



MEDICAL

MICROTECHNOLOGY

GRÆNSEOVERSKRIDENDE UDDANNELSE SKAL SIKRE **EN STÆRK REGION** MED **FREMTIDSPERSPEKTIV**

●●● Den dansk-tyske grænseregion står aktuelt over for en række udfordringer. Det gælder inden for både nationale og internationale områder som klimaet, pandemien og behovet for øget digitalisering og automatisering, og det gælder mere regionale forhold som manglen på uddannet arbejdskraft, fordi folk flytter til andre regioner.

Når udfordringerne vokser, er det imidlertid også et incitament til at gå nye veje i jagten på løsninger. Nøglen til at udvikle disse løsninger er at samarbejde på tværs af sektorer og landegrænser og at uddanne unge talenter med nye ideer.

I denne brochure beskrives et uddannelsesinitiativ, der som noget helt nyt har som mål at uddanne studerende på begge sider af grænsen inden for medikoteknologi og mikroteknologi, så de efter endt uddannelse kan udvikle og bruge den nyeste og mest avancerede mikroteknologi på sundhedsområdet både i virksomheder og i sundhedssektoren.

Den nyoprettede kandidatuddannelse *Medical Microtechnology* er opstået i et samarbejde mellem Technische Hochschule Lübeck, Universität zu Lübeck og Syddansk Universitet i Sønderborg med økonomisk støtte fra EU-programmet Interreg Deutschland-Danmark. Både sygehuse og virksomheder inden for medikoteknologi er løbende med til at udvikle uddannelsen og fastlægge undervisningens indhold. På den måde sikres det, at de fremtidige kandidater har de kompetencer, som er relevante både i virksomhederne og i den kliniske praksis. De studerende får den helt rigtige kobling mellem teori og praksis ved at komme i praktik på sygehuse og i virksomheder og lave projekter sammen med disse aktører. En effektiv uddannelsesorganisation i Lübeck og Sønderborg sikrer mobiliteten over grænsen og styrker dermed grænseregionens tiltrækningssevne og fremtidsperspektiver også set fra erhvervslivets perspektiv.



Den nye uddannelse på de tre universiteter formidler aktuel viden om mikroteknologi og medikoteknologi og understøtter dermed udviklingen af en branche, der er samlet i Life Science Nord-klyngen i programregionen og har godt 270 medlemmer.



PROF. DR. HEIKE WACHENHAUSEN

FORMAND FOR FORENINGEN *LIFE SCIENCE NORD e. V.*

MMT-uddannelsen

STUDIET

- ● ● Masteruddannelsen i *Medical Microtechnology* (MMT) giver de studerende mulighed for at udbygge deres viden inden for medicin, teknik og fysiske teknologier. Studiet varer fire semestre (120 ECTS-point) og afsluttes med *Master of Science Medical Microtechnology*. Uddannelsen kombinerer områderne medicinsk teknologi og mikroteknologi. Fokus ligger på miniaturisering, som omfatter både hele området for minimalt invasiv kirurgi (endoskoper, instrumenter, kirurgiske robotter) og udvikling af f.eks. implantater til lægemiddeltilførsel. Masteruddannelsen udbydes af Technische Hochschule Lübeck og Universität zu Lübeck i fællesskab. I løbet af opholdet på Syddansk Universitet i Sønderborg er de studerende indskrevet som udvekslingsstuderende.

ADGANGSKRAV

- ● ● Adgang til uddannelsen i medicinsk mikroteknologi kræver en teknisk bachelor- eller diplomuddannelse afsluttet med en karakter på 2,5 eller bedre inden for et af følgende eller tilsvarende områder: elektroteknik, maskinteknik, mekatronik, fysik, fysisk teknologi, materialevidenskab, datalogi.

