



Certificate of Advanced Studies

# Software Architecture

Konzeption und Realisierung von unternehmens-relevanten Software-Systemen übernehmen? Im CAS Software-Architektur lernen Sie, hochverfügbare, skalierbare, hochgradig vernetzte und sichere Systeme zu realisieren, die ihre Anpassungsfähigkeit an ihr dynamisches Umfeld täglich beweisen müssen.

# Inhaltsverzeichnis

1	Umfeld	3
2	Zielpublikum	3
3	Ausbildungsziele	4
4	Voraussetzungen	4
5	Unterrichtssprache	4
6	Durchführungsort	4
7	Kompetenzprofil	5
8	Kursübersicht	6
9	Kursbeschreibungen	7
	9.1 Software-Architektur	7
	9.2 Integrations- und Datenarchitektur	8
	9.3 Unternehmensarchitektur	8
	9.4 Sicherheitsarchitektur	9
	9.5 Hot Spots	9
	9.6 Workshop	10
10	Kompetenznachweis	11
11	Lehrmittel	11
12	Dozierende	12
13	Organisation	13

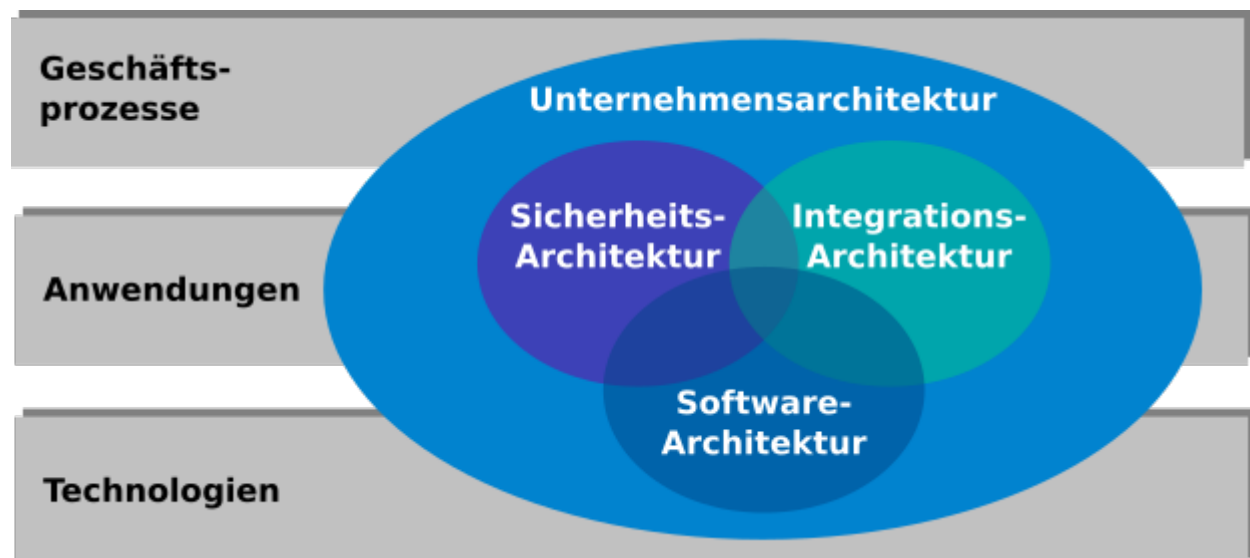
Stand: 08.02.2023

**Wollen Sie Verantwortung für die technische Konzeption und Realisierung von unternehmensrelevanten Software-Systemen übernehmen? Im CAS Software-Architektur lernen Sie, hochverfügbare, skalierbare, hochgradig vernetzte und sichere Systeme zu realisieren, die ihre Anpassungsfähigkeit an ihr dynamisches Umfeld täglich beweisen müssen.**

## 1 Umfeld

Als Software-Architekt\*in spielen Sie im Projekt eine Schlüsselrolle. Sie arbeiten an der Schnittstelle zwischen Analyse, Entwurf, Implementierung, Management und Betrieb von Softwarelösungen. Dabei agieren Sie als «Anwalt/Anwältin aller Stakeholder» effektiv, agil und pragmatisch. Gleichzeitig verlieren Sie aber das Gesamtsystem und dessen Veränderungsfähigkeit nicht aus den Augen. Dank Ihrer Arbeit wird das Unternehmen nachhaltig durch langlebige Lösungen unterstützt, die sich rasch dem Bedarf des Unternehmens anpassen lassen. Ihre Arbeit ist dabei wesentlich durch nicht-funktionale Anforderungen wie Performanz, Sicherheit oder Modifizierbarkeit bestimmt.

