



# Compendium of Course Modules

Accreditation

of the Master Degree Programme

Textile Produkte

Field of Study: Textil

# Table of Content

TP-10: Numerik	3
TP-30: Systemgrundlagen	6
TP-40: Anwendungen technischer Textilien	10
TP-50: Textil- und Bekleidungstechnologie	14
TP-60: Ausrüstung und Verarbeitung von Textilien	17
TP-70: Ausgewählte Textile Technologien	21
TP-80: Ausgewählte technische Textilien	26
TP-180: Forschungs- und Entwicklungsprojekte	29
TP-190: Wahlpflichtmodul	31

**Module**            **TP-10: Numerik**  
                          *Numerical Mathematics*  
**Language**        German  
**Responsible**     Prof. Dr. Rudolf Voller  
**Workload**        HpW    4            CP            5  
                          60h   presence  
                          43h   preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)  
                          22h   preparation for examination

**Lectures**

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Numerische Mathematik	2	3	2	0	0	0	1
Teacher:	Prof. Dr. Voller, Rudolf							
Precondition:	Mathematikgrundlagen aus einem Bachelorstudiengang der Ingenieurwissenschaften							
Name:	Numerische Algorithmen	2	2	0	0	0	2	1
Teacher:	Prof. Dr. Voller, Rudolf							
Precondition:	Begleitende Teilnahme an der Vorlesung Numerische Mathematik, regelmäßige Anwesenheit							

**Examinations**

Code No.	Name	Type	Examination
TP-11	Numerische Mathematik	Pr	oral exam
TP-12	Numerische Algorithmen	T	Certificate

**Remarks**

## General Aims of Module

Die Studenten kennen grundlegende Verfahren der Numerischen Mathematik, die Voraussetzungen, unter denen die jeweiligen Verfahren angewandt werden können, die vermeidbaren und unvermeidbaren Fehlerquellen und wissen, wie gut die "wahren" Lösungen der numerisch behandelten Probleme approximiert werden. Sie können das geeignete Verfahren zur Lösung gegebener Problem auswählen. Aus Sicht der Ingenieurmathematik ist die Numerische Mathematik eine notwendige Vertiefung der im Bachelorstudiengang erworbenen Mathematikkenntnisse.

Die Studenten kennen die allgemeinen Grundlagen des Programmierens von Algorithmen und können die Verfahren der Numerischen Mathematik programmieren. Sie kennen Strategien zur Rundungsfehlervermeidung und zum kontrollierten Programmabbruch. Sie erwerben Programmierkenntnisse in Visual Basic und üben die Anwendung mathematischer Programme unter Anleitung am PC in einem Computerarbeitsraum des Fachbereichs ein.

## Numerische Mathematik

### Content

- Fehlerbetrachtung und Fehlerabschätzungen
- Lineare Gleichungssysteme, Gaußalgorithmus, Iterative Verfahren
- Approximation und Interpolation, Splines
- Numerische Integration, Newton-Cotes-Formeln, Rombergintegration,
- Gaußquadratur
- Anfangswertprobleme, Runge-Kutta-Verfahren, Implizite Verfahren
- Nichtlineare Gleichungen und Gleichungssysteme, Newtonverfahren, Regula-Falsi
- Randwertprobleme, Differenzenverfahren
- Eigenwertprobleme

### Literature

Schwarz, Köckler: Numerische Mathematik, neueste Aufl., Teubner Verlag  
Bollhöfer/Mehrmann: Numerische Mathematik, neueste Aufl., Vieweg Verlag  
G. Opfer: Numerische Mathematik für Anfänger, neueste Aufl., Vieweg/Teubner

## Numerische Algorithmen

### Content

Lösung numerischer Probleme mit den Verfahren aus der Vorlesung Numerische Mathematik unter Einsatz von Excel mit Visual Basic (VBA):

- Grundlagen der Programmierung
- Einführung in Visual Basic for Applications
- Gaußalgorithmus
- Splineinterpolation
- Zusammengesetzte Sehnentrapezregel
- Runge-Kutta-Verfahren
- Newtonverfahren
- Implizites Eulerverfahren
- Differenzenverfahren für Randwertprobleme bei gewöhnlichen Differentialgleichungen
- Jacobi-Verfahren zur Berechnung von Eigenwerten symmetrischer Matrizen

### Literature

Schwarz/Köckler: Numerische Mathematik, Teubner Verlag

Nahrstedt: Algorithmen für Ingenieure, Vieweg Verlag

Bernd Held: Excel - VBA, Markt und Technik

RRZN Handbuch Excel 2013 Automatisierung-Programmierung, Leibniz Universität Hannover

**Module TP-30: Systemgrundlagen**  
*Systemic Fundamentals*  
 Language German  
 Responsible Prof. Dr. Ulrich Eicken  
 Workload HpW 6 CP 7  
 90h presence  
 57h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)  
 28h preparation for examination

### Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Wissenschaftstheorie	2	2	2	0	0	0	2
Teacher:	Prof. Dr. Eicken, Ulrich							
Precondition:	keine							
Name:	Managementsysteme und Normen	2	3	2	0	0	0	2
Teacher:	Prof. Dr. Janssen, Eberhard							
Precondition:	Die Inhalte der Vorlesungen "Statistik" und "angewandtes Qualitätsmanagement" werden als Grundlagen vorausgesetzt.							
Name:	Instrumentelle Analytik	2	2	2	0	0	0	2
Teacher:	Prof. Dr. Vossebein, Lutz							
Precondition:	Instrumentelle Analytik Grundlagen der textilen Werkstoffe, der organischen, anorganischen und makromolekularen Chemie und der Physik. Der Inhalt der Vorlesung "Angewandtes Qualitätsmanagement" wird voraus gesetzt und "Physikalische Chemie" empfohlen.							

### Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-31	Wissenschaftstheorie	Pr	written exam
TP-32	Managementsysteme und Normen	Pr	written exam
TP-33	Instrumentelle Analytik	Pr	written exam

### Remarks

## General Aims of Module

Ziel ist die Vermittlung der Grundlagen der Wissenschaftstheorie mit dem Schwerpunkt Natur- und Ingenieurwissenschaften und die Einführung in die wissenschaftliche Methodik.

Die Studierenden kennen den Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit und können selbständig die Quellen wissenschaftlicher Information erschließen.

Die Studierenden lernen ein grundlegendes Verständnis für die Forderungen der Normenreihe 9001/2015, 19011 und 14001 und für den umfassenden Ansatz einer prozessorientierten Darstellung als Weiterentwicklung eines Qualitätssicherungssystems kennen. Sie werden in die Lage versetzt, selbständig ein prozessorientiertes QM-System in einem Unternehmen aufzubauen oder weiter zu entwickeln. Sie können den speziellen Begrifflichkeiten wie zum Beispiel "Vertragsprüfung", "Management-Review" oder "Lieferantenbewertung" Inhalte zuordnen und sie mit betrieblichen Prozessen verknüpfen.

Durch das Kennenlernen und Verstehen der einzelnen analytischen Methoden werden die Studierenden in die Lage versetzt, zur Lösung einfacher Fragestellungen das am besten geeignete Verfahren auszuwählen. Grundlegende Kenntnisse zur Probenpräparation und zur Interpretation der Spektren oder bildlichen Darstellungen werden anhand vorlesungsbegleitender Übungen oder in eigenverantwortlich zu bearbeitenden, vertiefenden Übungsaufgaben gefestigt. Das Wissen, dass die Anwendung spektroskopischer Methoden nur durch das perfekte aufeinander abstimmen von Probenvorbereitung, Durchführung der Messung und Interpretation der Spektren zu aussagefähigen Ergebnissen führt, stellt für die Studierenden eine Entscheidungshilfe dar.

## Wissenschaftstheorie

### Content

- wissenschaftstheoretische Ansätze in Naturwissenschaften / Ingenieurwissenschaften sowie Geisteswissenschaften, Sozialwissenschaften, Psychologie und Pädagogik
- Erkenntnistheorie
- Abgrenzung von der Metaphysik
- Grundlagen des "Verstehens" (Hermeneutik)
- wissenschaftliche Methode
- Prüfung wissenschaftlicher Theorien (kritischer Rationalismus)
- Entwicklung wissenschaftlicher Theorien (Paradigmenwechsel)
- Konstruktivismus
  
- Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit
- Quellen wissenschaftlicher Information

### Literature

Chalmers : Wege der Wissenschaft, 5. Auflage, 2001  
Essler, Labude, Ucsnay : Theorie und Erfahrung, 2000  
Feyerabend : Wider den Methodenzwang, Suhrkamp Verlag, 2003  
Kuhn : Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen, Suhrkamp Verlag, 2003  
Lorenzen : Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie, 2000  
Popper : Logik der Forschung, Mohr-Siebeck Verlag, 2002  
Watzlawick : Vom Unsinn des Sinns oder vom Sinn des Unsinn, 2005

## Managementsysteme und Normen

### Content

- Was versteht man unter dem Begriff "Qualität" und wer hat in einem Unternehmen Einfluss auf diese Qualität
- Was muss man sich unter einem QM-System vorstellen und welche Vorteile bietet ein solches System dem Unternehmen, den Mitarbeitern, den Kunden und den Lieferanten
- Welche Vorarbeiten sind erforderlich, um ein gelebtes QM-System in einem Unternehmen aufzubauen
- Wie unterscheidet sich die 2015 revidierte Norm in ihren Forderungen von den älteren Ansätzen
- Forderungen der ISO 9001/2015
- Grundlagen interner Audits und Qualifizierung von internen Auditoren
- Ständige Verbesserung der Wirksamkeit des QM-Systems - kvp
- Management von Ressourcen
- Aufbau und Pflege einer wirksamen Lieferantenbeziehung
- Steuerung des Entwicklungsprozesses
- Verbesserung der Kundenzufriedenheit
- Welchen Einfluss hat ein gelebtes QM-System auf die Firmenphilosophie?