Der er forskellige ansøgningsprocedurer, alt efter om de studerende har afsluttet deres uddannelse i Tyskland, i Danmark eller i et land uden for disse to lande. Få mere at vide på uddannelsens websted: www.mmt-master.de

ANSØGNINGSFRISTER

Ansøgningsfristerne afhænger af, hvor den første uddannelse er afsluttet:

- Borgere fra EU-lande:
1. januar–31. august
- Borgere fra lande uden for EU:
1. januar–1. maj

KONTAKTPERSON VED YDERLIGERE SPØRGSMÅL

Silke Venker
Technische Hochschule Lübeck
E-mail: silke.venker@th-luebeck.de
Tlf. +49 451 300 53 96

1. SEMESTER, 30 ECTS

System Theory (6 ECTS)
Signals and Systems (3 ECTS)
Numerical Methods (3 ECTS)

MatLab (4 ECTS)

Medicine (8 ECTS)
Anatomy and Physiology (4 ECTS)
Microbiology and Hygiene (4 ECTS)

Natural Sciences (4 ECTS)
Biomechanics (2 ECTS)
Biophysics (2 ECTS)

Medical Technology (8 ECTS)
Medical Technology (6 ECTS)
Medical Technology – Lab (2 ECTS)

2. SEMESTER, 30 ECTS

Cleanroom Microfabrication (5 ECTS)

Computational Multi-Physics (10 ECTS)

Optics for Engineers (5 ECTS)

Clinical Application/Regulatory Affairs (5 ECTS)

Electives (5 ECTS)

ELECTIVES, 5 ECTS EACH

Nanofabrication Technology
Real-time Systems
Summer School

3. SEMESTER, 30 ECTS

Research Internship (24 ECTS)

(might be divided into two separate projects)

Student Conference (6 ECTS)

4. SEMESTER, 30 ECTS

Master Thesis (26 ECTS)

Final Examination (4 ECTS)

- Lübeck
- Sønderborg
- programme region Interreg 5a (preferred)



»MIN UDDANNELSE PÅ 100 SEKUNDER«

INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL PÅ SYDDANSK UNIVERSITET

○● I løbet af studiet har bachelorstuderende mulighed for at komme på *International Summer School* med temaet *Medical Devices and Imaging* i Sønderborg, som hvert år arrangeres af Syddansk Universitet. Her tilbringer de studerende to uger på universitetet i Sønderborg i et af de bedste læringsmiljøer i Europa. Med sine caféer, koncerter, parker, gode cyklemuligheder og pulserende studieliv er Sønderborg det perfekte sted at studere og lære det danske sprog og den danske kultur at kende. På *Summer School* lærer de studerende om de nyeste medicinske teknologier, oplever studiemiljøet i Sønderborg og får et indblik i den danske kultur.

Små gruppestørrelser giver de studerende mulighed for at arbejde tættere sammen med erfarne undervisere, som er aktivt involveret i de nyeste forskningstendenser. Kurset *Medical Devices and Imaging* er på 5 ECTS-point og er åbent for danske og internationale fuldtids-, udvekslings- og gæstestuderende.

Syddansk Universitet tilbyder indkvartering og hjælp til visum til alle studerende, der tilmelder sig *Summer School*.

Udvekslingsstuderende fra et partneruniversitet betaler ikke studieafgift. Gæstestuderende betaler studieafgift. Få mere at vide på www.sdu.dk/summerschool, eller kontakt os på summerschool@sdu.dk



Summer School giver mulighed for at udvide ens eget teknologiske og tekniske kendskab, møde nye mennesker og lære en ny kultur at kende.



Især de praktiske lektioner var interessante – mit universitet har ikke noget tilsvarende.



Kurserne var meget nyttige for mit videre studie, og jeg fik en masse input til mit speciale.



INDTRYK

FRA TIDLIGERE SUMMER SCHOOLS

MIKROTEKNOLOGI SOM MOTOR FOR MEDICOTEKNOLOGI



Sygehuse og medicoteknologiske virksomheder i den sydlige del af Danmark har i stigende grad behov for kompetente, uddannede ingeniører. Vi er glade for, at vi med MMT-uddannelsen kan samle kompetencer på begge sider af grænsen og skabe en uddannelse på højt niveau.



