

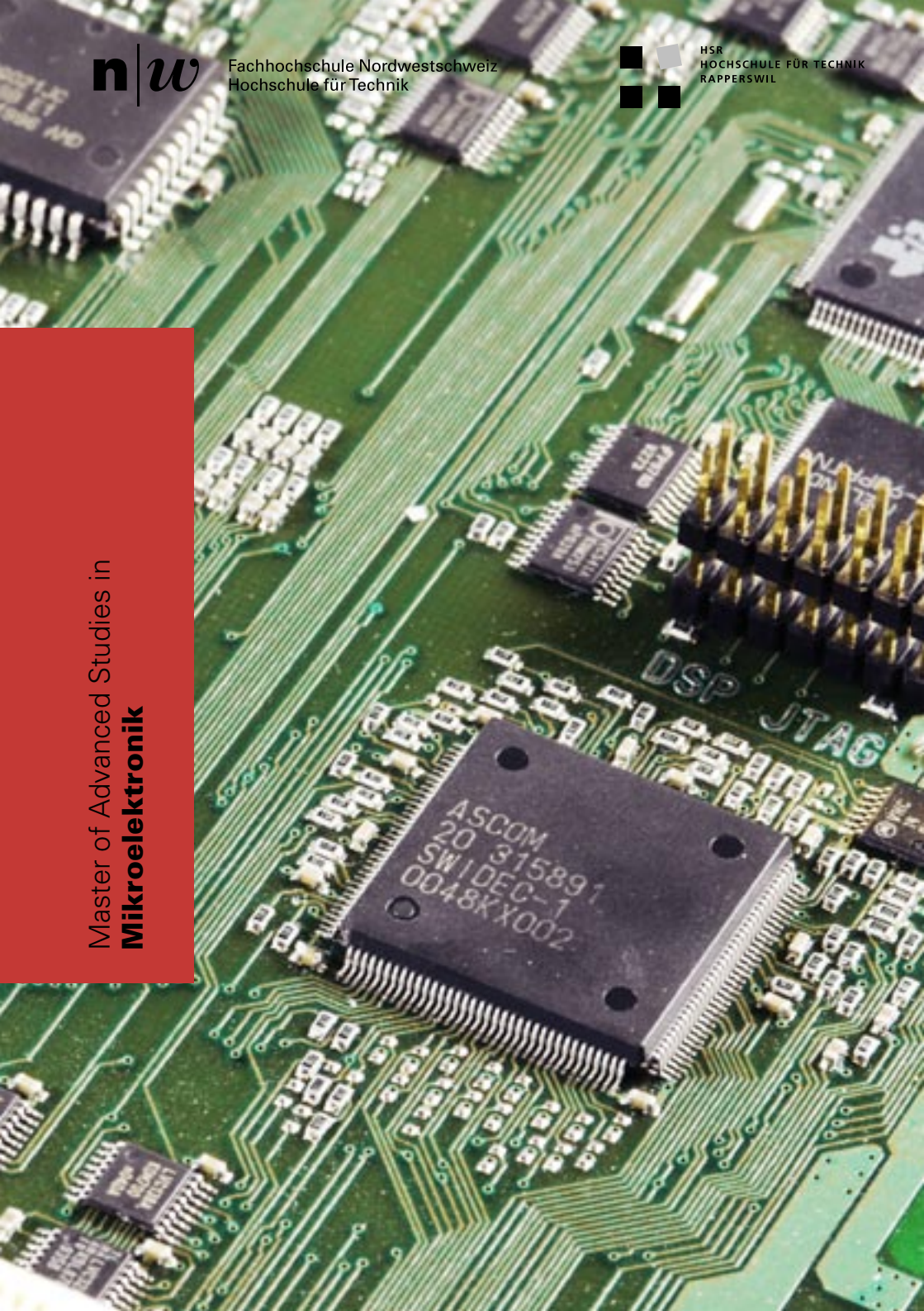


Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik



HSR
HOCHSCHULE FÜR TECHNIK
RAPPERSWIL

Master of Advanced Studies in
Mikroelektronik



Die Idee des Studiums	3
-----------------------	---

Informationen zum Studiengang

Übersicht	4
Studienziele	5
Studienkonzept	7
Modulinhalte	8
Zertifikatskurs «Mikroelektronik Digital»	8
Zertifikatskurs «Mikroelektronik Analog»	9
Zertifikatskurs «Mikroelektronik Systeme»	10
Master Thesis	11

Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)	14
---------------------------------------	----

Kontaktadressen	16
-----------------	----

Aktuelle Infos

www.mas-mikroelektronik.ch

Die Idee des Studiums



«Jeder kennt die Schnellebigkeit von neuen Produkten. Dass dies für elektronische Systeme ganz speziell gilt, wissen wir, seit Gordon Moore vor über 40 Jahre prophezeite, dass sich die technisch mögliche Anzahl Transistoren auf einem Chip alle 18 Monate verdoppelt. In der Elektronik tätige Ingenieure müssen ihre Entwicklungsmethoden ständig auf den neuesten Stand bringen, wollen sie mit ihren Produkten im hart umkämpften Markt konkurrenzfähig bleiben. Das «MAS Mikroelektronik» macht Sie zum Spezialisten, wenn es darum geht, ein elektronisches System von den Anforderungen bis hin zum fertigen Produkt zu begleiten. Ob als Projektleiter oder als Entwickler, Sie werden alle Herausforderungen meistern.»

Das Studium ist modular aufgebaut. Es besteht aus drei Zertifikatskursen und einer Master Thesis. Pro Zertifikatskurs wird ein Schwerpunkt von den Grundlagen bis zum Experten Know-how behandelt. So ist es einerseits möglich, nur einzelne Zertifikatskurse zu besuchen, ohne den gesamten MAS zu absolvieren und andererseits ist die Reihenfolge frei wählbar, was einen Einstieg in das MAS zweimal jährlich ermöglicht.

Das MAS Mikroelektronik ist ein Angebot der Hochschulen für Technik Rapperswil und Windisch, wobei ein Zertifikatskurs in Rapperswil und zwei in Windisch durchgeführt werden.

Michael Pichler
Studiengangleiter

Übersicht

Dauer	3 Semester exkl. Master Thesis
Arbeitsbelastung	Total 1500 Stunden: 600 Stunden Präsenzunterricht, 525 Stunden Selbststudium, 375 Stunden Master Thesis
Unterrichtsort	Windisch und Rapperswil
Unterrichtssprache	Deutsch, Studierende sollten Unterrichtsunterlagen, Fachliteratur und Referate in Englisch verstehen.
Teilnehmerzahl	12 bis 16 Teilnehmende
Aufnahme-Bedingungen	Abschluss einer Fachhochschule, Universität, Technischen Hochschule oder eine vergleichbare Ausbildung. Studierende, die über keinen Hochschulabschluss verfügen, können zugelassen werden, wenn sich die Befähigung zur Teilnahme aus einem anderen Nachweis ergibt.
Anmeldung	Bitte beiliegendes Anmeldeformular benutzen oder online via www.mas-mikroelektronik.ch . Die Anmeldungen werden in der Reihenfolge ihres Eingangs berücksichtigt.
Spezielles	Zertifikatskurse können in beliebiger Reihenfolge oder auch einzeln besucht werden.
Abschluss	Eidgenössisch anerkanntes «Master of Advanced Studies» der Fachhochschule Nordwestschweiz bzw. der Fachhochschule Ostschweiz
Titel	MAS FHNW in Mikroelektronik bzw. MAS FHO in Mikroelektronik

Aktuelle Daten und Kosten entnehmen Sie bitte dem Beiblatt oder informieren Sie sich unter:
www.mas-mikroelektronik.ch

Studienziele

Die Absolventen und Absolventinnen des MAS Mikroelektronik sind in der Lage:

Zertifikatskurs «Mikroelektronik Digital»

