
Interner Lehrplan Mikrotechnologien

RBZ des Kreises Steinburg AöR

Fachbereich Mikro- und Nanotechnologien

Lehrplan Mikrotechnologien

Verteilung der Themenfelder auf die Unterrichtsblöcke

(Stand 11.2011)

1. Ausbildungsjahr:

(4 x 3 Wochen Berufsschulunterricht = 12 Wochen)

- Überblick über die Produkte und Prozesse der Mikrotechnologien
- Einführungskurse in den Grundlagenfächern der Mikrotechnologien

1. Unterrichtsblock:

- Einführung in das Berufsbild MT, Fachrichtungen und Schwerpunkt, Prüfungen u.ä.
(u.a. Fachdiskussion der Schwerpunkte: HLT, MST, AVT und Polymerelektronik)
- Überblick über die Mikrotechnologien, ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede, Fertigungsprozesse, Produkte und Phänomene
- Einführung AVT und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung I
- Einführung Werkstoffkunde und deren Kenngrößen I
- Grundlagen Chemie I
- Grundlagen der Elektrotechnik (siehe Anhang)
- Englisch (siehe Anhang)
- EDV und Netzwerke I

2. Unterrichtsblock:

- Einführung Halbleitertechnik und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren I
(einschließlich virtueller Prozessdurchlauf (am Bsp. FET) durch den Reinraum)
- Einführung AVT und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung II
- Einführung Werkstoffkunde und deren Kenngrößen II
- Grundlagen Chemie II
- Grundlagen der Elektrotechnik (siehe Anhang)
- Englisch (siehe Anhang)
- Einführung EDV und Netzwerke II

3. Unterrichtsblock:

- Einführung Halbleitertechnik und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren II (einschließlich virtueller Prozessdurchlauf (am Bsp. FET) durch den Reinraum)
- Einführung Mikromechanik/MST und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Abgrenzung zur HLT, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung
- Einführung Polymerelektronik, organische Elektronik, gedruckte Elektronik I
- Einführung AVT und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung III
- Einführung Werkstoffkunde und deren Kenngrößen III
- Grundlagen Chemie III
- Einführung EDV und Netzwerke III
- Grundlagen der Elektrotechnik (siehe Anhang)
- Englisch (siehe Anhang)

4. Unterrichtsblock:

- Einführung Mikromechanik/MST und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Abgrenzung zur HLT, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung
- Einführung Polymerelektronik, organische Elektronik, gedruckte Elektronik II
- Einführung AVT und seine Prozesse, Struktur der Fertigungsverfahren, Besichtigung, Vorträge, Betriebs-/Institutsbeispiel, Fertigungsumgebung IV
- Einführung Werkstoffkunde und deren Kenngrößen IV
- Grundlagen Chemie IV
- Einführung EDV und Netzwerke IV
- Grundlagen der Elektrotechnik (siehe Anhang)
- Englisch (siehe Anhang)

Integrative Bestandteile:

Mathematik als Bestandteil der Prozesstechnologien und der Grundlagenfächer

EDV Betriebssystem, Netzwerktechnologie, Word, Excel, PowerPoint, Grafikprogramm,

Internetrecherche, Datensicherung und PC-Sicherheit (Antivirenprogramme, Firewall)

Wirtschaft und Politik eigener Lehrplan, Anlehnung an aktuelles Geschehen in Politik und

Wirtschaft und Recht

Tagesfachexkursionen zu Betrieben und Forschungsinstituten jeweils angepasst an die aktuellen Fachthemen

(zur Bereicherung und Unterstützung des Technologieunterrichts)

Kommunikation, Präsentation und Erstellung von Dokumenten, Protokollen u.ä.

2. Ausbildungsjahr:

(2-3 x 3 Wochen, 1-2 x 4 Wochen Berufsschulunterricht = 13-14 Wochen)

- Beginn der Vertiefung in den Prozesstechnologien in den jeweiligen Fachrichtungen
- Prozesstechnologien jeweils mit Inspektionen, Messtechnik, Parameter, Anlagen usw.
- Starke Differenzierung zwischen HLT/MST und AVT
- Eingehen auf unterschiedliche Schwerpunkte der HLT und MST sowie deren Umsetzung in den Prozesstechnologien
- Zeitliche Einordnung Reinraumtechnik – in der Regel im Verlauf des 1. und 2. Unterrichtsblocks des 2. Ausbildungsjahrs

1. Unterrichtsblock:

HLT/MST:

- Prozesstechnologien, Funktionsweise, Berechnungen u.ä. zur Thermischen Oxidation
- Prozesstechnologien, Funktionsweise, Datenblätter u.ä. zur Photolithographie
- Prozesse und Prozesstechnologien der Nasschemie und Reinigung einschließlich Entsorgung und Analytik

AVT:

- Backend
- AVT-Technologien
- Dicing
- Chipbonden (Kleben, Legieren usw...)