Das CAS Software-Architektur vermittelt Ihnen das Wissen über Konzepte und Techniken und zeigt Ihnen, wie Sie eine Software-Architektur systematisch aufbauen. Behandelt wird die Architektur einer einzelnen Anwendung wie auch der Anwendungslandschaft eines ganzen Unternehmens. Das CAS legt dabei den Fokus auf Software-Entwicklung im Unternehmensumfeld. Es arbeitet mit Beispielen basierend auf aktuellen Web-Technologien. Ein grosser Teil des Vermittelten können Sie auf andere, verwandte Gebiete der Software-Entwicklung übertragen.



## 2 Zielpublikum

Das CAS richtet sich an IT-Architekt\*innen, Software-Entwickelnde, Projektleitende, Business-Engineers und Enterprise Architekt\*innen, die unternehmensweite Software-Systeme professionell realisieren wollen. Sie interessieren sich dafür, wie Software-Systeme aufgebaut, verknüpft und in eine Firmenlandschaft eingebettet werden.

### 3 Ausbildungsziele

- Sie kennen die grundlegenden Konzepte, die Methodik und die verschiedenen Techniken der Software-Architektur.
- Sie kennen die fachlichen, organisatorischen und sozialen Aufgaben von Software-Architekt\*innen.
- Sie können sowohl mit den Resultaten der Software-Architektur als auch mit den Prozessen, die zu diesen Resultaten führen, umgehen.

### 4 Voraussetzungen

- Sie bringen Erfahrung in der Umsetzung von IT-Projekten mit.
- Sie kennen sich in der Modellierung von Software-Systemen (z.B. mit UML) aus.
- Sie haben Kenntnisse in einer Programmiersprache (vorzugsweise objektorientiert).

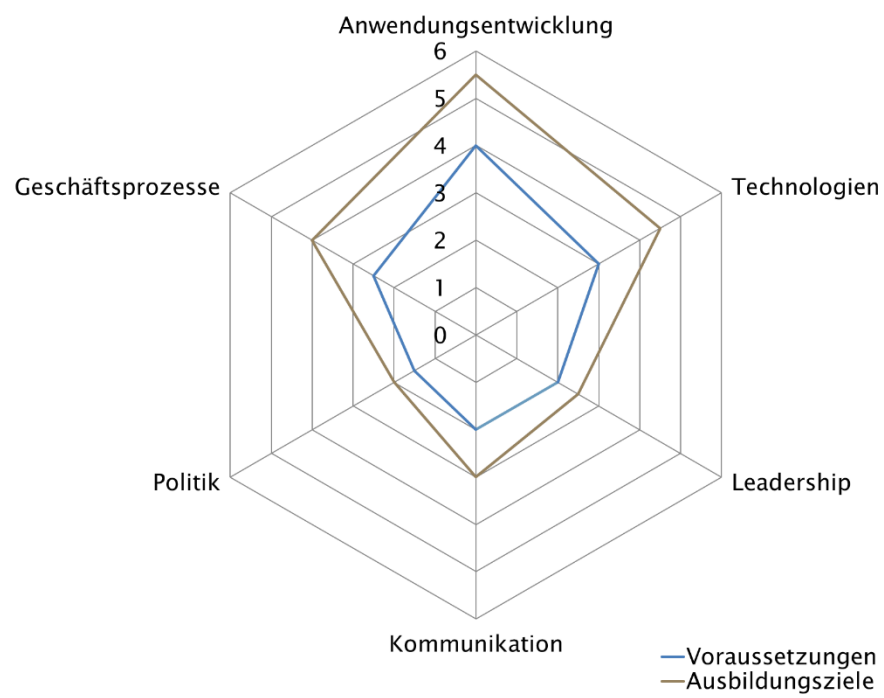
### 5 Unterrichtssprache

Die Unterrichtssprache ist Deutsch, die Unterlagen sind teilweise in Englisch.