- komplexe, digitale Systeme mit modernen Methoden und Tools auf einem FPGA zu realisieren
- Prozessoren und Peripherien mit entsprechender Software-Anbindung mit auf den Chip zu implementieren
- Projekte selbständig zu spezifizieren, zu organisieren und durchzuführen

Zertifikatskurs «Mikroelektronik Analog»

- analoge Schaltungen spezifisch für eine ASIC-Integration zu entwickeln
- mit integrierten Schaltungen und CMOS Layout-Strukturen zu operieren
- analoge Systeme mit den gängigen IC-Technologien und dem typischen ASIC Designflow zu realisieren
- als qualifizierter Partner sowohl mit Designhäusern als auch mit IC-Anbietern zu verhandeln

Zertifikatskurs «Mikroelektronik Systeme»

- Software für die spezifischen Anforderungen von Embedded Systems zu entwickeln
- geeignete Prozessor-Architekturen und adäquate Hardware-Plattformen zu evaluieren
- Algorithmen der digitalen Signalverarbeitung zu definieren und optimiert auf ihre Zielhardware zu implementieren



Studienkonzept

Das MAS Mikroelektronik besteht aus drei Zertifikatskursen und einer Master Thesis.

Der Unterricht erfolgt nach modernen, abwechslungsreichen Methoden. Die in Vorlesungen erworbene Theorie wird umgehend in Laborübungen in die Praxis umgesetzt. Weiteres Wissen erarbeiten Sie sich im Team oder im Selbststudium und festigen dieses in spezifischen Gruppenarbeiten. Pro Zertifikatskurs gilt es eine Abschlussprüfung und für das MAS eine Master Thesis zu bestehen.

Es ist möglich, einzelne Zertifikatskurse zu besuchen, ohne das gesamte MAS zu absolvieren. Ebenso ist die Reihenfolge der Zertifikatskurse frei wählbar, was einen Einstieg in das MAS zweimal jährlich ermöglicht.

Studienaufbau:

Master Thesis (15 ECTS; 375 Std.)		
Zertifikatskurs Mikroelektronik Digital (15 ECTS; 375 Std.)	Zertifikatskurs Mikroelektronik Analog (15 ECTS; 375 Std.)	Zertifikatskurs Mikroelektronik Systeme (15 ECTS; 375 Std.)

Für das MAS werden 60 ECTS Punkte benötigt

Modulinhalte

Zertifikatskurs «Mikroelektronik Digital» (15 ECTS)

FPGA Design

(8 Tage, 64 Lektionen)

- FPGA Einführung (Technologien, Tools, Methoden)
- Hardware Beschreibungssprache (VHDL)
- Design von digitalen Schaltungen mit VHDL
- Einsatz von extern erworbenen Modulen
- Umwandlung von VHDL-Code in eine Netzliste
- Netzlisten auf dem FPGA platzieren und verbinden
- Konfiguration des FPGAs

FPGA Verifikation

(3 Tage, 24 Lektionen)

- Verifikation digitaler Schaltungen mit VHDL
- Erweiterte Verifikationsmöglichkeiten mit PSL
- Funktionale und Timing-Verifikation

System on Chip

(10 Tage, 80 Lektionen)

- Verschiedene Architekturen von System on Chips
- Software Designflow
 Boot-SW, Vor-/Hintergrund Programmierung, C/C++
- Hardware Designflow
 Einbindung von eigenen Modulen und Instruktionen
- Projektmanagement
 Kosten- und Komplexitätsabschätzung, Projektkooperation mit IC-Partnern

Begleitete Projektarbeit

(4 Tage, 32 Lektionen)

- Ein kleines Projekt wird von der Spezifikation bis zum fertigen Chip entwickelt.

Kontaktlektionen:	200 Std.
Gruppenarbeit:	50 Std.
Selbststudium:	125 Std.
Total:	375 Std.

