internationales Profil Der Studiengang Maschinentechnik wird auch im Internationalen Profil angeboten. Dieses beinhaltet den Besuch von englischsprachigen Fachmodulen, den Nachweis besonders guter Sprachkenntnisse, Kurse in Intercultural Management/Communication sowie einen längeren Auslandsaufenthalt während des Studiums.

Vollzeit- und Teilzeitstudium Der Bachelorstudiengang Maschinentechnik wird sowohl als Vollzeitstudium mit einer Dauer von drei Jahren wie auch als Teilzeitstudium mit einer Dauer von vier Jahren angeboten.

Praxisintegriertes Bachelorstudium Die ZHAW School of Engineering bietet den Studiengang Maschinentechnik auch als praxisintegriertes Bachelorstudium für gymnasiale Maturandinnen und Maturanden an. Die Studierenden absolvieren ein vierjähriges Bachelorstudium und sammeln parallel praktische Erfahrung in einem Unternehmen – abgestimmt auf die Studieninhalte.

* ECTS = European Credit Transfer System: einheitliches europäisches Bewertungssystem von Studienleistungen im Rahmen der Bologna-Reform. Ungefähr 30 Stunden studentische Arbeit entsprechen einem Credit.

Studieninhalte



Die Maschinentechnik als Motor der technischen Innovation ist Spitzenreiter der Schweizer Exportindustrie und zählt zu den wichtigsten Produktionszweigen mit spannenden Aufgaben. Turbinenschaufeln, Kranführersitze, medizinische Implantate oder innovative Beschichtungen: An fast jedem Produkt, das neu entwickelt und produziert wird, sind Maschineningenieurinnen und -ingenieure beteiligt.

In den ersten beiden Studienjahren eignen Sie sich mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen an. Dazu gehören Mathematik, Physik und Informatik. Sie befassen sich mit Fluid- und Thermodynamik, angewandter Wärmeübertragung und mit Mess- und Regelungstechnik. Parallel zu den Grundlagenfächern können Sie das Erlernte in den Projektmodulen direkt umsetzen. Praxisnah entwickeln Sie Produkte und lernen so alle Schritte von der Idee bis zur Fertigung kennen. Im dritten Studienjahr vertiefen Sie Ihr Wissen in Wahlpflicht- und Schwerpunktmodulen entsprechend Ihren Interessen.

Ergänzend zu den Grundlagenfächern werden Sie auf dem Gebiet der Mechanik in die Lösung von Aufgabenstellungen aus der Statik, der Festigkeitslehre, der Kinetik, der Kinematik, der Schwingungslehre und der Maschinendynamik

eingeführt. Sie lernen, Finite-Elemente-Berechnungen durchzuführen. Fachspezifische Kenntnisse in Werkstofftechnik, Chemie, CAD, virtueller Produktentwicklung, Maschinenelemente und Elektrotechnik runden Ihre Fähigkeiten als Maschineningenieurin oder Maschineningenieur ab. Durch die Wahl von zwei aus acht Schwerpunkten arbeiten Sie sich in folgende Spezialgebiete ein:

- Biomechanical Engineering
- Computational Fluid Engineering
- Computational Light Weight Design
- Innovative Werkstoffe und Oberflächen
- Smart Products and Production
- System- und Automatisierungstechnik
- Thermische Energietechnik
- Verfahrenstechnik

Das Studium der Maschinentechnik an der ZHAW School of Engineering ist die richtige Wahl, wenn Sie:

- Spass an Technik und abstraktem Denken haben.
- sich für Hintergründe und Zusammenhänge interessieren.
- im Team oder selbstständig innovative technische Lösungen entwickeln wollen.