JAN A. TOFT

UDVIKLINGSCHEF, SYGEHUS

SØNDERJYLLAND, REGION SYDDANMARK

MIKROTEKNOLOGIENS BETYDNING I SYDDANMARK



○● Syddanmark – herunder ikke mindst området omkring Sønderborg – er et af Danmarks vigtigste produktionssteder. Her er der både førende virksomheder inden for elektroteknik, elektronik og mekanik (*Danfoss, LINAK*) og langt over hundrede små og mellemstore virksomheder, der beskæftiger sig med alle former for industriel elektronik og mekanik – lige fra tekniske klimaløsninger til medicoteknologi.

Både de store virksomheder og de fleste af de mindre virksomheder er orienterede mod udlandet og er kendetegnet ved en meget høj grad af innovation. Derfor er det en naturlig del af virksomhedernes udvikling at arbejde med overgangen fra makro- til mikroteknologi, integration af komplekse systemer og digitalisering.

Mikroteknologiens betydning for Sønderborg-området er blandt andet kommet til udtryk ved, at de lokale industrivirksomheder for godt 15 år siden investerede i etableringen af et renrum til halvlederprocesser og et tilhørende nanoteknologicenter på SDU i Sønderborg. I et samarbejde mellem Sønderborg Kommune, Region Syddanmark, lokale industrivirksomheder og universitetet er der inden for de sidste fem år gennemført en større udvidelse af universitetet med centrene for Industriel Elektronik (CIE), Industriel Mekanik (CIM) og materialeforskning (C:MAC).

MEDICINSK MIKROTEKNOLOGI I NORDTYSKLAND

●○ De to nordlige delstater Hamborg og Slesvig-Holsten har en afgørende betydning inden for medicoteknologi i Tyskland. Med *Life Science Nord (LSN)* har man i de to delstater skabt en medicoteknisk klynge bestående af både producenter, sygehuse og klinikker og forskere. Det gør det muligt at skabe et tæt samarbejde og komme hurtigt fra ide til færdig løsning. Klyngen beskæftiger 15.300 personer og omsatte i 2016 for omkring 1,3 mia. euro (knap 10 mia. kr.) målt som bruttoværdiskabelse.

Mange virksomheder oplever øgede krav til produkternes præcision og kompleksitet samtidig med et behov for fysisk mindre produkter. Det gælder både for store virksomheder som *Olympus Surgical Technologies Europe* og *Eppendorf* fra Hamborg, *Dräger* i Lübeck og for små og mellemstore virksomheder som *Eschweiler* i Kiel, *Bauer og Häselbarth* i Ellerau og *Codan* i Lensahn. Fælles for dem alle er evnen til produktudvikling og en international tilgang.

En lang række virksomheder i regionen har gennem mange år samarbejdet med de to Lübeck-universiteter, blandt andet for i fællesskab at udvikle nye produkter inden for mikroteknologi til anvendelse i sundhedssektoren. Et af de vigtige fællesprojekter er kompetencecentret *TANDEM – Technology and Engineering in Medicine* i Lübeck, som samler aktiviteterne på det medicoteknologiske område.



Uddannelsen opfylder på den helt rigtige måde de konkrete behov for teknologisk udvikling på det medicotekniske område.

Med sammenkoblingen af universiteterne i Sønderborg og Lübeck får de studerende adgang til den samlede viden på universiteterne, hvilket gør uddannelsen til noget helt særligt, når der skal indsendes ansøgninger.



DR. MATHIAS KRAAS

UDVIKLINGSCHEF I VIRKSOMHEDEN OLYMPUS SURGICAL TECHNOLOGIES EUROPE, HAMBURG

STYRKELSE AF FÆLLES KVALIFIKATIONER PÅ TVÆRS AF GRÆNSEN

UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

LIVET I FOKUS



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK

●○○ Universitetet i Lübeck er karakteriseret ved tæt forbundne forskningsfelter inden for medicin, naturvidenskab, datalogi og teknologi, og derfor føler universitetet sig på en særlig måde forpligtet til at løfte den samfundsmæssige opgave, som det er at bidrage til at skabe fremskridt med forskningsbaseret viden. Det gælder både på medicinalområdet, inden for behandling og sygdomsbekæmpelse, og når det handler om et retfærdigt og fredeligt samfund. I krydsfeltet mellem lægevidenskab, naturvidenskab og teknologi arbejder forskerne ved universitetet i Lübeck på tværs af faggrænser med at udvikle ny teknologi og nye former for behandling og diagnosticering.