**Zertifikatskurs «Mikroelektronik Analog»
(15 ECTS)**

Grundlagen der analogen Mikroelektronik

(7 Tage, 56 Lektionen)

- Einführung und Überblick über die ASIC-Technologien
 - Schaltungssimulation mit SPICE: Schema-Editor, Simulationsarten, Beispiele
 - Grundsaltungen mit Operationsverstärkern (OPV), Eigenschaften und Fehler des OPV
 - Wirkungen der Gegenkopplung, Prinzip der äquivalenten OPV-Schaltung
 - Bipolar- und MOS-Transistoren im Vergleich
 - Grundsaltungen und Entwurfsregeln für Bipolar- und MOS-Transistoren
 - Frequenzgangberechnung bei passiven und aktiven Schaltungen
-

CMOS Design

(9 Tage, 72 Lektionen)

- MOS-Transistor (inkl. Schema-Eingabe, Simulation, Layout und Post-Layout-Simulation)
 - Grundsaltungen des MOS-Transistors
 - MOS-Diode, MOS-Transistor als Stromquelle, MOS-Stromspiegel
 - Einstufige MOS-Verstärker, MOS-Operationsverstärker
 - Spannungsreferenzen
 - Digitale CMOS-Schaltungen (Standardzellen, Mixed-Signal-Design)
-

CMOS Systeme

(5 Tage, 40 Lektionen)

- Analog/Digital-Wandler
 - Digital/Analog-Wandler
 - Frequenzgang von Transistorschaltungen
 - Schwingneigung gegengekoppelter Verstärker, Kompensationsmethoden
-

Begleitete Projektarbeit

(4 Tage, 32 Lektionen)

- Ein kleines Projekt wird von der Spezifikation bis zum fertigen Chip entwickelt.
-

Kontaktlektionen:	200 Std.
Gruppenarbeit:	50 Std.
Selbststudium:	125 Std.
Total:	375 Std.

Modulinhalte

Zertifikatskurs «Mikroelektronik Systeme» (15 ECTS)

Embedded System Software

(6 Tage, 48 Lektionen)

- Software-Architekturen für echtzeitfähige Embedded Systems
 - Objektorientierte Analyse und Entwurf von Software für echtzeitfähige Embedded Systems
 - Notation (UML, Java, C/C++)
 - Design Patterns für Embedded Systems
 - Architekturzentrierte, iterative, inkrementelle Software-Entwicklung
 - Netzwerkanbindung von Embedded Systems (TCP/IP, Internet)
-

Embedded System Hardware

(6 Tage, 48 Lektionen)

- Rechnerarchitekturen (System on Chip, ARM, Exception Handling, Memory Management, Cache)
 - Interne und externe Schnittstellen (Bus-Systeme, Ethernet, PCI-Express, Serial ATA, USB, I2C, RS232)
 - Bauweise von Embedded Systems
-

Digitale Signalverarbeitung

(9 Tage, 72 Lektionen)

- Signaltheorie
 - Z-Transformation, Fourier-Transformation, FFT
 - Filterentwurf (FIR-/IIR-Filter mit Matlab/Simulink entwerfen)
 - Multiphasensysteme
-

Begleitete Projektarbeit

(4 Tage, 32 Lektionen)