Studienaufbau

	Inhalte	Semester*
Mathematisch-naturwissenschaftliche Module	Sie eignen sich die nötigen Grundlagen in folgenden Disziplinen an: – Mathematik (Analysis, Algebra, Statistik und Numerik) – Physik – Chemie und Werkstofftechnik	1 – 4
Fachmodule	<p><i>Fachmodule Assessmentstufe</i></p> – CAD – Fluidodynamik – Informatik (Python, Matlab/Simulink) – Maschinenelemente – Mechanik: Statik – Produktentwicklung	1 + 2
	<p><i>Fachmodule Hauptstudium</i></p> – Angewandte Wärmeübertragung – Finite-Elemente-Methode – Maschinenelemente – Mechanik: Festigkeitslehre, Kinematik und Kinetik – Mess- und Regelungstechnik – Thermodynamik – Virtuelle Produktentwicklung – Maschinendynamik – Elektrotechnik	3 – 6
	Im dritten Studienjahr wählen Sie zwei aus acht Schwerpunkten. – Biomechanical Engineering – Computational Fluid Engineering – Computational Light Weight Design – Innovative Werkstoffe und Oberflächen – Smart Products and Production – System- und Automatisierungstechnik – Thermische Energietechnik – Verfahrenstechnik	
Projektmodule	Hier werden vor allem Methodenkompetenzen gefördert. Sie bearbeiten in Teams reale Projekte aus Ihrem Studienbereich und schulen Ihre Fähigkeiten im Projektmanagement. Zudem werden Sie gezielt in Ihrer Persönlichkeitskompetenz und Teamfähigkeit gefördert. In der Projekt- und Bachelorarbeit im letzten Jahr bearbeiten Sie selbstständig aktuelle Problemstellungen, meist in Zusammenarbeit mit einem Unternehmen.	1 – 6
Kontextmodule	Während des gesamten Studiums vermitteln wir Ihnen weitere berufsbefähigende Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation, Wirtschaft und Nachhaltigkeit. Ein Teil des Angebots kann frei gewählt werden.	1 – 6

* Die ersten beiden Semester gelten als Assessmentjahr. Das Bestehen des Assessments ist Voraussetzung für die Aufnahme ins Hauptstudium. Alle Semesterangaben beziehen sich auf das Vollzeitstudium.

Berufliche Perspektiven und Weiterbildung

Als Spitzenreiter der Schweizer Exportindustrie zählen Unternehmen des Maschinenbaus zu den wichtigsten Arbeitgebern und bieten vielfältige Tätigkeitsfelder.

Ingenieurinnen und Ingenieuren mit einem Abschluss in Maschinentechnik stehen nach dem Studium breit gefächerte Berufsmöglichkeiten offen. Ihre bisher erworbenen Kompetenzen befähigen Sie, innert kurzer Zeit verantwortungsvolle Aufgaben zu übernehmen:

- Sie entwickeln und gestalten innovative Produkte oder nehmen neue Anlagen in Betrieb.
- Sie sind verantwortlich für die Auslegung von Maschinen und Prozessen sowie für Fertigung und Produktion.
- Ihre Versuche, Messungen und Simulationen führen zu neuen, effizienten und energiesparenden Prozessen.
- Sie unterstützen Kunden weltweit bei der Lösung ihrer Aufgabenstellungen und verkaufen komplexe technische Produkte.
- Als Projektleiterin oder Projektleiter nehmen Sie Managementaufgaben wahr.

Masterstudium Hoch motivierte Bachelorabsolventinnen und -absolventen mit einem sehr guten Abschluss können sich anschliessend für den wissenschaftlich vertieften Master of Science in Engineering (MSE) an der Fachhochschule ihrer Wahl einschreiben. Der MSE ist ein von den Schweizer Fachhochschulen gemeinsam entwickeltes Bildungsangebot, das eine gezielte Vertiefung der Ausbildung in den Bereichen Technik, Informationstechnologie sowie Bau- und Planungswesen ermöglicht und auf eine verantwortungsvolle Position vorbereitet (www.zhaw.ch/engineering/mse).