### 6 Durchführungsort

Berner Fachhochschule, Weiterbildung, Aarbergstrasse 46 (Switzerland Innovation Park Biel/Bienne),  
2503 Biel,  
Telefon +41 31 848 31 11, E-Mail [weiterbildung.ti@bfh.ch](mailto:weiterbildung.ti@bfh.ch).

## 7 Kompetenzprofil



### Kompetenzstufen

1. Kenntnisse/Wissen
2. Verstehen
3. Anwenden
4. Analyse
5. Synthese
6. Beurteilung

## 8 Kursübersicht

Kurs / Lehreinheit	Lektionen	Stunden	Dozierende
Software-Architektur	52		Matthias Fritschi
Integrations- und Datenarchitektur	36		Philippe Seewer
Unternehmensarchitektur	36		Bernhard Rytz
Sicherheitsarchitektur	36		Reto Inversini
Hot Spots	24		Simon Martinelli Guido Schmutz Michael Ferber Oliver Hofer Gian Rossetti
Workshop	28	80	Matthias Germann Matthias Fritschi
<b>Total</b>	<b>212</b>	<b>80</b>	

Das CAS umfasst insgesamt 12 ECTS-Credits. Für die einzelnen Kurse ist entsprechend Zeit für Selbststudium, Prüfungsvorbereitung etc. einzurechnen.

## 9 Kursbeschreibungen

Nachfolgend sind die einzelnen Kurse dieses Studienganges beschrieben.

Der Begriff Kurs schliesst alle Veranstaltungstypen ein, es ist ein zusammenfassender Begriff für verschiedene Veranstaltungstypen wie Vorlesung, Lehrveranstaltung, Fallstudie, Living Case, Fach, Studienreise, Semesterarbeiten usw.

### 9.1 Software-Architektur

Lernziele	<p>Die Teilnehmenden kennen die Aufgaben von Software-Architekt*innen und können diese mit geeigneten Methoden und Werkzeugen wahrnehmen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Sie kennen Definitionen von Softwarearchitektur und die Aufgabengebiete von Softwarearchitekt*innen.</li><li>– Sie verstehen wie die Softwarearchitektur von Qualitätszielen beeinflusst und von Risiken getrieben ist.</li><li>– Sie können Software-Komponenten an Hand von Anforderungen bilden.</li><li>– Sie kennen verschiedene Formen von Dokumentation und Kommunikation von Softwarearchitektur und können diese erfolgreich anwenden.</li><li>– Sie kennen die wichtigsten UML Diagramme und wissen diese geeignet einzusetzen.</li><li>– Sie können Architekturen mit Hilfe von gängigen Mustern entwerfen und diese auf die Erfüllung von Anforderungen überprüfen.</li><li>– Sie können Qualitäten wie z.B. Performance und Verfügbarkeit in konkreten Szenarien ausdrücken, messen und kennen Strategien zu deren Optimierung.</li><li>– Sie kennen die Welt der verteilten Systeme und welche Vor- und Nachteile verschiedene Architekturstile und -muster haben. Sie kennen die Charakteristiken von Microservices und können diesen Architekturstil konkret anwenden und diskutieren.</li><li>– Sie kennen den Zusammenhang von Architekturbewertungen und Risikominimierung.</li><li>– Sie wissen, wie sie Architekturentscheidungen herbeiführen können und welche Methoden zur Entscheidungsfindung im agilen Kontext hilfreich sein können.</li><li>– Sie kennen verschiedene organisatorische Architekturansätze und deren Vor- und Nachteile.</li></ul>
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>– Definition von Software-Architektur</li><li>– Anforderungen: fachlich/technologisch, funktional/nicht-funktional</li><li>– Qualitäten und Risiken: Zuverlässigkeit, Performanz, Verfügbarkeit, Flexibilität</li><li>– Vorgehen: Analysieren, Entwerfen, Kommunizieren, Umsetzen</li><li>– Modelle: Sichten, Prinzipien, Stile, Muster, Heuristiken, Referenzarchitekturen, Standards</li><li>– Werkzeuge</li></ul>
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"><li>– Präsentation (Folien)</li><li>– Übungen</li><li>– Quizzes</li><li>– Lehrmittel Nr. 1, Pflichtlektüre: Effektive Software-Architekturen</li></ul>

