



Foto: Ulrike Kumm

## MIT EIGENER ÜBERLEBENSTECHNIK ZUR TECHNIK ZUM ÜBER-LEBEN

### Professor Dr. Stefan Bernhard lehrt Technische / Medizinische Physik und Signalverarbeitung im Studiengang Medizintechnik

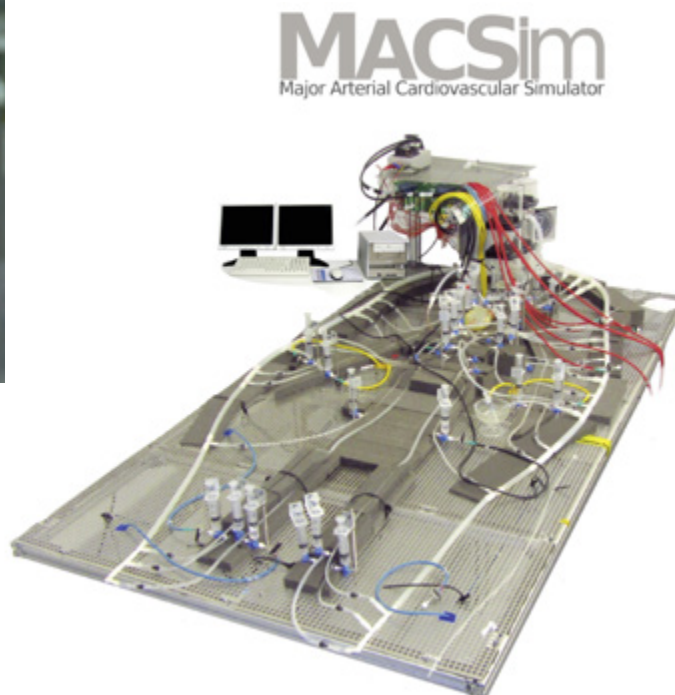
>> Dass eine Hochschule bei der Berufung eines Professors gleich weiteres „Personal“ dazugewinnt, ist äußerst selten.

Allein ist Professor Bernhard aber seit dem vom BMBF geförderten **ForMaT (Forschung für den Markt im Team)** Projekt *“Information based medicine”* nicht mehr zu haben. Der in diesem Projekt entwickelte Herz-Kreislaufsimulator **MACSim (Major Arterial Cardiovascular Simulator)** ist stets dabei!

Daneben bringt Stefan Bernhard aus dieser Forschungsarbeit eine Simulationsumgebung zur in-silico Modellierung des Herz-Kreislaufsystems mit. Die in Matlab entwickelte, datenbankgestützte Softwareumgebung ermöglicht die Simulation und Modellierung pathologischer Herz-Kreislaufzustände und stellt Tools zur Bestimmung von krankheitstypischen Parameterverteilungen dieser Systemzustände zur Verfügung. Ziel des Ganzen ist die nicht-invasive Frühdiagnose krankhafter Herz-Kreislaufzustände schon beim Hausarzt.

In dem Verfahren werden krankheitstypische Parameterverteilungen aus einer Vielzahl nicht-invasiver Messungen pathologischer Herz-Kreislaufzustände geschätzt. Mit ihrer Hilfe lassen sich dann unbekannte Messdaten mit sehr hohen Wahrscheinlichkeiten klassifizieren – also einer bestimmten Klasse von Erkrankungen zuordnen. Das Klassifikationsverfahren wird unter anderem zur Diagnose von Herz-Kreislauferkrankungen wie beispielsweise Stenosen oder Aneurysmen eingesetzt. Zur Schaffung einer Datenbasis läuft derzeit eine klinische Studie zusammen mit der Uniklinik Magdeburg.

Ein weiteres vom BMWi gefördertes **ZIM-KOOP (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand)** Projekt läuft derzeit in Zusammenarbeit mit der Charité in Berlin. Hier wird ein mo-



dellbasiertes Verfahren zur nicht-invasiven Langzeitblutdruckmessung entwickelt. Es soll zur Diagnose und Therapieüberwachung von Bluthochdruckpatienten eingesetzt werden.