Weiterbildung Nach dem Bachelorabschluss stehen den Absolventinnen und Absolventen neben praxisbezogenen Weiterbildungskursen auch Weiterbildungsangebote (MAS, DAS, CAS) an einer Fachhochschule oder Universität offen. Die ZHAW School of Engineering bietet massgeschneiderte, vielfältige Weiterbildungsangebote an.

School of Engineering

Studiengangsekretariat
Technikumstrasse 9
CH-8400 Winterthur

Telefon +41 58 934 45 36

info-sg.engineering@zhaw.ch
www.zhaw.ch/engineering
facebook.com/engineering.zhaw

Studieren an der School of Engineering

Die School of Engineering gehört zur ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften und setzt als eine der führenden technischen Bildungs- und Forschungsinstitutionen in der Schweiz auf zukunftsrelevante Themen. 13 Institute und Zentren garantieren eine qualitativ hochstehende Ausbildung sowie erfolgreiche Forschung und Entwicklung mit Schwerpunkt in den Bereichen Energie, Mobilität, Information und Gesundheit. Rund 2000 Studierende profitieren aktuell von der fundierten und praxisnahen Ausbildung. Das Aus- und Weiterbildungsprogramm umfasst acht Bachelorstudiengänge, den konsekutiven Master of Science in Engineering sowie ein breites Weiterbildungsangebot.

Attraktiver Campus Studieren mitten in der Stadt: das grosse Plus der ZHAW School of Engineering. Der Campus grenzt direkt an die Winterthurer Altstadt und ist nur zehn Minuten vom Bahnhof entfernt. Die ZHAW bietet Ihnen ein umfangreiches Sportangebot und günstige Verpflegungsmöglichkeiten in der Mensa. Eine grosszügige Infrastruktur mit modernsten Geräten und Labors, Hotspots mit Wireless-LAN-Verbindung sowie eine umfangreiche Bibliothek stehen zur Verfügung.

Aufnahmebedingungen

Zulassung Zum Studium zugelassen ist, wer über eine eidgenössisch anerkannte Berufsmaturität in Verbindung mit einer beruflichen Grundausbildung in einem der Studienrichtung verwandten Beruf verfügt. Für den Studiengang Maschinentechnik ist eine kaufmännische Berufslehre nicht ausreichend.

Zugelassen sind auch Absolventinnen und Absolventen einer Höheren Fachschule mit einem dem Studiengang verwandten Beruf sowie Inhaberinnen und Inhaber einer Fachmaturität in einem dem Studiengang ähnlichen Profil. Studieninteressierte mit einem eidgenössischen Diplom einer Höheren Fachschule und einem fachfremden Beruf sind zugelassen, wenn sie eine mindestens einjährige Arbeitserfahrung in einer dem Studiengang verwandten Disziplin nachweisen.

Zulassung mit gymnasialer Maturität

- **Praktikum vor Studienbeginn** Inhaberinnen und Inhaber einer gymnasialen Maturität müssen eine berufliche Praxis von mindestens zwölf Monaten Dauer vorweisen.
- **Praxisintegriertes Bachelorstudium** Für die Zulassung zum vierjährigen praxisintegrierten Bachelorstudium muss neben der gymnasialen Maturität ein Ausbildungsvertrag (=Praktikumsvertrag) mit einem Unternehmen vorgewiesen werden.

Die ZHAW School of Engineering unterhält dafür Partnerschaften mit verschiedenen Firmen. Die Kontaktdaten erhalten Sie in unserem Studiengangsekretariat.

Weitere Zulassungsbedingungen Wer einen äquivalenten Abschluss oder ein ausländisches Diplom besitzt, erhält beim Studiengangsekretariat der School of Engineering weitere Informationen.

Anmeldung Ihre Anmeldung reichen Sie bitte bis jeweils 30. April via Online-Formular auf unserer Webseite ein: www.zhaw.ch/engineering.