FORSKNINGSOMRÅDER

*medicinsk genetik
translational onkologi
folkesundhed og behandlingsforskning
kulturstudier
dyreeksperimentel forskning*

FORSKNINGSMÆSSIGE FOKUSOMRÅDER

*biomedicinsk teknologi
infektion og betændelse
hjerne, hormoner, adfærd*

○○○ Det tekniske universitet i Lübeck er kendetegnet ved en høj grad af ekstern finansiering og en tydelig profil. Universitetet er særligt kendt for gode resultater inden for teknologisk og forskningsmæssig videndeling, e-læringsområdet og internationale uddannelser – herunder også medicoteknologi.

Fakultetet for anvendt naturvidenskab er præget af nye uddannelser i krydsfeltet mellem natur- og ingeniørvidenskab. Det skyldes ikke mindst en lang række aktiviteter på det medicoteknologiske område inden for forskning, undervisning og videreuddannelse gennem de sidste mange år. Fakultetet er ligeledes kendetegnet ved et mangeårigt konstruktivt samarbejde med universitetet i Lübeck.

TECHNISCHE HOCHSCHULE

LÜBECK



TECHNISCHE
HOCHSCHULE
LÜBECK

FORSKNINGSOMRÅDER

*medicoteknologi
teknisk biokemi
høreapparater*

FORSKNINGSMÆSSIGE FOKUSOMRÅDER

*blodanalyse
infusionsteknik
minimalt invasive instrumenter
lægemiddeldosering og -anvendelse
biomedicinsk teknologi*

SYDDANSK UNIVERSITET

I SØNDERBORG



○● Syddansk Universitet er landets tredjestørste universitet. De seks campusser er fordelt over hele det sydlige Danmark – både på Sjælland, i Odense og i Esbjerg, Kolding og Sønderborg. De enkelte campusser har hver deres fokusområder. Sønderborg er den mest internationale af campusserne med mere end 50% udenlandske studerende og ansatte og et klart fokus på teknologi. Mads Clausen Institutet er sammen med Institut for Mekanik og Elektronik på campus Sønderborg førende inden for de klassiske ingeniørdiscipliner som mekanik og elektronik, og det gælder også inden for mikro- og nanoteknologi og anvendelsen heraf inden for bioteknologi, lægevidenskab og medicoteknologi.

FORSKNINGSOMRÅDER

*mikro- og nanoteknologi
sensorer
mekatronik
fotonik og plasmonik*

FORSKNINGSCENTRE

*NanoSYD
Nano Optics
Center for Photonics Engineering
Center for Advanced Photovoltaics and Energy
Centre for Materials Analysis and Characterization
Center for Industriel Elektronik
Center for Industriel Mekanik*



Vi glæder os over, at det i samarbejde med vores partnerinstitutioner er lykkedes at skabe uddannelsen Medical Microtechnology som den første grænseoverskridende kandidatuddannelse. Vi udnytter systematisk de forskellige kompetencer, vi har inden for mikromedicinsk teknologi, så de studerende bliver optimalt rustet til arbejdsmarkedet i begge lande.

PROF. GABRIELE GILLESSEN-KAESBACH

REKTOR VED UNIVERSITETET I LÜBECK

Den nye, fælles uddannelse Medical Microtechnology kombinerer områderne sundhed, ingeniørvidenskab og biovidenskab i et internationalt miljø. Uddannelsen giver derfor gode jobmuligheder i både Tyskland og i Danmark.