## 9.2 Integrations- und Datenarchitektur

Lernziele	<p>Die Teilnehmenden kennen die verschiedenen Möglichkeiten der Software-Integration und deren Zusammenhang zur Datenarchitektur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie kennen die Aufgabengebiete der Integrations- und Datenarchitektur</li> <li>– Sie können die Integrationsarchitektur herstellerneutral und technologieagnostisch entwickeln</li> <li>– Sie kennen die Unterschiede zwischen Daten-, Funktions- und Geschäftsprozessintegration</li> <li>– Sie kennen die verschiedenen Integrationsstile für die Applikationsintegration (EAI, SOA, Event-Driven usw.) und Best Practices für Integrationsarchitekturen</li> <li>– Sie kennen die wichtigsten Technologien und Mittel, die Sie bei der Integration von heterogenen Systemen unterstützen</li> <li>– Sie stellen die Wiederverwendbarkeit von Unternehmensressourcen (Prozesse, Komponenten, Technologien, Plattformen) sicher</li> <li>– Sie kennen die Herausforderungen bei der Integration von On-Premise mit Cloud-basierten Umgebungen</li> <li>– Sie kennen die verschiedenen Datenmodelle und deren Vor- und Nachteile</li> <li>– Sie wissen wie man mit Themen wie Dateneigner, Speicherkonzepte, Datenlebenszyklus und Datenherkunft umgeht</li> </ul>
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evolution der Anwendungsintegration</li> <li>– Integrationsarchitektur: Motivation, Ziele, Anforderungen, Risiken</li> <li>– Integrationsstile und -muster: Integrationsschichten, Topologien, Entwurfsmuster, SOA, Event Driven Architecture</li> <li>– Integrationsmittel: Netzwerk, File, Datenbank, RPC, Webservice, Messaging, ETL, Integration-Framework, Middleware (ESB, XML-FW, EventHub)</li> <li>– PaaS/Cloud: Auswirkungen auf Integrationsarchitekturen</li> <li>– Datenarchitektur: Datenbankmodell, Auswahl Datenbanksystem, Abgrenzung DMS/ECM, DWH und DataLake</li> <li>– Management Integrationsarchitektur: Gestaltung einer Anwendungslandschaft</li> </ul>
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skript, das alle wesentlichen Lerninhalte umfasst</li> </ul>

## 9.3 Unternehmensarchitektur

Lernziele	<p>Die Teilnehmenden verstehen die Aufgaben der Unternehmensarchitektur und kennen die entsprechenden Denkmuster, Werkzeuge, Modelle und Prozesse.</p>
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Warum Unternehmensarchitektur: Architektonische Herausforderungen, welche über das einzelne Projekt, die einzelne Anwendung hinausgehen.</li> <li>– Business/IT Alignment: Von der Strategie des Unternehmens zum optimalen IT-Einsatz.</li> <li>– Digitale Transformation: Die Veränderungsfähigkeit des Unternehmens steigern.</li> <li>– Wichtige Koordinations- und Gestaltungsbereiche: Projekte, Anwendungen, Schnittstellen, Daten, Technologien</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Architektur-Prozesse: Planen, Beurteilen, Umsetzen, Dokumentieren</li> <li>– Architektur-Frameworks (TOGAF u.a.)</li> <li>– Gemeinsamkeiten und Unterschiede zur Software-Architektur und zum Systems Engineering.</li> <li>– Unternehmensarchitektur im Zusammenspiel mit agilen Methoden und Architekturen wie Microservices.</li> </ul>
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skript, das alle wesentlichen Lerninhalte umfasst</li> </ul>