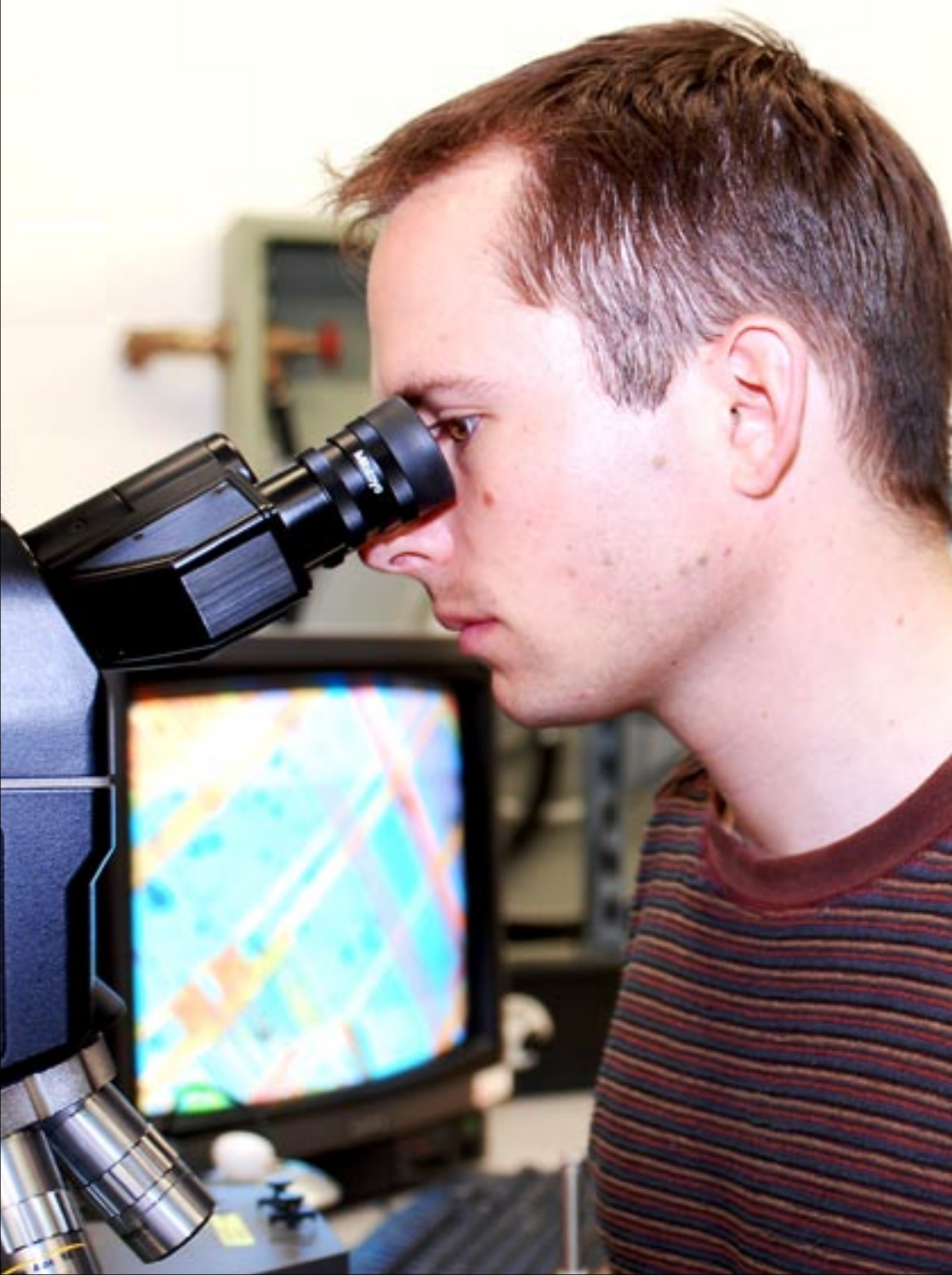
- Ein Embedded System wird zuerst auf einer Standardplattform implementiert und danach auf eine optimierte stand-alone Lösung verbessert.
-

Kontaktlektionen:	200 Std.
Gruppenarbeit:	50 Std.
Selbststudium:	125 Std.
Total:	375 Std.

Master Thesis

Die Master Thesis (Diplomarbeit) soll einen konkreten Nutzen für die Praxis bringen. Deshalb wird wenn möglich ein Projekt aus dem eigenen Arbeitsgebiet bearbeitet. Der Arbeitsumfang der Master Thesis entspricht 15 ECTS-Punkten (375 Arbeitsstunden) und beginnt in der Regel nach Abschluss des dritten Zertifikatskurses. Sie kann aber bereits nach einem, respektive zwei Zertifikatskursen begonnen werden, sofern sich das Thema auf den Inhalt der absolvierten Zertifikatskurse bezieht.