2. Unterrichtsblock:

HLT/MST:

- Fortführung Prozesstechnologien der Oxidation und Fotolithographie

AVT:

- Wirebonden
- Miniaturgehäuse und angewandte Techniken
- Häusen

3. Unterrichtsblock:

- Vorbereitung auf die IHK Zwischenprüfung

HLT/MST:

- Prozesstechnologien und Berechnungen zur Diffusion
- Prozesstechnologien und Design u.ä. der Metallisierung/PVD z.B. Aufdampfen, Sputtern
- Prozesse und Prozesstechnologien der Nasschemie und Reinigung einschließlich Entsorgung und Analytik

AVT:

- Leiterplattentechnologie
- Schablonen und Paddesign
- Lotpasten und Flussmittel
- 1. Vertiefung Lötverfahren und Inspektion

4. Unterrichtsblock:

HLT/MST:

- Fortführung Diffusion und PVD
- Vertiefung Messtechnik dünner Schichten
- Prozesse und Prozesstechnologien der Nasschemie und Reinigung einschließlich Entsorgung und Analytik

AVT:

- Fortführung Leiterplattentechnologie
- Fortführung Schablonen und Paddesign
- Fortführung Lotpasten und Flussmittel
- Lotpastendruck und artverwandte Technologien
- Bestücken einschließlich Einführung SPC
- Lötverfahren (Reflow, Selektiv....)
- Temperaturprofile und deren Aufnahme

- Elektrotechnik (siehe Anhang)
- Englisch (siehe Anhang)

Integrative Bestandteile:

Vorträge der MT

EDV integrativ im Unterricht

Mathematik integrativ im Unterricht

Chemie integrativ in den Prozesstechnologien

i.d.R. Einwöchige Fachexkursion im Verlauf des 2. Ausbildungsjahrs zu Unternehmen und Forschungsinstituten mit unterschiedlicher Schwerpunkten in Deutschland

3. Ausbildungsjahr (3 x 3 Wochen, 1 x 4 Wochen Berufsschulunterricht = 13 Wochen)

- Weitere Vertiefung in den Prozesstechnologien der jeweiligen Fachrichtungen
- Stärkere Differenzierung auch zwischen Halbleitertechnik und Mikrosystemtechnik
- Prozessintegration an fachrichtungsspezifischen Produktbeispielen
- Qualitätsmanagement und SPC
- Einführung Projektmanagement, Dokumentation und Prüfungsvorbereitung
- Vertiefung EDV

1. Unterrichtsblock:

- Qualitätsmanagement und SPC
- Steuerungs- und Regelungstechnik

HLT/MST:

- CMP in der HLT und MST u.ä. Sonderverfahren
- Prozesstechnologien der Dünnschichtabscheidungen CVD, Epitaxie
- Prozesstechnologien und Berechnungen zur Ionenimplantation
- Fortführung Nassätzen und Reinigungen und Übergang zu den
- Prozesstechnologien Trockenätzen einschließlich DRIE u.ä.

AVT:

- Fortführung Leiterplattentechnologie
- Fortführung Lotpasten und Flussmittel, Drucken, Bestücken
- Fortführung Lötverfahren (Reflow, Selektiv....) und Temperaturprofile
- Inspektionen, AOI

2. Unterrichtsblock:

- Vorbereitung auf die Abschlussprojektarbeit
- Fortführung Qualitätsmanagement und SPC
- Fortführung Steuerungs- und Regelungstechnik

HLT/MST:

- Erweiterung Trockenätzen

AVT:

- Metallographie
- Fortführung Leiterplattentechnologie

- Dickschicht- und Hybridtechnik

3. Unterrichtsblock

- Qualitätsmanagement und SPC
- Steuerungs- und Regelungstechnik

HLT:

- Gesamtprozesse der HLT, Inspektion, Messverfahren usw.
Bauelemente und Technologien der HLT (Bipolar-, CMOS-Technologie, Leistungshalbleiter)

MST:

- Gesamtprozesse/Prozessintegration der MST/Mikromechanik
- Bulk- und Oberflächenmikromechanik
- Bauelemente und Technologien der MST (Sensoren, Aktoren)
- Galvanik
- LIGA u.ä.

