



School of  
Engineering

**CAS Predictive  
Maintenance**



## Kurzbeschreibung

Das CAS Predictive Maintenance bietet das theoretische und praktische Rüstzeug, um erfolgreich die Digitalisierung im Betrieb und in der Instandhaltung technischer Anlagen umsetzen zu können. Durch die heute realisierbare Zugänglichkeit einer Vielzahl von Anlagen- und Sensordaten können insbesondere in der Instandhaltung neue Konzepte umgesetzt werden, etwa Zustandsmonitoring, Predictive Maintenance oder automatische Fehleridentifikation. Damit können Ausfälle reduziert, die Verfügbarkeit gesteigert und die Kosten verringert werden. Ausserdem sind ganz neue Geschäftsmodelle möglich für die Anlagenbewirtschaftung und die Instandhaltung.

### Das CAS Predictive Maintenance ist interdisziplinär aufgebaut und vermittelt

- die IT-technischen Grundlagen der Digitalisierung mit Themen wie Data Warehousing und Big Data, Information Retrieval;
- Datenanalysemethoden wie statistische Methoden und Machine Learning, explorative Datenanalyse, Datenvisualisierung sowie
- Themen im Bereich der digitalen Geschäftsmodelle und rechtliche Aspekte.

### Zielpublikum

- Das CAS Predictive Maintenance richtet sich an
- operationelles Führungspersonal in Betrieb und Instandhaltung technischer Anlagen wie Instandhaltungsleiter, Produktionsleiter, Asset und Facility Manager, Qualitätsmanager;
  - strategische Entscheidungsträger wie Digital Strategy Officers, Information und Technology Officers, Geschäftsführer, Business Development Manager;
  - Entwicklungsleiter und Innovationsverantwortliche wie Produktmanager von Anlagenherstellern und Maschinenproduzenten, die neue digitalisierte Anlagen mit den zugehörigen Geschäftsmodellen entwickeln wollen;
  - Entwicklungsingenieure, Instandhaltungsingenieure, O&M-Manager.

### Ziele

- Die Studierenden erwerben sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Fähigkeiten in den folgenden Bereichen:
- Moderne, datenbasierte Verfahren in der Instandhaltung wie Predictive Maintenance, Condition Monitoring, Fault Diagnosis verstehen und ihr Potenzial in Bezug auf Kosten und Verfügbarkeit abschätzen
  - Potenzial von Digitalisierungstechnologien und von Anlagendaten erkennen und nutzen
  - Neue digitale Geschäftsmodelle für Betrieb und Instandhaltung kennenlernen und konkret entwickeln können
  - Digitalisierungsstrategie für die Instandhaltung und den Betrieb technischer Anlagen entwickeln