### Literature

- H. F. Binner, Prozessorientierte TQM-Umsetzung, Hanser Verlag 2002
- G.F. Kaminske, Unternehmenserfolg durch Excellence, Hanser Verlag 2000
- W. Masing, Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser Verlag 1999
- Qualitätsmanagement-Verfahren, DIN-Taschenbuch 226, Beuth-Verlag 2003
- Prozessmanagement für Praktiker, DGQ-Schrift Nr. 14-26, 2006
- Wirksame Managementsysteme - mit internen Audits Verbesserungspotentiale erschließen, DGQ-Schrift Nr. 12-31, 2006
- AuditCheck - Qualitätsmanagement - Fallbeispiele für Auditoren, WEKA-Verlag, 2004
- Qualitätsmanagement in der Bekleidungsindustrie, DGQ-Schrift Nr. 22-11, 1992
- Brauer, J.-P.: DIN EN ISO 9000:2000 ff. umsetzen - Gestaltungshilfen zum Aufbau Ihres Qualitätsmanagementsystems, 3. Aufl., München-Wien 2002.
- DIN: Qualitätsmanagementsysteme - Grundlagen und Begriffe, Berlin 2000.
- DIN: Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen, Berlin 2000.
- DIN: Qualitätsmanagementsysteme - Leitfaden zur Leistungsverbesserung, Berlin 2000.
- Künstler, T.: Prozessmanagement als Basis für moderne Managementsysteme - Automotive Anforderungen an der praktischen Umsetzung, Frankfurt am Main 2003.
- Wildemann, H.: Qualität nachweisen, in: QZ, 39 (1994) 12, S. 1345-1350.
- Bellarbarba, A./Radtko, P./Wilmes, D.: Management von Kundenbeziehungen - 7 Bausteine für ein effizientes Kundenmanagement - Die KM7, 2. Aufl., München-Wien 2002.
- Brauer, J.-P.: DIN EN ISO 9000:2000 ff. umsetzen - Gestaltungshilfen zum Aufbau Ihres Qualitätsmanagementsystems, 3. Aufl., München-Wien 2002.
- DIN 31051: Instandhaltung - Begriffe und Maßnahmen, Berlin 1985.
- Füermann, T./Damasch, C.: Prozessmanagement - Anleitung zur Steigerung der Wertschöpfung, 2. Aufl., München-Wien 2002.
- Gudehus, T.: Logistik 1 - Grundlagen, Verfahren und Strategien, Berlin et al. 2000.
- Herzig, N.: Die theoretischen Grundlagen betrieblicher Instandhaltung, Meisenheim am Glan 1975.
- Kern, W.: Industrielle Produktionswirtschaft, 5. durchges. U. akt. Aufl., Stuttgart 1992.
- König, U.: Qualitätspolitik und Qualitätsziele, in: Der Qualitätsmanagement-Berater, 6. Aktualisierung 2004, S. 1-23.
- Kostka, C./Kostka, S.: Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess - Methoden des KVP, 2. Aufl., München-Wien 2002.
- Schönbach, G.: Keine Angst vor ISO 9000:2000, Eschborn 2001.

## Instrumentelle Analytik

### Content

Folgende Verfahren werden theoretisch und praktisch vorgestellt. Vorangestellt wird grundsätzlich eine Übersicht, welche Probleme sich mit der jeweiligen Methode lösen lassen.

- Grundlagen thermischer Verfahren
- Thermische Analysen wie Thermogravimetrie, DTA und DSC
- Gaschromatographie
- Massenspektrometrie
- Infrarotspektroskopie
- Kernresonanz-(NMR)-Spektroskopie
- Röntgenbeugung
- Energiedispersive Röntgenanalyse

### Literature

Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme Verlag

Skoog, Leary, "Instrumentelle Analytik", Springer Verlag

S.L. Flegler, J.W. Heckman, K.L. Klomparens, "Elektronenmikroskopie - Grundlagen, Methoden, Anwendungen", Heidelberg 1995

G. Rückert, M. Neugebauer, G.G. Willems, "Instrumentelle pharmazeutische Analytik", Wiss. Verlagsges. Stuttgart 1992

D.H. Williams, I. Fleming, "Spectroscopic methods on organic chemistry"!

Module **TP-40: Anwendungen technischer Textilien**  
*Applications of Technical Textiles*

Language German

Responsible Prof. Dr. Eberhard Janssen

Workload HpW 4 CP 5

60h presence

43h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)

22h preparation for examination

#### Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Hochleistungsfasern	2	3	1	0	1	0	1
Teacher:	Prof. Dr. Mahltig, Boris							
Precondition:	grundlegende Kenntnisse in organischer Chemie und Polymerchemie							
Name:	Einsatzgebiete Technischer Textilien	2	2	1	0	1	0	1
Teacher:	Prof. Dr. Janssen, Eberhard							
Precondition:	Grundlagen der textilen Werkstoffe, der organischen, anorganischen und makromolekularen Chemie und der Physik. Inhalte der Vorlesungen "Technische Textilien", "Werkstoffe technischer Textilien" und "Anwendungsgebiete technischer Textilien"							

#### Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-40	Anwendungen technischer Textilien	Pr	written exam

#### Remarks

## General Aims of Module

Die Masterstudenten sollen in der Veranstaltung "Hochleistungsfasern" umfangreiche Kenntnisse zu speziellen polymeren Werkstoffen erwerben. Diese Kenntnisse beinhalten die Punkte - Struktur, Herstellung, Verarbeitung, Modifikation, Eigenschaften und potentielle Anwendungsfelder. Anhand von Struktur/Wirkungsbeziehungen erwerben die Studenten die Kompetenz einer Einordnung von Fasereigenschaften als Funktion der Faserstruktur. Ein Vergleich von Stärken und Schwächen einzelner Faserwerkstoffe soll die Studenten in die Lage versetzen für spezifische Anwendungen zu bestgeeignete Hochleistungsfasern auszuwählen. Das wesentliche Ziel ist somit eine Aufbau eines grundlegenden Wissen zu Fasern und Materialien, welche die Entscheidungskompetenz der Studenten im zukünftigen Berufsleben entscheidend stärken wird.

In der darauf aufbauenden Lehrveranstaltung EINSATZGEBIETE TECHNISCHER TEXTILIEN werden die unterschiedlichen Anforderungsprofile technischer Textilien anhand von ausgewählten Einsatz- und Ausführungsbeispielen vorgestellt. Die Fähigkeit, aufgrund des entwickelten Verständnisses für die Auswahlkriterien der verwendeten Materialien und für das Heranziehen spezieller Testverfahren, befähigt die Studierenden am Ende der Vorlesungsreihe die Aufgaben der Textilien als Maschinenteil oder als Bauteil im Hoch- und Tiefbau zuerkennen und zu bewerten.

## Hochleistungsfasern

### Content

Allgemeine Einführung und Übersicht zu Hochleistungsfasern und ihren Eigenschaften, die sie zu Hochleistungsfasern machen.