In beiden Forschungsprojekten interessiert Professor Bernhard vor allem die Kombination aus medizinischen Messdaten und Modellbildung. Es geht vornehmlich darum, aus den am Patienten gemessenen Daten brauchbare mathematische Modelle zu entwickeln, deren Parameter dann zur Diagnose eingesetzt werden können. Das dazugehörige mathematische (meist schlecht gestellte) Problem gehört zur Klasse der inversen Probleme. Diese treten in der Medizintechnik häufig auf und finden sich beispielsweise auch in der rekonstruierenden Bildverarbeitung beim Ultraschall oder beim MRT wieder.

An der Mathematischen Fakultät der Freien Universität Berlin bot sich Dr. Bernhard die Möglichkeit, sich als Arbeitsgruppenleiter in diesem interessanten Feld zu verwirklichen. Das Spannende an dieser Arbeit ist, Modelle mit der Realität, also den am Patienten gemessenen Daten, in Übereinstimmung zu bringen. Erst dann bekommen die Modelle für uns Menschen eine nutzbare, aussagekräftige Form. Vorher ist prinzipiell alles möglich und jede Vorstellung ist erlaubt! Mit der richtigen Parametrierung lässt sich beispielsweise mit drei Exponentialfunktionen ein Elefant zeichnen. Das heißt, mit Modellen, die ja immer bestimmte Annahmen enthalten, kann man jede, aber auch jede gewünschte Vorhersage bestätigen. Erst die Anwendung im Experiment zeigt letztendlich, was geht und was nicht!

Aber fangen wir doch mal ganz von vorne an:  
Es war für mich immer wichtig etwas zu tun, das wirklich etwas mit mir zu tun hatte. Ich denke, das geht vielen so. Nur was

war das? Wer war ich? Was wollte ich? Das war mir zu Beginn meines Studiums keineswegs klar.

Schon immer interessierte ich mich für die mathematischen und technischen Zusammenhänge, die in unserer Welt eine Rolle spielen. „*Wie funktioniert die Welt?*“, lautet die Frage der Physik.

In meiner Jugend entwickelte ich beispielsweise einen ferngesteuerten Modellhelikopter auf Basis eines einfachen Zweitaktmotors. Hier war es vornehmlich das selbst (Selbst) Entwickeln, nicht das Fliegen (was sicherlich auch schön ist). Sobald das Ding funktionierte, war die Sache für mich abgeschlossen, und das Teil wurde wieder verkauft!

Später bemerkte ich die zentrale Bedeutung des Menschen in all diesen technischen Dingen. Nicht nur als Erschaffer, sondern auch als Nutzer. Die Technik allein, das kann's nicht sein!

Die nächste Frage, die mich wohl unbewusst beschäftigte, war: „*Wie lässt sich dieses Leben mit der Technik in Einklang bringen?*“ Für mich bedeutet das, Biophysik studieren und es herausfinden.

Von nun an war die Lebenswissenschaft für mich die gesuchte Verbindung zum Leben. Die Komplexität des Lebendigen – eine neue Herausforderung! Eine enorme Aufgabe und meiner Meinung nach nie vollständig lösbar - wunderbar! Aber kann man das Leben überhaupt wissenschaftlich vollständig erfassen? Oder kann man es nur leben?

Bevor ich dann an der Georg-August Universität in Göttingen Biophysik studierte, absolvierte ich eine Ausbildung zum Feinmechaniker und ein Grundstudium in Physikalischer Technik an der Hochschule RheinMain. Nach einem Auslandsstudium zum Bachelor der Angewandten Physik an der UCLA (UK) lernte ich dann in Göttingen die vielversprechende Biophysik kennen (was immer das auch sein mochte).

Im Studium war ich weitestgehend auf mich gestellt. Mir war bis dahin unklar, dass es neben dem großen Aufwand, den ich für das Studium betrieb, auch noch viele andere wichtige Dinge existierten und dass mich das Studium vornehmlich das lehrte was Lehrinhalt war!

Das Studium gab mir zwar neue Denkstrukturen und vielfältige Möglichkeiten, mich damit auseinander zu setzen, allerdings wurde mir die Bedeutung der Interaktion der einzelnen Lebewesen erst später bewusst. Also der Austausch - die Informationsübertragung zwischen den Lebewesen, ohne die all das keinen Sinn macht.