AVT:

- Gesamtprozesse der AVT, Inspektionen usw.
- Fortführung Metallographie und andere Prüfungen
- Fortführung Dickschicht- und Hybridtechnik

4. Unterrichtsblock

- Vorbereitung und Durchführung der IHK Abschlussprüfung

HLT:

- Fortführung Gesamtprozesse der HLT, Inspektion, Messverfahren usw.
Bauelemente und Technologien der HLT
(Bipolar-, CMOS-Technologie, Leistungshalbleiter)

MST:

- Fortführung Gesamtprozesse der MST/Mikromechanik
- Fortführung Bulk- und Oberflächenmikromechanik
- Fortführung Bauelemente und Technologien der MST (Sensoren, Aktoren)
- Fortführung Galvanik
- Fortführung LIGA u.ä.

AVT:

- Gesamtprozesse der AVT, Inspektionen usw.
- Fortführung Metallographie und andere Prüfungen

Besonderheiten der jeweils vertretenen Fachrichtungen, Ausbildungsbetriebe- und Institute werden berücksichtigt und finden sich in der Schwerpunktsetzung der Themenfelder wieder! Variationen sind je nach betrieblicher Ausbildungsrichtung der Mikrotechnologen möglich und sinnvoll!

Wir bieten gerne drei Möglichkeiten der Zusammenarbeit an:

- Zeitnahe Ausbildung der Themenfelder in Ausbildungsbetrieb/-institut und BS
- Zeitnahe und konzeptionell abgestimmte Ausbildung in den Themenfeldern
- Zeitgleiche, konzeptionell abgestimmte und räumlich gleiche oder nahe Ausbildung

Den Austausch der Mikrotechnologen zwischen den Betrieben/Instituten halten wir darüber hinaus für sehr sinnvoll!

Anhang – Englisch – Konzeption und Stoffverteilung:

Englisch

Der Fremdsprachenunterricht besteht aus handlungsorientiertem wie auch praxisbezogenem Unterricht. Mittels authentischer Texte wird den angehenden Mikrotechnologinnen und Mikrotechnologen praxisnah das wichtige Fachvokabular vermittelt. Dabei schulen sie aktiv ihre Sprechfertigkeit in Rollenspielen und Teamarbeit, wobei neben der beruflichen auch die soziale Komponente des Arbeitsalltags einbezogen wird. So werden nicht nur Handbücher, Betriebs- und Montageanleitungen bearbeitet sondern auch der eigene Betrieb einem Besucher vorgestellt, Bestellungen und Reklamationen am Telefon oder Fax getätigt oder eine gemeinsame Fehlersuche bei Prozessen durchgeführt. Grammatische Strukturen werden parallel dazu wiederholt und durch kurze Übungen gefestigt.

1. Ausbildungsjahr

- a. *At a company*
Describing a company
A company tour
Meeting and greeting people in a company
Describing the structure of staff
 - b. *Jobs and workplaces*
Talking about one's job and workplace
Tools and equipment
 - c. *Having a visitor at one's company*
At a restaurant
Talking about careers/education
Talking about sports
 - d. *Working with computers*
Computer language
Computer commands
The Internet
- Projectwork*
Präsentation eines Zeitungsartikels.

2. Ausbildungsjahr

- a. *Telephoning and talking to a customer*
 - Asking for specifications
 - Ordering by phone
 - Customer service hotlines
 - Making arrangements
 - Reading a warranty
- b. *Describing a process*
 - Safety signs and regulations
 - SMD/SMT
- c. *Reading trade literature*
 - Presenting/selling modern technology

Projectwork

PowerPoint-Präsentation eines einzelnen Prozesses.

3. Ausbildungsjahr

- a. *Technology and the environment*
 - Waste disposal and recycling
 - Describing low charts, graphs and pie charts
- b. *Reading the user's manual*
 - A product description
 - Installation instructions
 - Troubleshooting
- c. *A breakdown in a factory*
 - The production line
 - Making repairs
- d. *Applying for a job*
 - Writing a letter of application
 - Making job interviews

Projectwork

PowerPoint-Präsentation eines Projektes.