

Sonderheft Medizintechnik

Hinrich Habeck Vorwort	Seite 3	Christian Stark, Felix Fiedler, Stefan Müller Optische Konzentrationsbestimmung von Laktat in Blutplasma mittels NIR-Spektroskopie	Seite 41
Henrik Botterweck, Stefan Fischer Der BioMedTec Wissenschaftscampus Lübeck - mehr als Bio, Med und Tec?	Seite 4	Benjamin Weber, Bodo Nestler Kalibration von Pulsoxymetern durch direkte Spektralmodulation	Seite 45
Christian Buj, Jens Horstmann, Ralf Brinkmann Kontaktfreie Photoakustische Tomographie	Seite 7	Matthias Weber, Klaas Bente, Anselm v. Gladiß, Matthias Graeser, Thorsten M. Buzug Magnetische Partikelbildgebung mit einer feldfreien Linie	Seite 50
Felix Fiedler, Christian Stark, Stefan Müller Magnetophorese zur Trennung der Blutbestandteile für die optische Bestimmung von Laktat	Seite 10	Christian Bollmeyer, Martin Mackenberg, Hartmut Gehring, Horst Hellbrück Entwicklung einer kompakten Sensorplattform für den prototypischen Einsatz in der Medizintechnik	Seite 53
Jens Hagenah, Michael Scharfschwerdt, Achim Schweikard Von Herzchirurgie und Support Vector Maschinen: Wie ein lernender Algorithmus helfen kann, Herzklappenprothesen zu individualisieren	Seite 14	Jürgen Grein, Mathias Beyerlein Ophthalmotechnologie in der Biomedizintechnik – „Sehen“ meets „Technik“	Seite 58
Stephan Klein, Lutz Wunsch, Sean Luenz, Hala El-Shaffey, Franziska Hainer Eine neue Repositionshilfe für die Kinderchirurgie	Seite 19	Bodo Nestler Horizontenerweiterung: Ein Forschungssemester am Technion in Haifa	Seite 60
Tobias Klepsch, Henrik Botterweck Gefäß-Gewebe-Transport von Wirkstoffen beschichteter Implantate: Modellierung der Transportvorgänge	Seite 22	Stephan Klein, Farina Steinert, Wen-Huang Wang, Stefanie Wichmann, Heike Wachenhausen, Folker Spitzenberger, Rolf Granow Online-Lehre für die Medizintechnik im Bereich Regulatory Affairs	Seite 63
Jan Krieger, Christian Damiani, Christian Hübner, Stephan Klein Gefäß-Gewebe-Transport von Wirkstoffen beschichteter Implantate: Phänomenologische Modellierung	Seite 26	Jürgen Tchorz, Markus Kallinger Der Studiengang Hörakustik an der FH Lübeck	Seite 66
Lars Kreutzburg, Vit Dolezal, Christian Hübner Dynamik nanoskaliger Partikel an Gefäßwänden	Seite 30	Silke Venker, Thorsten M. Buzug, Stephan Klein Der gemeinsame internationale Master-Studiengang Biomedical Engineering in Lübeck	Seite 69
Roma Kusche, Steffen Kaufmann, Ankit Malhotra, Paula Klimach, Martin Ryschka Wearable zur Langzeitbestimmung der arteriellen Gefäßsteifigkeit	Seite 34	Ullrich Wenkebach Kurz zurücklehnen und dann weiter... vorgestellt von Henning Schwarz Neuerscheinungen	Seite 71 Seite 74
Benjamin Redmer, Bodo Nestler Optische Messung von Hämoglobinderivaten in nicht-hämolyisiertem humanem Vollblut	Seite 38	Impressum	Seite 78



20. Jahrgang - März 2017

ISSN: 1618-5528

impulse

Aus Forschung und Lehre



FACH
HOCHSCHULE
LÜBECK

University of Applied Sciences

www.fh-luebeck.de

DER BIOMEDTEC WISSENSCHAFTSCAMPUS LÜBECK - MEHR ALS BIO, MED UND TEC?

HENRIK BOTTERWECK, STEFAN FISCHER

Viel wird in Lübeck, Schleswig-Holstein und (Nord)Deutschland diskutiert über den BioMedTec Campus, manches erhofft und das eine oder andere befürchtet – aber was steckt eigentlich hinter dem Namen, welche Ziele, welche Wirklichkeit und vor allem welche Menschen? Ist ‚BioMecTec‘ ein bloßes Papier mit Unterschriften, eine Sammlung mehr oder weniger ausgereifter Ideen, ein Marketingkonzept, eine (Lobby-)Gruppe von Aktivisten, oder eben doch ein wachsender Organismus, ein lebendiges – gar lebendes – Netzwerk? Auch unsere eigene Anschauung des BioMedTec Wissenschaftscampus ist von manchen teils widersprüchlichen Sichtweisen geprägt. Wir wollen versuchen, den Campus in diesem Artikel aus verschiedenen Blickrichtungen und nicht nur mit einer Brille zu betrachten.