## Struktur und Inhalt

| Modul   | Inhalt  | Lernziele   | ECTS      |
|---|---|---|-----------|
| Einführung in die Instandhaltung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufgaben und Ziele der Instandhaltung</li> <li>– Konzepte: Abnutzungsvorrat, Instandhaltungsrate, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Ausfallratenmodelle</li> <li>– Instandhaltungsstrategien: Reaktive und vorbeugende Instandhaltung, zeitabhängige, zustandsabhängige, vorausschauende Instandhaltung</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Methodische Grundlagen der Instandhaltung kennen</li> <li>– Instandhaltungsstrategien entwickeln und in Bezug auf Kosten, Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit optimieren können</li> </ul> | 3         |
| Digitale Technologien, Digitalisierungsstrategien und neue Geschäftsmodelle | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Digitale Transformation: Was bedeutet das? Was bedeutet das für die Instandhaltung? Bezug von Technologie und Instandhaltungsstrategien.</li> <li>– Digitale Technologien für technische Anlagen verstehen: Sensoren, Cloud, IoT, Konnektivität, Netzwerke, Protokolle, Plattformen, XaaS etc.</li> <li>– Ziele von Digitalisierungsprojekten in der Instandhaltung</li> <li>– Neue Geschäftsmodelle im Bereich Anlagenbewirtschaftung und Instandhaltung</li> <li>– Digitalisierungsstrategien für Anlagen, Instandhaltungs- und Betriebsprozesse, Dienstleistungen, Kunden- und Mitarbeiterbeziehungen</li> <li>– Erfolgsfaktoren: Geschäftsmodell, Kundenzentrierung, Kultur</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Potenzial von digitalen Technologien für die Instandhaltung erkennen und nutzen</li> <li>– Digitalisierungsstrategien entwickeln, neue Geschäftsmodelle kennenlernen</li> </ul>          | 3         |
| Datenbasierte Verfahren in der Instandhaltung                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Datengetriebene Anwendungsfälle in der Instandhaltung</li> <li>– Datenquellen und Datenintegration</li> <li>– Statistische und Machine-Learning-Verfahren: multivariate Verteilungen, deskriptive Datenanalyse und Visualisierung, Anomaliedetektion, Clustering, Klassifikation, Regression, Fehleraten, Performance</li> <li>– Anomaliedetektion: abnormale Betriebszustände technischer Anlagen erkennen mittels Datenanalyse</li> <li>– Predictive Maintenance: Voraussetzungen, Anwendungsfälle, Methoden und Beispiele</li> <li>– Condition und Health Monitoring: Methoden und Tools für aussagekräftige Dashboards</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Potenzial von Anlagendaten und datenbasierten Verfahren für die Instandhaltung erkennen und nutzen</li> </ul>  | 3         |
| Projektarbeit   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendung der im CAS vermittelten Kenntnisse und erlernten Fähigkeiten in einem selbstgewählten Vertiefungsprojekt im Unternehmen (oder sonstigem Umfeld) der Studierenden</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Praxistransfer und Vertiefung anhand eines eigenen Digitalisierungsprojekts</li> </ul>   | 3         |
| <b>Total</b>  |   |   | <b>12</b> |

### Methodik

Das Ausbildungsprogramm umfasst verschiedene Aktivitäten, wie etwa Vorlesungen, praxisorientierte Übungen und Fallbeispiele, Gruppenarbeiten, Selbststudium (Vor- und Nachbereitung) und Elemente des E-Learnings.

### Unterrichtszeiten

Der Unterricht findet berufsbegleitend einmal pro Woche jeweils am Montag von 9 bis 17 Uhr (8 Lektionen) statt. Den individuellen Stundenplan erhalten die Studierenden spätestens einen Monat vor Studienbeginn. Die schulfreie Zeit richtet sich nach den Schulferien der Stadt Zürich.

### Durchführungsort

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
School of Engineering  
Lagerstrasse 41  
8004 Zürich

### Voraussetzung

Die Zulassung zum CAS Predictive Maintenance setzt grundsätzlich einen Hochschulabschluss (Fachhochschule, HTL, HWV, Uni, ETH) voraus. Es können aber auch Praktikerinnen und Praktiker mit vergleichbarer beruflicher Kompetenz zugelassen werden, wenn sich die Befähigung zur Teilnahme aus einem anderen Nachweis ergibt. Grundkenntnisse der Programmierung in einer beliebigen Programmiersprache und Affinität zu Datenbanken und zur Datenanalyse sind von Vorteil.

### Studienleitung

Dr. Jan Thomas Palmé  
+41 (0) 58 934 44 93  
janthomas.palme@zhaw.ch

### Dozierende

Das Team der Dozierenden besteht aus ausgewiesenen Fachpersonen mit Kompetenzen im akademischen und praktischen Bereich.

### Abschluss/ECTS

Nach erfolgreichem Abschluss dieses CAS wird das Zertifikat «Certificate of Advanced Studies in Predictive Maintenance» erteilt. Die Studienleistung dieses CAS entspricht 12 ECTS-Punkten (European Credit Transfer System).