Kurze Einführung zu Eigenschaften, Einheiten und wichtigen spezifischen Testmethoden

Für jede Faser grundlegende Information und Diskussion zu:

- chemischer Struktur
- chemischen Hintergrund
- Herstellung
- Eigenschaften
- Verarbeitung
- Vor- und Nachteile
- textile Anwendungsbeispiele

Betrachtung spezifischer Fasern und Fasergruppen:

- Polyacrylnitril PAN; PAN Modifikationen, Copolymere, Preox-Fasern
- Chlorhaltige Fasern; Polyvinylchlorid PVC, syndio-PVC, nachchloriertes PVC, Polyvinylidenchlorid
- Fluorhaltige Fasern; Polyvinylfluorid, Polyvinylidenfluorid, Polytetrafluoroethylen PTFE
- Polyvinylalkohol; wasserlösliche und wasserunlösliche Varianten
- Aramide; verschiedene Typen
- Polyimid
- Polyamidimid
- Polyetherimid
- High-Performance Polyethylen Fasern, Dyneema Fasern
- Zukunftstechnologien - Fasern aus Carbonnanotubes und Graphen
- Polyetherketone
- Polyphenylensulfide
- Spezielle Polyester, Spezielle Polyamide; Konzept der "liquid crystalline polymers"
- Anorganische Fasern, wie Carbon Fasern, Glasfasern, Basaltfasern, Keramikfasern, Fasern aus Siliconcarbid
- Funktionelle cellulose Fasern, lyocell Prozess
- Spezielle Biopolymere und deren Fasern

### Literature

J.W.S. Hearle: High Performance Fibres, Woodhead Publishing, 2001

W. Loy, Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 2008

G. Abts, Kunststoff-Wissen, Carl Hanser Verlag, 2016

## Einsatzgebiete Technischer Textilien

### Content

- Papiermaschinenbespannungen
  - Monofile Siebe für den Forming Bereich
  - Herstellung und Eigenschaften von Nadelfilzen
  - Siebgewebe in der Trocknungssektion
  
- Textiles Bauen
  - Notwendige Grundkenntnisse zur Auswahl der eingesetzten Textilien
  - Realisierte Beispiele textiler Bauten
  - Zukünftige Entwicklungen
  
- Geotextilien
  - Aufgaben der Geotextilien
  - Testverfahren für die Wechselwirkungen Boden/Textil
  - Realisierte Beispiele

### Literature

Lehrbücher:

Sabit Adanur, "Paper Machine Clothin", Technomic Publishing Co., Lancaster Basel, 1997

Klaus Michael Koch, "Bauen mit Membranen", Prestel Verlag, München Berlin, 2004

Hrsg. Schweizerischer Verband der Geotextilfachleute, "Das Geotextilhandbuch", Vogt Schild AG, Solothurn, 1988

Arbeitgeberkreis Gesamttextil, "Technische Textilien - Faserwerkstoffe und Anwendungsbeispiele", Eschborn, 1998

Module **TP-50: Textil- und Bekleidungstechnologie**  
*Textile and Clothing Technology*

Language German

Responsible Prof. Dr. Lutz Vossebein

Workload HpW 4 CP 5

60h presence

43h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)

22h preparation for examination

### Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Smart Textiles	2	2	1	0	1	0	2
Teacher:	Prof. Dr. Büsgen, Alexander Prof. Dr. Schwarz-Pfeiffer, Anne							
Precondition:								
Name:	Umwelt und Recycling	2	3	2	0	0	0	2
Teacher:	Prof. Dr. Vossebein, Lutz							
Precondition:								

### Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-50	Textil- und Bekleidungstechnologie	Pr	written exam

### Remarks

## General Aims of Module

In diesem Modul erhalten die Studierenden fundierte Kenntnisse über den Aufbau und die Einsatzfelder von Funktionstextilien. Die Studierenden können die Begriffe technische Textilien, funktionale Textilien und intelligente Textilien unterscheiden. Sie kennen die grundlegenden physikalischen Prinzipien zur Erfassung von veränderten Umgebungsvariablen, die in sensorischen Textilien eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, sensorische, thermisch adaptive und lichtemittierende Elemente sowie Datenleitungen und Energieversorgungsleitungen in Textilien auf spezielle Anforderungen hin zu beurteilen und anforderungsgerecht einzusetzen. Die Studierenden können berechnen, welche Energie mit unterschiedlichen Methoden aus einer Bekleidungsanwendung abgeleitet werden kann. Sie können die praktische Umsetzung sowie sinnvolle Anwendungsfälle einschätzen. Die Studierenden kennen darüber hinaus die Beziehungen zwischen den Prozessen der textilen Verarbeitungskette und der natürlichen Umwelt. Sie verfügen über Kenntnisse der Ökologie, des Umweltschutzes, verschiedener Ökolabels, der Umwelttechnik, der Kreislauf- und der Energiewirtschaft.

## Smart Textiles

### Content

1. Einführung, Definitionen, Übersicht
2. Sensorische Textilien
  - aktivierte Datenerfassung
3. Sensorische Textilien
  - automatische Signalerfassung
4. Thermische regulierende Textilien
5. Lichtemittierende Textilien
6. Energieerzeugende Textilie Textile Aktuatoren
7. Datentransport, textile Schaltkreise

### Literature

Kirstein, Tünde (ed.):

Multidisciplinary know.how for smart textile developers, Woodhead Publishing series in textiles, 2013, ISBN-13: 978-0857093424

Dilas, Tiak (ed.):

Electronic Textiles, Woodhead Publishing No. 166, Cambridge, 2015, ISBN 978-0-08-100201-8

Simon, C., et al:

Smart fabrics technology development - final report, Johnson Space Center, NASA Innovation Fund Project, October 8, 2010

N.N.:

Smart Textiles, Schrift der FIS Fashion Innovation Service GmbH, Moers/Deutschland zur Techtexil 2011  
Strecker, M.:

Wearable electronics - visions and ideas become touchable reality, Vortrag, Avantex Symposium, Frankfurt a.M. 14.6.2007

Xiaoming Tao:

Smart fibres, fabrics and clothing, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge 2001, ISBN 1 85573 546 6

T. Starner

Human-powered wearable computing, IBM SYSTEMS JOURNAL, VOL 35, NOS 3&4, 1996

## Umwelt und Recycling

### Content

Die Studierenden kennen die Beziehungen zwischen den Prozessen der textilen Verarbeitungskette und der natürlichen Umwelt. Sie verfügen über Kenntnisse der Ökologie, des Umweltrechtes, verschiedener Ökolabels, der Umwelttechnik, der Kreislaufwirtschaft und der Energiewirtschaft.