#### 9.4 Sicherheitsarchitektur

Lernziele	<p>Die Teilnehmenden können verschiedene Sicherheitsanforderungen in eine unternehmensweite Sicherheitsarchitektur einordnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sie kennen die Grundbegriffe der IT-Sicherheit und sprechen dieselbe Sprache wie ein Security Architect.</li> <li>– Sie verstehen die aktuellen Bedrohungen, welche durch die starke Vernetzung entstanden sind und können damit abschätzen, welche Bedrohungen auf Ihre System- und Anwendungslandschaft einwirken.</li> <li>– Sie kennen die wichtigsten technischen Schutzmassnahmen, von der Netzwerk- bis zur Anwendungsebene.</li> <li>– Sie kennen die wichtigsten Prozesse, können den Schutzbedarf von Daten einschätzen und daraus eine Risikoanalyse und Sicherheitsanforderungen ableiten</li> <li>– Sie können verschiedene technische und organisatorische Belange in den richtigen Kontext setzen und sehen auch versteckte Bedrohungen und Risiken.</li> </ul>
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Begriffe</li> <li>– Aktuelle Bedrohungen und Akteure</li> <li>– Organisatorische Massnahmen (Schutzbedarf, Anforderung, Risikoanalyse)</li> <li>– Technische Massnahmen (Netzwerk, System, Cloud, Anwendung)</li> <li>– Kurze Einführung in Authentisierung und Autorisierung</li> <li>– Repetition grundlegender kryptographischer Massnahmen</li> <li>– Prozesse für die sichere Entwicklung (Secure Development Life Cycle)</li> <li>– Fallstudie anhand eines Webshops</li> </ul>
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skript, das alle wesentlichen Lerninhalte umfasst</li> </ul>

#### 9.5 Hot Spots

Lernziele	Die Teilnehmenden lernen aktuelle Themen und interessante Technologien im Bereich der Software-Architektur kennen.
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>– DevOps</li> <li>– Workflow und Business Process Management</li> <li>– Apache Kafka</li> <li>– ESB BFH</li> <li>– Architektur und Innovation</li> </ul>
Lehrmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Skripte, die alle wesentlichen Lerninhalte umfassen</li> </ul>

## 9.6 Workshop

Lernziele	Die Teilnehmenden lernen die erworbenen Fähigkeiten für die Bearbeitung eines konkreten Architekturproblems anzuwenden.
Themen und Inhalte	<ul style="list-style-type: none"><li>– Bestimmen der Anforderungen und Randbedingungen</li><li>– Erarbeiten, Vergleichen und Bewerten verschiedener Lösungsvarianten</li><li>– Erstellen und Präsentieren eines Architekturanspruchs</li></ul>

## 10 Kompetenznachweis

Für die Anrechnung der 12 ECTS-Credits ist das erfolgreiche Bestehen der Qualifikationsnachweise (Prüfungen, Projektarbeiten) erforderlich, gemäss folgender Aufstellung:

Kompetenznachweis	Gewicht	Art der Qualifikation	Erfolgsquote Studierende
Software-Architektur	2.5	Gruppenarbeit/Prüfung	0 - 100 %
Unternehmensarchitektur	2	Gruppenarbeit/Prüfung	0 - 100 %
Integrationsarchitektur	2	Gruppenarbeit/Prüfung	0 - 100 %
Sicherheitsarchitektur	2	Gruppenarbeit/Prüfung	0 - 100 %
Workshop	1.5	Gruppenarbeit	0 - 100 %
Gesamtgewicht / Erfolgsquote	10		0 - 100 %

Jede\*r Student\*in kann in einem Kompetenznachweis eine Erfolgsquote von 0 bis 100% erreichen. Die gewichtete Summe aus den Erfolgsquoten pro Thema und dem Gewicht des Themas ergibt eine Gesamterfolgsquote zwischen 0 und 100%. Der gewichtete Mittelwert der Erfolgsquoten der einzelnen Kompetenznachweise wird in eine Note zwischen 3 und 6 umgerechnet. Die Note 3 (gemittelte Erfolgsquote weniger als 50%) ist ungenügend. Die Noten 4, 4.5, 5, 5.5 und 6 (gemittelte Erfolgsquote zwischen 50% und 100%) sind genügend.

## 11 Lehrmittel

Obligatorische Lehrmittel: Die nachfolgend aufgeführten Lehrmittel sind wesentlich für das Lernen während des geführten Unterrichtes. Sie sind durch die Studierenden zu beschaffen.