Zur Geschichte der Idee: Lübeck hat sich in den letzten dreißig Jahren zu einem – auf einigen Gebieten – führenden Standort der Medizintechnik in Deutschland und Nordeuropa entwickelt. Stark in der Wissenschaft ist dabei die Universität zu Lübeck, während die Fachhochschule Motor der Erforschung und Umsetzung von Techniken in Geräte und Lösungen ist. Idealerweise greifen beide frei von Spiel wie Zahnräder als Teile der Transferkette von der Idee zur Anwendung ineinander. Und um das Bild zu vervollständigen: die Kraft kann dabei in beide Richtungen übertragen werden, die Kommunikation vom Hochschulwissenschaftler zum Industriepraktiker laufen oder umgekehrt. So jedenfalls die Idee...

Die Organisation des Wissenschaftscampus hat nun zwei Wurzeln. Im engeren, medizintechnischen Sinn kann ein Ursprung in der erfolgreichen Kooperation *TANDEM* (Technology and Engineering in Medicine) von Fachhochschule und Universität gesehen werden. Das 2009 gegründete gemeinsame Kompetenzzentrum beider Hochschulen für Medizintechnik bündelt die anwendungspraktischen Ansätze der FH mit der klinisch-wissenschaftlichen Expertise der Universität. Im namensgebenden, mit EFRE-Mitteln geförderten Gründungsprojekt wurden zehn Promotionsvorhaben im Verbund (‚Tandem‘) jeweils eines Universitäts- und eines Fachhochschullehrenden durchgeführt. Ziel ist die nachhaltige Etablierung innovativer Transferstrukturen. Aus diesem Grund wurde die Geschäftsstelle als gemeinsame GmbH der beiden Hochschulen zunächst unter dem Namen ‚Medisert‘ (Medical Services and Technologies) gegründet. Später übernahm sie auch die Geschäftsführung des gesamten BioMedTec Wissenschaftscampus und wurde folgerichtig in diesem Jahr in die BioMedTec Management GmbH umfirmiert.

Die zweite Wurzel des Wissenschaftscampus liegt im Erfolg Lübecks in der Ausschreibung als *Stadt der Wissenschaft* für das Jahr 2012. Dies gab einen letzten Anstoß, sodass sich im Januar des Jahres die forschenden Institutionen auf dem Gebiet um die beiden Hochschulen und den sich zügig entwickelnden Hochschulstadtteil mit seiner Infrastruktur zum Wohnen, für Ausgründungen und Partnerunternehmen zum BioMedTec Wissenschaftscampus Lübeck verbanden. Gründungsmitglieder waren neben der Universität zu Lübeck und der Fachhochschule Lübeck das Forschungszentrum Borstel (Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften), die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie EMB, die Fraunhofer Projekt-gruppe für Bildregistrierung MEVIS des Fraunhofer Instituts für Bildgestützte Medizin, die EUROIMMUN Medizinische Labordiagnostika AG und die Möller-Wedel GmbH. Weitere Mitglieder und kooptierte Partner wurden das Medizinische Laserzentrum Lübeck, die Firma Olympus Surgical Technologies Europe, das Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, das Technikzentrum Lübeck, die oncampus-GmbH, die FHL Forschungs-GmbH, die FHL Projekt GmbH, das Forum für Medizintechnik e. V., die UniTransferklinik GmbH, die Wirtschaftsförderung und Technologietransfer Schleswig-Holstein GmbH, die HotSwap Deutschland GmbH sowie die BioMedTec Management GmbH selbst.