Der Praxisbezug durch konkrete Projektarbeiten ist ein wichtiger Bestandteil der Ausbildung. Deshalb werden auch während den ersten drei Semestern begleitete und unbegleitete Gruppenprojektarbeiten durchgeführt.





Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB)

Annullierung der Anmeldung

Bei Rückzug der Anmeldung bis 8 Wochen vor Veranstaltungsbeginn erhebt die Fachhochschule eine Bearbeitungsgebühr von Fr. 300.–. Danach bzw. bei Nichterscheinen berechnet die Fachhochschule die Kosten für einen Zertifikatskurs, sofern kein/e Ersatzteilnehmer/in gefunden werden kann. Kann ein/e Ersatzteilnehmer/in gefunden werden, wird einzig eine Bearbeitungsgebühr von Fr. 300.– erhoben.

Absage / Verschiebung von Veranstaltungen

Bei zu wenigen Anmeldungen behält sich die Fachhochschule das Recht vor, die betreffende Veranstaltung zu verschieben oder abzusagen. Die Angemeldeten werden sofort nach dem Beschluss informiert und die bereits einbezahlten Kurskosten werden vollständig zurückerstattet.

Studiengebühren

Die Studiengebühren werden semesterweise in Rechnung gestellt. Mit der vollumfänglichen und fristgerechten Bezahlung des Studiengeldes erwirken die Studierenden das Recht, an den einzelnen Veranstaltungen des MAS teilzunehmen.

Teilnahme an den Veranstaltungen

Fallen einzelne Veranstaltungsteile (z.B. infolge Erkrankung von Dozierenden) aus, dann bietet die Studienleitung frühzeitig Ersatztermine mit einem gleichwertigen Angebot an. Es lassen sich keine finanziellen Ansprüche gegenüber der Fachhochschule ableiten.

Bei gravierenden Verstößen gegen vorhandene Regelungen und Weisungen der Fachhochschule kann die Studienleitung in Rücksprache mit der Direktion Teilnehmende ausschliessen.

Aus der Nichtteilnahme an einzelnen Veranstaltungen lassen sich keine finanziellen Ansprüche gegenüber der Fachhochschule ableiten.

Abbruch des Studiums

Wer das MAS vorzeitig abbricht, schuldet die Gebühr für den angefangenen Zertifikatskurs. Auf begründetes Gesuch hin kann die Studienleitung bei aussergewöhnlichen unverschuldeten Härtefällen (zum Beispiel bei schwerer Krankheit) die Kosten teilweise erlassen.