Modulinhalte:

Umwelt und Recycling:

- Ökologie und Humanökologie
- nationales und internationales Umweltrecht
- Sphären und Stoffkreisläufe
- Energiewirtschaft und Energieversorgung  
Energieressourcen und Verfahren der Erzeugung von Sekundär- und Nutzenergie
- Verfahren der Energieeinsparung in der Textilindustrie (z. B. durch Wärmerückgewinnung oder Kraft-Wärme-Kopplung)
- Umweltschutz, Umwelttechnik und Recycling unter Einbeziehung aktueller Gesetze, Analytik und Grenzwerte für folgende Gebiete
  - Wasser
  - Luft
  - Lärm
  - Abfall, Kreislaufwirtschaft, Primär- und Sekundärrohstoffe
  - Gefahrstoffe
  - Prozesssicherheit (Arbeitsschutz und Arbeitshygiene)
  - Produktsicherheit (Toxikologie und Ökolabel)
  - Ökobilanzen

### Literature

Bell, S.: Sustainability Indicators, Erarscan London, 2001

Blackburn, R.: Biodegradable and Sustainable Fibers, CRC Press, Woodhead Publishing, 2005

Burrall, P.: Product Development and the Environment. Gower Publishing, Aldershot, 1996

H.-K. Rouette: Handbuch Textilveredlung, Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt, 2003

Module **TP-60: Ausrüstung und Verarbeitung von Textilien**

*Functionalisation of Textiles*

Language German

Responsible Prof. Dr. Boris Mahltig

Workload HpW 4 CP 5

60h presence

43h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)

22h preparation for examination

Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Funktionalisierung von Textilien	4	5	2	0	0	2	2
Teacher:	Prof. Dr. Mahltig, Boris Prof. Dr. Muth, Mathias							
Precondition:	Veredlung und Ökologie, Vorlesungen "Allgemeine und anorganische Chemie", Module Veredlung und Veredlungstechnologie							

Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-60	Funktionalisierung von Textilien	Pr	written exam

Remarks

## General Aims of Module

Die Studierenden haben ein grundlegendes Wissen über die Verfahren und Technologien der Textilveredlung in dem Teilgebiet der Funktionalisierung. Sie wissen wie über Materialauswahl, Vorbehandlung, Farbgebung und Ausrüstung Funktionen in Textilien erzeugt werden können. Sie sind in der Lage, funktionelle Materialien in ihren Stärken und Schwächen zu beurteilen, kritisch zu bewerten und für jeweilige Anwendungen gezielt auszuwählen. Die Konzipierung eines Textils für bestimmte funktionelle Anwendungen mittels geeigneter Verfahren, Substrate und Additive ist den Studenten möglich.

## Funktionalisierung von Textilien

### Content

Differenzierung von Funktionen:

- Systematische Übersicht über Funktionen (Gebrauchsfunktionen, Schutzfunktionen, Informationsübertragung, Transferfunktionen, adaptive Funktionen) und Differenzierung von Schutzfunktionen

Grundlegende Konzepte:

- Struktur/Wirkungsbeziehung
- Faser/Additive-Wechselwirkung
- Konzept der Verankerung
- Vorgehen bei doppelt- und mehrfach funktionellen Textilien

Technologie und Verfahren der Funktionalisierung:

- Chemische Grundlagen und Verfahrenstechnik der Funktionalisierung von Textilien
- Funktionalisierung in der Veredlung getrennt in physikalische (mechanische, thermische, Strahlung) und chemische Verfahren
  - physikalische Verfahren; Ultraschall
  - mechanische Verfahren: Oberflächenrauung. Z. B. für Wärmeschutz
  - chemisch/physikalische Verfahren: Plasma, Corona
  - chemisch/thermische Verfahren: Membrantextilien, Beschichten, Laminieren, Hotmelt, UV-Härtung
- chemische Imprägnier-Verfahren zur Erzeugung von:
  - Flüssigkeitsbarrieren (hydrophob, oleophob, Barriere gegen Chemikalien und Körperflüssigkeiten, Membrantextilien)
  - Flüssigkeitstransport (hydrophil, Tenside, oberflächenaktive Substanzen)
- Flammhemmendausrüstung
- klassische Gebrauchsfunktionen (Soil Release, pflegeleicht, Weichgriff, Antistatik)
- neuartige Gebrauchsfunktionen (antibakteriell, geruchshemmend, anti-insect, UV-Schutz, Strahlenschutz, Lichtmanagement)
- adaptive Funktionen (Phase change material, Wärme und Flüssigkeitsmanagement)
- Transferfunktionen (Abgabe von medizinischen und kosmetischen Wirkstoffen / Aromatherapie)
- Photokatalytisch aktive Textilien
- Signalfunktionen (Farbfunktionen) und ihre Umsetzung durch verschiedene Färbe- und Druckverfahren (Siebdruck, Ink-Jet-Druck, Transferdruck, Spinnfärbungen, Färben in überkritischem Kohlendioxid)
- Effektpigmente als multifunktionales Werkzeug in der Textilfunktionalisierung
- Verwendung von Nanomaterialien (z.B. selbstreinigender Effekt, antibakteriell)
- Informationsfunktionen (elektrische Leitfähigkeit)

Grenzen der Funktionalisierung:

Möglichkeiten und Grenzen der Funktionalisierung in der Textilveredlung im Vergleich und in Kombination mit Funktionalisierungen in der Primärspinnerei (z. B. Einspinnen von Pigmenten, Metallionen, Schwerentflammbarkeit von Polymeren, elastische Funktionen z. B. für Kompressionsartikel etc.) sowie der Funktionalisierung in der Garn- und Flächengebildeherstellung (z.B. im Filterbereich über Porosität oder Materialauswahl zur Beeinflussung von Barriereeffekten oder Flüssigkeitstransport)

Funktionsysteme:

Betrachtung nicht nur der Funktion der Flächengebilde, sondern fertiger Systeme als 3D-Hülle aus unterschiedlichen Komponenten

### Literature

H.-K. Rouette: Handbuch Textilveredlung, Deutscher Fachverlag, 2003

H. Rath: Lehrbuch der Textilchemie, Springer-Verlag, 2013

A. Giessmann: Substrat- und Textilbeschichtung, Springer-Verlag, 2013  
J. Shore: Cellulosics Dyeing, Society of Dyers and Colourists, 1995  
D. Heywood: Textile Finishing, Society of Dyers and Colourists, 2003  
R. Paul: Functional Finishes for Textiles, Woodhead Publishing, 2015  
A.K.R. Choudhury: Textile Preparation and Dyeing, Science Publishers, 2006  
B. Mahltig, T. Textor: Nanosols and Textiles, World Scientific, 2008  
H.B. Harris, B.L. Turner: Dendrimers, Nova Publishers, 2013  
B. Jastorff, R. Störmann, U. Wölcke: Struktur-Wirkungs-Denken in der Chemie, Universitätsverlag  
Aschenbeck & Isensee, 2003  
G. Abts, Kunststoff-Wissen, Carl Hanser Verlag, 2016

Module **TP-70: Ausgewählte Textile Technologien**

*Special Fields of Textile Technology*

Language German

Responsible Prof. Dr. Marcus Weber

Workload HpW 4 CP 5

60h presence

43h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)

22h preparation for examination

Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Spezielle Gebiete der Maschentechnik	2	2	1	0	0	1	1
Teacher:	Prof. Dr. Weber, Marcus							
Precondition:	Bindungen und Musterungen von Maschenwaren							
Name:	Spezielle Gebiete der Weberei	2	3	1	0	0	1	1
Teacher:	Prof. Dr. Büsgen, Alexander							
Precondition:	Grundkenntnisse der Bindungstechnik, Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von Geweben, Maschenwaren und Geflechten							

Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-70	Ausgewählte Textile Technologien	Pr	written exam

Remarks

## General Aims of Module

Das Modul wird basierend auf vorhandenem Wissen die textilen Einsatzgebiete und Herstellungstechniken wissenschaftlich und analytisch vertiefen. Dabei werden die Studenten mit Arbeitstechniken vertraut gemacht, so dass Sie verschiedene Bindungen und Strukturen hinsichtlich Herstellungsverfahren, Aufbau und Einsatzgebiet als Textilie beurteilen können.

Die Studenten sollen mit den Kenntnissen aktueller Forschungstätigkeiten und Anwendungen die Anforderungen und Bewertungsmaßstäbe für textile Technologien analysieren können. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eigenständig Muster und Verfahren der Maschentechnik und Weberei zu verstehen und zu beurteilen.

## Spezielle Gebiete der Maschentechnik

### Content

Teilnehmer lernen verschiedene Muster der Wirkerei und Strickerei mit Fadenzähler, Lupe, Ausnehmbesteck, Schere zu analysieren. Grundlegende Kenntnisse der Musterungen und Musterungstechniken sind erforderlich, um eine Klassierung vorzunehmen.

Insbesondere werden Muster hinsichtlich Kettfaden- oder Einfaden-Maschenware und Bindungsgruppe (Rechts/Links, Rechts/Rechts, Links/Links) klassiert. Weitere Analysen werden Fadenlauf und Patrone, bzw. Legungsbild und Kettenfolge bestimmen.

Z. B.

Analyse und Beschreibung von Gewirken und Gestricken

Analyse und Beschreibung von Henkel- und Noppenbindungen

Analyse und Beschreibung von Flottungs- und Futterbindungen

Analyse und Beschreibung von Jacquardgestricken

Analyse und Beschreibung von Kettengewirken mit Teilschuss und Vollschuss

Analyse und Beschreibung von Filet-Kettengewirken

Analyse und Beschreibung von Gardinen mit und ohne Musterschuss

Analyse und Beschreibung von Spitzen mit und ohne Musterschuss

Analyse und Beschreibung von Fangmustern (Fallblechtechnik)

Analyse und Beschreibung von Musterungen in Rechts/Rechts-Rascheltechnik (Doppelraschel)

Mit den Kenntnissen der herstellenden Maschinen können dann weiterführende Produktionsberechnungen zur Herstellung der Ware vorgenommen werden.