Das Erreichen einer kritischen Masse von Partnern, Projekten und Kompetenzen sowie intensive Arbeit kombiniert mit erfolgreichen Marketingmaßnahmen, führte zur Akquisition weiterer Drittmittelprojekte. Davon soll als nur ein Beispiel die Einrichtung des Forschungskollegs LUMEN zum Thema Kreislauf und Gefäße genannt werden. Dieses Forschungskolleg wurde in einer sehr kompetitiven BMBF-Ausschreibung gewonnen und bindet neben den beiden Hochschulen auch in jedem der mittlerweile zwölf Forschungsprojekte je eine/n Industriemonteur/in und eine/n Mediziner/in als Anwender/in mit ein. Innerhalb von TANDEM kooperieren inzwischen über 20 Institute, Labore und Kliniken von Universität, Fachhochschule und UK SH mit der Wirtschaft, um der Bedeutung der Branche Rechnung zu tragen. Die Kombination von theoretischer Tiefe, Erfahrung in der Anwendung und klinischem Knowhow wird durch zahlreiche Veranstaltungen abgerundet, die in diesen Jahren veranstaltet wurden (Konferenzen, Tagungen, Workshops, Weiterbildungen) (Webseite: www.bio-med-tec.de/veranstaltungen.html).



Abbildung 1. BioMedTec Wissenschaftscampus aus der Vogelperspektive

Aber auch das außerordentlich große Angebot an Studiengängen trägt wesentlich zur Leistungsfähigkeit des BioMedTec Wissenschaftscampus bei. Von den Grundlagen über die Anwendungen bis hin zu den in der Medizintechnik wichtigen regulatorischen Fragen werden nahezu alle Aspekte adressiert. Lehrformen sind neben den klassischen Vollzeit-Präsenzstudiengängen auch berufsbegleitend zu absolvierende online-Kurse und Studiengänge. Neben den erwähnten Workshops und Konferenzen werden also vielfältige Aktivitäten zur Erschließung eines großen Fachkräftepotenzials entwickelt.

Es stellen sich nun Fragen der Organisationsform, die aber direkt zur Betrachtung der inhaltlichen Entwicklung des Campus führen. Die einheitliche Darstellung nach außen ist ein wichtiger Zweck des Verbundes; aber wie kann eine Profilierung gelingen, wenn die Vielfalt der Teilnehmer und ihrer Kernaufgaben und Arbeitsweisen beibehalten werden soll, ohne ein Abgleiten ins Ungefähre zu riskieren?

BioMedTec ist als Marke etabliert und präsent. Wesentlich ist die Rolle als Instrument der Darstellung und Vermittlung nach außen (www.bio-med-tec.de mit übersichtlichen Links in Studienangebote, Kompetenzen, Messdienstleistungen etc.). Substantiiert wird dies durch die Beförderung von

Kommunikation und Zusammenarbeit nach innen: Initiativen für neue, institutionenübergreifende Projekte und Aktivitäten gehen von der Biomedizintechnik aus und sollen das in Zukunft weiter tun. Eine Geschäftsführung soll – in Schlagworten – folgendes leisten bzw. ermöglichen:

1. Identifikation von Chancen, Entwicklungsmöglichkeiten, konkreten Projekten, die institutionenübergreifend den Campus weiterentwickeln. Das sind Forschungsk Kooperationen, gemeinsame Veranstaltungen, Dienstleistungen, Marketingmöglichkeiten u.a.
2. Zusammenführung der Akteure und Entscheidungsträger für diese Projekte – Ermöglichung und Beförderung der Kommunikation auf Arbeitsebene.
3. Begleitung in die operative Umsetzung, die in Verantwortung der jeweiligen Institutionen liegt, also projektabhängig einzeln oder bilateral durchgeführt wird. BioMedTec kann hier beratend tätig werden (Erfahrung im Ablauf ähnlicher Projekte) - konkrete Arbeit ist aber nur durch die Akquise zusätzlicher Ressourcen (Strukturmittel) aus einzelnen Projekten möglich.

Aus dem letzten Punkt erklärt sich, dass BioMedTec bisher Schwerpunkte in der Medizintechnik hatte, wo solche Ressourcen eingeworben werden konnten – dem (guten) Beispiel sollen aber andere folgen. Bedingung dafür ist, dass die Partner gemeinsam mehr erreichen können als alleine. Das ist für die gemeinsamen Kompetenzen auf den Gebieten der ‚Technik und Wissenschaft für Leben und Gesundheit‘ (um die Leitsprüche von Universität und Fachhochschule etwas verballhornend zusammenzufassen) sicherlich der Fall.