Nr	Titel	Autoren	Verlag	Jahr	ISBN Nr.
1.	Effektive Software-Architekturen. Ein praktischer Leitfaden	Gernot Starke	Carl Hanser Verlag München	2020	Print-ISBN: 978-3-446-46376-9  E-Book-ISBN: 978-3-446-46589-3

Ergänzende Lehrmittel: Für das Einlesen und als Begleitmaterial werden nachfolgend aufgeführte Bücher empfohlen. Die Beschaffung liegt im Ermessen der Studierenden.

Nr	Titel	Autoren	Verlag	Jahr	ISBN Nr.
2.	IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren - Protokolle	Claudia Eckert	De Gruyter Oldenbourg	2018	ISBN-13: 978-3110551587
3.	Patterns of Enterprise Application Architecture	Martin Fowler	Addison Wesley	2002	ISBN-10: 0-321-12742-0
4.	Quasar Enterprise: Anwendungslandschaften serviceorientiert gestalten	Gregor Engels et. al.	dpunkt Verlag	2008	ISBN PDF: 978-3-86491-387-7
5.	Enterprise Integration Patterns: Designing, Building, and Deploying Messaging Solutions	Gregor Hohpe, Bobby Woolf	Pearson Education	2012	ISBN-13: 978-0-13-306510-7
6.	Strategisches Management der IT-Landschaft	Inge Hanschke	Carl Hanser	2013	ISBN-13: 978-3446435094
7.	Enterprise Architecture Management  Ein praktischer Leitfaden für die Einführung von EAM	Inge Hanschke	Carl Hanser	2016	Print-ISBN: 978-3-446-44724-0

## 12 Dozierende

Vorname Name	Firma	E-Mail
Philippe Seewer	BFH	<a href="mailto:philippe.seewer@bfh.ch">philippe.seewer@bfh.ch</a>
Matthias Germann	ISC-EJPD	<a href="mailto:matthias.germann@bfh.ch">matthias.germann@bfh.ch</a>
Matthias Fritschi	avega IT AG	<a href="mailto:matthias.fritschi@bfh.ch">matthias.fritschi@bfh.ch</a>
Reto Inversini	ISB	<a href="mailto:reto.inversini@bfh.ch">reto.inversini@bfh.ch</a>
Simon Martinelli	simas	<a href="mailto:simon.martinelli@bfh.ch">simon.martinelli@bfh.ch</a>
Michael Ferber	camunda	<a href="mailto:michael.ferber@camunda.com">michael.ferber@camunda.com</a>
Bernhard Rytz	SBB AG	<a href="mailto:bernhard.rytz@bfh.ch">bernhard.rytz@bfh.ch</a>
Guido Schmutz	trivadis	<a href="mailto:guido.schmutz@bfh.ch">guido.schmutz@bfh.ch</a>
Gian Rossetti	BFH	<a href="mailto:gian.rossetti@bfh.ch">gian.rossetti@bfh.ch</a>
Oliver Hofer	SBB AG	<a href="mailto:oliver.hofer@bfh.ch">oliver.hofer@bfh.ch</a>

## 13 Organisation

Philippe Seewer

Tel: +41 31 848 48 06

E-Mail: [philippe.seewer@bfh.ch](mailto:philippe.seewer@bfh.ch)

Matthias Germann

E-Mail: [matthias.germann@bfh.ch](mailto:matthias.germann@bfh.ch)

### **CAS-Administration:**

Andrea Moser

Tel: +41 31 84 83 211

Während der Durchführung des CAS können sich Anpassungen bezüglich Inhalten, Lernzielen, Dozierenden und Kompetenznachweisen ergeben. Es liegt in der Kompetenz der Dozierenden und der Studienleitung, aufgrund der aktuellen Entwicklungen in einem Fachgebiet, der konkreten Vorkenntnisse und Interessenslage der Teilnehmenden, sowie aus didaktischen und organisatorischen Gründen Anpassungen im Ablauf eines CAS vorzunehmen.

**Berner Fachhochschule**

Weiterbildung

Aarbergstrasse 46 (Switzerland Innovation Park Biel/Bienne)  
2503 Biel

Telefon +41 31 848 31 11

Email: [weiterbildung.ti@bfh.ch](mailto:weiterbildung.ti@bfh.ch)

[bfh.ch/ti/weiterbildung](http://bfh.ch/ti/weiterbildung)

[bfh.ch/cas-swa](http://bfh.ch/cas-swa)