Auch wenn wir heute über das Internet die Möglichkeit haben, schnell und effizient über große Distanzen zu kommunizieren und enormes Wissen abzurufen, ist die Instanz des Professors immer noch zentral für die Lehre.

Wenn ich heute etwas nennen sollte, das mir in meinem Studium wichtig war, dann war es der Support. Die Unterstützung einzelner Professoren, die mich ernst nahmen und mir nicht nur den Stoff vermittelten, sondern durch ihre Persönlichkeit auch lehrten gut zu leben.

Eine Sache macht mich dennoch nachdenklich: Als ich kürzlich mit der U-Bahn fuhr, fiel mir auf, dass der Großteil der Menschen auf ihre Smartphones starrten und kommunizierten. Sie waren überhaupt nicht richtig anwesend. Ist das die Kombination zwischen Technik und Leben, die unsere Gesellschaft anstrebt?

Vielleicht sollten wir alles noch einmal genau überdenken! Auf der einen Seite also die Wissenschaft und Technik, die versucht, das Leben in seinen Einzelheiten zu beschreiben und zu verstehen, und auf der anderen Seite das Leben, das genau diese Analyse zutiefst scheut. Vielleicht sollte besser die Frage: „*Leben oder Technik?*“ gestellt werden. Oder gibt es noch eine andere Möglichkeit, diese beiden Gegensätze zu vereinen?

Um das herauszufinden, fuhr ich während meines Studiums zweigleisig, einerseits verfolgte ich den wissenschaftlich-technischen Zweig, indem ich zu einem Thema der Medizintechnik promovierte, und daneben versuchte ich, vernünftig zu leben (was immer das auch bedeutet). Ich verstehe darunter bis heute unter anderem: gutes Essen (ich koche gerne), Zeit mit der Familie (ich lebe zusammen mit meiner Frau und zwei Kindern), Natur (ich bin Paddler und Freiballonfahrer und verbringe meine Freizeit gerne im Grünen) und natürlich Kultur.

Die Medizintechnik interessierte mich schon von Beginn meines Studiums, damals vor allem, weil dort die Hochtechnologie zu Hause ist (HighTec) und man in der Forschung und Entwicklung eine gute finanzielle Ausstattung erwarten konnte. Seit kurzem erst finde ich auch großes Interesse an einfachen Technologien (LowTec), die in Entwicklungsländern zum Einsatz kommen, um dort mit geringen finanziellen Mitteln enorme Dienste zu leisten.

In der Medizintechnik fand sich für mich eine mögliche Verbindung zwischen Technik und Leben – sozusagen eine Technik zum Über-Leben. Die Arbeit an der Technik, die Menschen zu längerem Leben verhilft, bot mir eine indirekte Möglichkeit, der Gesellschaft etwas von dem zurückzugeben, was ich bisher erhalten hatte.

Mittlerweile habe ich festgestellt, dass die Lehre an der Hochschule einen noch viel direkteren Weg bietet. Für mich vereint sich in diesem spannenden Beruf alles, was ich mir unbewusst gewünscht habe. Einerseits die Wissenschaft & Technik und andererseits das Leben und Lernen mit den Studenten - die Begleitung in einem so spannenden Lebensabschnitt! Die Technik zum Überleben vereint sich mit der Überlebentechnik im Studium.

Wie sagen die Inder so schön: „*We keep our private and professional live separated.*“ In meinem Fall ist diese Aussage nicht ganz zutreffend.

Die Kurzform für den eiligen Leser:

**Leben mit Technik:**

Der Normalfall. Solange die Technik nicht überhandnimmt, sicherlich nicht schlecht.

**Leben ohne Technik:**

Impraktikabel und für die meisten undenkbar.

**Leben für die Technik:**

Oft praktiziert, aber auch sehr gefährlich!

**Technik fürs Leben:**

Ein guter Werbeslogan!

**Lebentechnik:**

Eine Art Religion oder vielleicht Meditation.

**Technisches Leben:**

Darunter fällt meines Erachtens Robotik und künstliche Intelligenz.

**Überlebentechnik:**

Wie man mehr oder weniger gut durchs Leben kommt.

**Technik zum Überleben**

**(das was ich unter Medizintechnik verstehe):**

Technik zum Über-Leben – zu Deutsch Medizintechnik