### Literature

Weber, K. P.; Weber, M.: Die Wirkerei und Strickerei. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt 2014

Spencer, D. J.: Knitting technology - A comprehensive handbook and practical guide. Woodhead publishing Ltd. 2001

Wünsch, I.: Lexikon der Wirkerei und Strickerei (Edition Textil). DFV Frankfurt 2008

Holthaus, W.: Maschenlexikon. Melliand 2007

Lesyková, E.: Technical Dictionary for Knitwear and Hosiery Production / Fachwörterbuch der Maschentechnik, Meisenbach Verlag Bamberg 1991

Tollkühn, D., Flachstrick-Lexikon, Meisenbach, Bamberg 1995

Iyer, C.; Mammel, B.; Schäch, W.: Rundstricken, Meisenbach GmbH, Bamberg 1991

Raz, S., Warp knitting production, Melliand Textilberichte Verlag, Heidelberg 1987

Wilkens, C.: Warp knit fabric construction. U. Wilkens Verlag Heusenstamm 2008

Rogler, M. und Humboldt, M., Bindungslehre der Kettenwirkerei, Verlag Melliand Textilberichte, Heidelberg 1969

Die Kettenwirkpraxis (KP), Zeitschrift für die Kettenwirkerei, Werkgemeinschaft Karl Mayer e. V., Obertshausen

[www.youtube.com/user/MarcusOliverWeber](http://www.youtube.com/user/MarcusOliverWeber)

[www.groz-beckert.com](http://www.groz-beckert.com) Produkte & Services Knitting Mediathek Animationen zur Maschenbildung

[www.warpknitting4u.com](http://www.warpknitting4u.com)

[www.youtube.com/user/RoBaempfer](http://www.youtube.com/user/RoBaempfer)

## Spezielle Gebiete der Weberei

### Content

1. Einleitung, Definitionen, Klassifikation
2. Mehrlagengewebe  
(dichte Anordnung der Lagen ohne Zwischenraum)
3. Gewebte Spacer Fabrics
4. Gewebte Profile, Rippen und Kanäle
5. Gewebte 3D Schalen
6. Mehrlagige Rundgewebe, orthogonale Gewebe
7. 3D Geflechte
  - kartesische Flechtverfahren
  - 3D Rotationsflechtverfahren
  - 3D Spitzenklöppelverfahren
8. Kettengewirkte Spacer Fabrics

### Literature

Miravete, A. (ed.):

3-D textile reinforcements in composite materials, Woodhead Publishing Ltd., Abington Cambridge, 1999

Tong, L. et.al.:

3D Fibre Reinforced Polymer Composites, Elsevier Science Ltd., Oxford, 2002

Wulfhorst, B.; Büsgen, A.; Weber, M.:

Three-dimensional textile intermediate products for the economical manufacturing of Construction elements made from fibre composite materials, Melliand English, September 1990, pp. E 309 - E 313

Mohamed, M.:

Three-Dimensional Textiles, American Scientist, Vol. 78, No. 6, pp. 530 - 541 (Nov.- Dec. 1990)

Büsgen, A.:

Weaving and braiding processes for producing profiled composite fibre performs, Band- und Flechtindustrie 3/1995, pp. 70-74

Büsgen, A.:

Gewebte Formen - Stand und Ausblick neuer Webtechnologien, Melliand Textilberichte 6/1999, S. 502-505

Brookstein, D.:

A comparison of multilayer interlocked braided composites with other braided composites, Proceedings of the 36'th int. SAMPE Symposium, San Diego 1991, pp 141-150

Stig, Fredrik:

3D-reinforcement in Composites, doctoral thesis, KTH School of Engineering Sciences, Stockholm, 2012

Tong, L. et al:

3D Fiber reinforced polymer composites, Elsevier Science Ltd. 2002

Bilisik, K.:

Multiaxis three dimensional (3D) woven fabric, chapter 5 in: Vassiliades, S. (ed.) Advances in modern woven fabrics technology, published by InTech Europe, Rijeka/Croatia  
(<http://www.intechopen.com/books/advances-in-modern-woven-fabrics-technology>)

F. Ko, F. Schreiber, H.-J. Yang, T. Gries:

Recent advancements in threedimensional braiding, Proceedings of the 1st World Conference on 3D-Fabrics and their Applications, 10.-11.April 2008, Manchester, UK

Module **TP-80: Ausgewählte technische Textilien**  
*Special Fields of Technical Textiles*

Language German  
 Responsible Prof. Dr. Eberhard Janssen  
 Workload HpW 4 CP 5  
 60h presence  
 43h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)  
 22h preparation for examination

Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Technische Schmaltextilien	2	2	1	0	0	1	1
Teacher:	Prof. Dr. Kyosev, Yordan							
Precondition:								
Name:	Faserverstärkte Kunststoffe	2	3	1	0	0	1	1
Teacher:	Prof. Dr. Janssen, Eberhard							
Precondition:	Es werden Grundkenntnisse im Bereich der organischen und anorganischen Chemie und der Physik, sowie die Inhalte der Vorlesungen "Werkstoffe für technische Textilien" vorausgesetzt.							

Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-80	Ausgewählte technische Textilien	Pr	Elaboration

Remarks

## General Aims of Module

In diesem Modul werden die Studierenden mit den Eigenschaften der Verstärkungsfasern ebenso wie mit den speziellen Charakteristiken der Harze vertraut gemacht. Sie können die Eigenschaften der Werkstoffe mit den Anforderungen an die fertigen Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen verknüpfen. Wechselwirkungen zwischen den Fasern und der Harzmatrix werden besprochen, die Herstellverfahren von faserverstärkten Kunststoffen, sowie mögliche Prüfverfahren. Auf eventuelle Probleme bei der Bearbeitung in Bezug auf Umweltschutz oder Gesundheitsgefährdung wird eingegangen.

Im Rahmen begleitender praktischer Übung werden die erworbenen theoretischen Kenntnisse angewendet. Im praktischen Teil stellen die Studierenden technische Schmaltextilien und Bauteile aus faserverstärkten Kunststoffen eigenständig her, analysieren und bewerten diese Produkte und können so beurteilen, welche Arbeits- und Analysetechniken, herangezogen werden sollten, um spezielle Produkteigenschaften realisieren zu können.