Konsequent folgt daraus auch, dass der BioMedTec Wissenschaftscampus als „Gesundheitscampus“ aufgefasst werden kann und in dieser Rolle die übergreifende Struktur und Leitidee für Überlegungen zur „Innovativen Hochschule“ bilden soll. Diese aktuelle Ausschreibung des Bildungs- und Forschungsministeriums ist zugeschnitten auf die Stärken der Hochschulen und des Campus: die Strukturen des Wissens- und Techniktransfers sollen in passender und ‚mutiger‘ Weise weiterentwickelt werden. Unabhängig von dieser konkreten Ausschreibung suchen wir also Projektideen zu verwirklichen, in denen die Beiträge der beiden Hochschulen und ihrer Partner zu den übergreifenden Themen jeweils ergänzend zusammenfinden – und das sind dann eben doch ‚Bio‘, ‚Med‘ und ‚Tec‘ - jedoch aufgefasst als Zielfelder des Transfers, nicht die technisch-wissenschaftlichen Arbeitsgebiete der Forschenden einschränkend! Aus diesem Grund können auch die Beiträge der Musikhochschule Lübeck zur wissenschaftlich untermauerten Nachwuchsförderung und Verankerung des Transfers in der Gesellschaft von Stadt und Region ganz neue Aspekte in die Kooperation einbringen.

Zusammenfassend zeigen die bisherigen Erfolge, dass die Partner des BioMedTec Wissenschaftscampus Lübeck den richtigen Weg eingeschlagen haben. Es liegt aber noch eine

herausfordernde Wegstrecke mit Entscheidungen an wichtigen Weggabelungen vor ihnen. Welche Fragen bewegen die externen Partner? Welche Dienstleistungen können und sollen gemeinsam angeboten werden? Welche wissenschaftlichen Themen bieten sich an? Wie kann die Kommunikation nach innen und außen in einer Weise befördert werden, dass neue Ideen entstehen – sowohl in den Köpfen der Forscher und Wissenschaftler, als auch bei den Partnern der Wirtschaft und Mitgliedern der Gesellschaft, die zusammen mit uns Lösungen von Problemen, aber auch neue Chancen entwickeln wollen? Die Leser sind eingeladen, sich selbst ein Bild zu machen und sich in die Diskussion einzubringen: alle Informationen zum BioMedTec Wissenschaftscampus sind im Internet unter www.bio-med-tec.de zu finden.

Autoren

Prof. Dr. rer. nat. Henrik Botterweck
Vize-Präsident der Fachhochschule Lübeck
(korrespondierender Autor)

Mönkhofer Weg 239
23562 Lübeck

E-Mail: botterweck@fh-luebeck.de

Prof. Dr. rer. nat. Stefan Fischer
Vize-Präsident der Universität zu Lübeck

Ratzeburger Allee 160
23562 Lübeck

E-Mail: stefan.fischer@uni-luebeck.de

bildlich gesprochen, vom Kopf zu den Füßen, indem sie nach Kopfverletzungen und Verletzungen der Wirbelsäure, nach Thoraxverletzungen und solchen des Abdomens schließlich mit Verletzungen der Extremitäten enden. Jedes Kapitel ist zudem in sich strukturiert. Stets folgt einer Beschreibung der jeweiligen Anatomie eine Analyse der Verletzungen und, wo möglich, ein Abschnitt zur Prävention. Den Schluß bilden jeweils eine Zusammenfassung mit Aufgaben und ein zumeist umfangreiches Literaturverzeichnis. Am Ende des Buches finden sich die Lösungen der gestellten Aufgaben sowie ein vergleichsweise kurz gehaltenes Sachverzeichnis. Der untadelige Text wird, fast überflüssig zu betonen, durch eine Vielzahl sehr anschaulicher Bilder und Graphiken unterstützt. Selbst der Einband unterscheidet sich wohltuend von so mancher heute leider immer öfter anzutreffenden Seitenverpackung. Fest, robust und dauerhaft tritt dieser Band dem Leser entgegen, der ihn getrost nach Hause tragen kann in der Gewißheit, eine Fülle an Inhalt schwarz auf weiß zu besitzen.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER

Präsidium der Fachhochschule Lübeck
Mönkhofer Weg 239
23562 Lübeck
www.fh-luebeck.de

REDAKTION

Autoren/-innen
Schlussredaktion:

Prof. Dr.-Ing. Stephan Klein
Labor für Medizinische Sensor- und Gerätetechnik
Fachhochschule Lübeck
www.msgt.fh-luebeck.de

Frank Mindt, M.A.
Pressestelle
Fachhochschule Lübeck
Telefon: 0451 300 - 5305
Fax: 0451 300 - 5470
E-mail: presse@fh-luebeck.de

SATZ UND LAYOUT

Thowo - Thorben Wolkowski
E-mail: info@thowo.de
www.thowo.de

FOTOS

Autoren/-innen, Pressestelle

ISSN 1618 5528

AUFLAGE
600 Exemplare