Unterbruch des Studiums

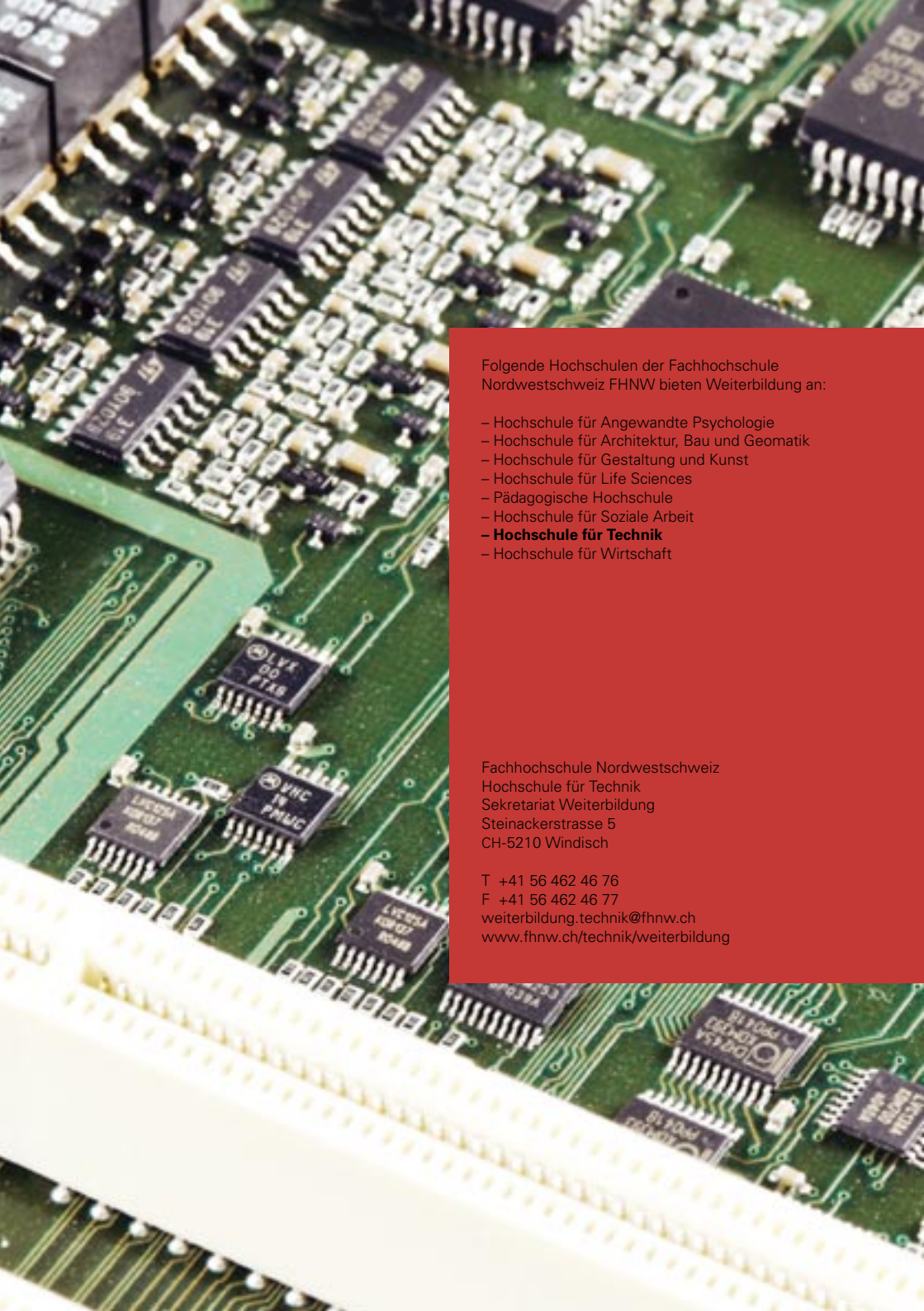
Das MAS kann unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt beendet werden. Die maximale Studiendauer ist auf vier Jahre beschränkt.

Kontaktadressen

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik
Sekretariat Weiterbildung
Steinackerstrasse 5
CH-5210 Windisch
T +41 56 462 46 76
F +41 56 462 46 77
weiterbildung.technik@fhnw.ch
www.fhnw.ch/technik/weiterbildung

Fachhochschule Ostschweiz
HSR Hochschule für Technik Rapperswil
Sekretariat Weiterbildung
Oberseestrasse 10
CH-8640 Rapperswil
T +41 55 222 49 21/22
F +41 55 222 44 00
weiterbildung@hsr.ch
www.hsr.ch

Konzept und Gestaltung: Büro für Kommunikationsdesign
Fotografien: Theo Scherer, Dejan Jovanovic
Redaktion: Michael Pichler
Juni 2006
Auflage: 1500 Exemplare



Folgende Hochschulen der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW bieten Weiterbildung an:

- Hochschule für Angewandte Psychologie
- Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik
- Hochschule für Gestaltung und Kunst
- Hochschule für Life Sciences
- Pädagogische Hochschule
- Hochschule für Soziale Arbeit
- **Hochschule für Technik**
- Hochschule für Wirtschaft

Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Technik
Sekretariat Weiterbildung
Steinackerstrasse 5
CH-5210 Windisch

T +41 56 462 46 76
F +41 56 462 46 77
weiterbildung.technik@fhnw.ch
www.fhnw.ch/technik/weiterbildung