## Technische Schmaltextilien

### Content

- Fasermaterialien für technische Schmaltextilien
- Verarbeitung von technischen Materialien auf Bandweb- und Flechtmaschinen
- Herstellung von technischen Geflechtes
- Eigenschaften und Einsatz technischer Geflechtes
- Herstellung von technischen Bandgeweben
- Eigenschaften und Einsatz technischer Bandgewebe
- Sonstige technische Schmaltextilien
- Grundlagen der Festigkeitslehre
- Einsatz von Software für Berechnung der Eigenschaften von technischen Schmaltextilien vor Konsolidierung und Composites
- Wisetex, Method of Inklusions (TexComp), Laminaten Theorie

### Literature

Wisetex - User Manual, KU Leuven

Sohel Rana, Raul Fanguero, Braided Structures and Composites: Production, Properties, Mechanics, and Technical Applications, August 5, 2015 by CRC Press, 324 Pages, ISBN 9781482245004

Isaac M. Daniel; Ori Ishai, Engineering Mechanics of Composite Materials by Isaac M. Daniel (2005-07-24) 1691

McKenna, H.A., Hearle, J.W., O'Hear, N., Handbook of fibre rope technology, Woodhead publishing Limited, Cambridge England, 2004

H. Engels, Handbuch der Schmaltextilien, Flechttechnologie - Teil 2, Textile and Fashion Institute, Mönchengladbach 1994

Essig, E., Narrow fabric weaving systems, Jakob Müller Institute of Narrow Fabrics, 2005

Melliand Band- und Flechtindustrie / Euroseil Deutsche Seilerzeitung, Fachzeitschrift, Erscheinungsweise: Verlag Melliand Textilberichte, Deutscher Fachverlag GmbH

## Faserverstärkte Kunststoffe

### Content

- Fasern für faserverstärkte Kunststoffe
- Harzsysteme (thermoplastische und duromere Systeme)
- Verarbeitungsverfahren
  - Vorprodukte und Halbzeuge
  - Formgebungsverfahren
  - Nachbearbeitung
  - Recycling
- Eigenschaften der faserverstärkten Kunststoffe
- Prüfverfahren und Herstellung von Prüflingen
- Problemanalysen und Lösungsvorschläge
- Arbeits- und Gesundheitsschutz
- Selbständige Herstellung eines Bauteils

### Literature

Hans Batzer, "Polymere Werkstoffe", Band 1-3, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1984  
Kurt A.F. Schmidt, "Textilglas für die Kunststoffverstärkung", Zechner und Hüthig Verlag, Speyer, 1972  
PPG Industries Fiber Glas Europe, "Einführung in die Glasfaser-Verbundwerkstoffe", 1992  
Gottfried W. Ehrenstein, "Faserverbund-Werkstoffe, Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften", Hanser Verlag, 2006

Module **TP-180: Forschungs- und Entwicklungsprojekte**

*Research and Development Project*

Language German

Responsible Prof. Dr. Boris Mahltig

Workload HpW 6 CP 8

90h presence

73h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)

37h preparation for examination

Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Forschungs- und Entwicklungsprojekte	6	8	0	0	0	6	2
Teacher:	Prof. Dr. Mahltig, Boris							
Precondition:	projektspezifisch							

Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-180	Forschungs- und Entwicklungsprojekte	Pr	Elaboration

Remarks

## General Aims of Module

Die Studierenden kennen die Forschungsaktivitäten im Fachbereich und werden in ein aktuelles Forschungsvorhaben eingearbeitet. Sie können im Vorfeld Erlerntes auf aktuelle Problemstellungen anwenden und in interdisziplinärer Zusammenarbeit an den Forschungsthemen mitwirken. Forschungsergebnisse werden systematisch analysiert, ausgewertet, dargestellt und kritisch beurteilt. Analytische, wissenschaftliche und praktische Fähigkeiten werden von den Studenten im Rahmen der Projektarbeit insbesondere im Hinblick auf die Befähigung zur Masterarbeit erworben.

## Forschungs- und Entwicklungsprojekte

### Content

Die Projektinhalte werden themenspezifisch mit dem betreuenden Hochschullehrer abgestimmt und bei Projektbeginn schriftlich fixiert.

Übergreifende Inhalte sind:

- Literaturarbeit
- Literaturrecherche
- systematische Darstellung und Auswertung von Forschungsergebnissen

### Literature

Die Literaturrecherche ist von dem Studenten im Rahmen der Projektarbeit selbstständig durchzuführen.

- V. Ahrens, Abschlussarbeiten richtig gliedern, 2014, vdf Hochschulverlag Zürich  
E. Müller, Schreiben in Naturwissenschaften und Medizin, 2013, UTB  
J. T. Yang, Scientific Writing, 1995, World Scientific, Singapore  
R. Bradbury, Zen in the Art of Writing, HarperCollins UK

**Module TP-190: Wahlpflichtmodul**  
*Electives*  
 Language German  
 Responsible . - alle Lehrende des Fachbereichs  
 Workload HpW 0 CP 12  
 0h presence  
 200h preparation and follow-up work (exercises, literature, tutorials)  
 100h preparation for examination

Lectures

		HpW	CP	L	SL	Ex	P	Sem.
Name:	Individuelle Lehrveranstaltungsauswahl	0	0	0	0	0	0	2
Teacher:	alle Lehrende des Fachbereichs							
Precondition:								

Examinations

Code No.	Name	Type	Examination
TP-190	Wahlpflichtmodul	Pr	written exam

Remarks

## General Aims of Module

Ein breit gefächertes und in seinem Umfang von Semester zu Semester variierendes Angebot an Wahlpflichtfächern gestattet es den Studierenden, sich gezielt in bestimmten Bereichen zusätzliche Kenntnisse und Fertigkeiten anzueignen.

Die Angebote umfassen dabei sowohl methodische Fähigkeiten als auch fachliche Spezialisierungen.

## Individuelle Lehrveranstaltungsauswahl

### Content

Studierende können individuell aus einem Angebot von Lehrveranstaltungen (siehe Wahlpflichtkataloge) Fächer auswählen

### Literature

ergibt sich aus den ausgewählten Lehrveranstaltungen