### Informationsveranstaltung

Interessierte können sich über folgenden Link zu einer der regelmässig stattfindenden Informationsveranstaltungen anmelden:  
[www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung](http://www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung)

### Anmeldung

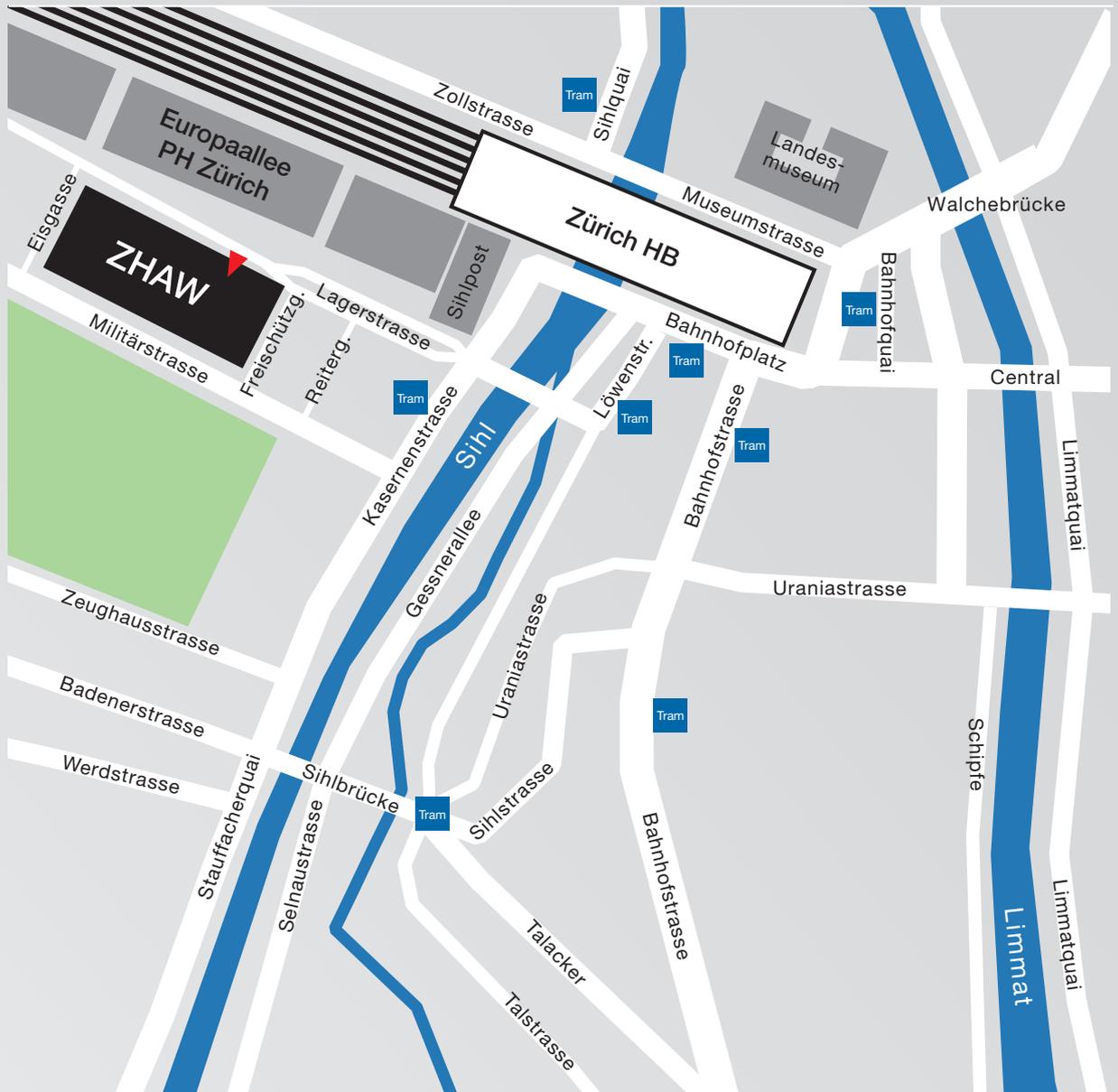
Die Anmeldung zum CAS Predictive Maintenance erfolgt via Website:  
[www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung](http://www.zhaw.ch/engineering/weiterbildung)



## School of Engineering

Sekretariat Weiterbildung  
Lagerstrasse 41, Postfach  
CH-8021 Zürich

Telefon +41 58 934 82 44  
weiterbildung.engineering@zhaw.ch



Unsere Räumlichkeiten befinden sich in unmittelbarer Nähe zum HB Zürich  
mitten im aufstrebenden Quartier Europaallee.