DR. MURIEL HELBIG

REKTOR VED DET TEKNISKE UNIVERSITET I LÜBECK

SDU's campus i Sønderborg er kendetegnet ved internationalisering og grænseoverskridende samarbejde – både inden for forskning, udvikling og uddannelse. Den nye uddannelse Medical Microtechnology passer perfekt ind i den sammenhæng.



PROF. HENRIK BINDSLEV

DEKAN, CAMPUS SØNDERBORG, SDU

MMT-NETVÆRK VI FORBINDER KOMPETENCER OG FREMMER INNOVATION

Den nyudviklede uddannelse involverer hospitaler og sundhedsteknologivirksomheder i udarbejdelsen af studieindholdet og fremmer dermed videndeling mellem forskning og industri. Netværket vokser hele tiden og består af virksomheder og klinikker i Danmark og Tyskland.

TIL MMT-NETVÆRKET HØRER:

HOSPITALER

Dansk Gigthospital, Sygehus Sønderjylland
Afdeling for Oftalmologi, Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein (Campus Kiel)
Afdeling for Radiologi og Nuklearmedicin,
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein
(Campus Lübeck)
Odense Universitetshospital, Center for
Innovativ Medicinsk Teknologi (CIMT)
Sydvestjysk Sygehus, Esbjerg
Sygehus Sønderjylland
(Aabenraa, Sønderborg)

MMT-netværket gør det lettere for sine medlemmer at tage kontakt til kvalificerede studerende i forbindelse med for eksempel semesteropgaver, praktikophold, studiejob og specialer. Desuden gør netværket det muligt at søge efter en passende partner til projekter inden for forskning og udvikling, og det giver direkte adgang til de moderne forskningsmetoder, der bruges på de deltagende uddannelsesinstitutioner.

INDUSTRIVIRKSOMHEDER

ESCHWEILER GmbH & Co.KG
Flowsion A/S
mobOx GbR
Olympus Surgical Technologies Europe, Olympus Winter & Ibe GmbH

SYNERGIER OG NETVÆRK

Teknologisk Institut
Fraunhofer IMTE
Industrie- und Handelskammer Lübeck
Life-Science Nord
Technikzentrum Lübeck



Inden for medicinsk og mikromedicinsk teknologi er det meget vigtigt at have et godt netværk og at modtage impulser fra forskellige aktører for at bringe teknologier til markedet, så de er rentable.

JUSTIN ACKERS

FRAUNHOFER IMTE

Medicinsk teknologi er et tværfagligt område, så det kræver også kompetencer fra forskellige områder, og det er MMT-netværket idealt stillet op til.

BENJAMIN KERN

PROJEKT MOBOX

Med fem arrangementer med netværkspartnere, virksomheder, hospitaler og forskningsinstitutioner og flere projektrelaterede seminarer og workshops med i alt mere end 250 deltagere har vi bidraget til en livlig udveksling af erfaringer.

TILL LEISSNER

MADS CLAUSEN INSTITUT, SDU



www.mmt-project.eu

Dette projekt finansieres af midler fra
Den Europæiske Fond for Regionaludvikling.



Interreg
Deutschland - Danmark



EUROPEAN UNION



**MEDICAL
MICROTECHNOLOGY**

KOLOFON

LEAD PARTNER

Technische Hochschule Lübeck
Stefan Müller
Mönkhofer Weg 239
23562 Lübeck
E-mail stefan.mueller@th-luebeck.de

Universität zu Lübeck
Ksenija Gräfe
Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck
E-mail graefe@imt.uni-luebeck.de

Syddansk Universitet
Horst-Günter Rubahn
Mads Clausen Institut
Alsion 2
6400 Sønderborg
E-mail rubahn@mci.sdu.dk

IDE OG GRAFISK DESIGN

Anne Mayer-Tasch
amt für typografie, buchgestaltung & grafikdesign
<https://amt-design.de>

BILLEDER

© Medical Microtechnology 2022
© Teerawit / Adobe Stock
© Nikolay N. Antonov / Adobe Stock

PROJEKTSTYRING

DSN Connecting Knowledge
www.dsn-online.de