

© WirtschaftsWoche (“BusinessWeek”) 3/12/2007 No. 11, page 118
www.wiwo.de

Largest German weekly business news magazine
(comparable ‘The Economist’ [GB] and ‘Business Week’ [US])

The building blocks of Life

(translation from German, original on page 3)

Matthias Hohensee on Proteins, Biomarkers, and future early detection systems

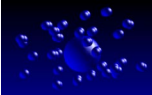
In November my Mother died of cancer. Despite regular visits to the doctor the tumor had been found only coincidentally and too late – it already had spread. At that point in time only a miracle would have helped her.

The earlier the cancer is detected the better the chances are for recovery. This fact is undisputed among physicians. It is debated, however, how effective and accurate early detection tests are and if certain diseases can be even detected early enough. False alarms are not only expensive, but also put an unnecessary burden on the patient.

In future we will have a box about the size of a microwave oven in our bathrooms. In regular intervals it will test the breath, saliva and urine of its owners. Once in a while it will ask for a drop of blood. Inside the box a fully functioning miniature laboratory is preparing samples and extracting proteins. A laser is shooting at the samples, dissolving them into their (molecular) components and the resulting “snapshot of life” is then sent via the internet to a global database. In it is (the information) stored which proteins in what concentration and combination are indicators for diseases. A fully automated data analysis system recognizes which proteins are faulty and may cause sickness. Ideally, the system then warns about an expected onset of a disease and also suggests possible directions for therapy.

Admittedly, many things will have to be achieved in medicine for this vision to be realized. Likewise, in medical technology.

Andreas Hieke, however, strongly believes that it will happen. Born in Dresden, he has been living in the USA for the past 10 years, most of that time in Silicon Valley. His company **GEMIO** resides in a tiny office with embrasure like windows at the “venture capital mile” Sand Hill Road in the center of Silicon Valley. Inside is a table with two large monitors on it. On them, one can see confusing images with dancing lines of which Hieke just can’t get enough. The 42-year old has a doctorate degree in Physical Chemistry. With his tall stature and large hands he



could easily pass as a locksmith. And indeed, Hieke is designing machines when he is not computing (systems) containing several millions of unknowns. His passion is computer simulations which can model situations that can not be described by conventional mathematical equations. Hieke traces the “situations” back to their original state and transforms them into computer data.

He lives in a world that to completely comprehend it one would need a doctorate degree in Mathematics, Physics, and Chemistry. An example: Direct Simulation Monte Carlo. This method, which stems from space technology, allows one to compute the behavior of rarified gasses and very small and rapidly moving objects inside of them. There are only about 100 experts worldwide, mostly Russians and Americans, who understand the details of this.

Hieke used this method to create an extraordinary computer code. He worked on this problem for more than two years while at CIPHERGEN Biosystem, a biotech company in Silicon Valley. Finally, his colleagues challenged him about the practical utility of his theory. “There were already bets running on whether this works only on paper or actually in reality,” the scientist reminisces and smiles.

Hieke didn’t need to be asked twice. After receiving permission to modify a \$500,000 mass spectrometer in whatever way he pleased, he developed a method to disintegrate samples into their molecular components such that all individual pieces stayed intact and were clearly visible in the (mass) spectrometer. Today’s technologies are very cumbersome and applied only in highly specialized laboratories. Hieke’s approach, however, is so powerful that it has the potential to be used in everyday clinical laboratory work.

Simply put, it is similar to the transition from black-and-white TV to color television with HDTV quality – suddenly details appear that could not have been recognized before. That way, new biomarkers can be discovered and better drugs may be developed – the technical part of the dream to have a diagnostics box in the bathroom starts taking shape.

With the aid of Angels and his own savings Hieke bought the technology that had meanwhile been patented and now wants to continue developing it. The scientist is driven by the goal to fabricate these machines and to further optimize them. “It is the right way, I know it and I feel it” he says.

However, so far he has not yet found financiers. No surprise: One needs three different PhDs to understand the subject.

Still questions? matthias.hohensee@wiwo.de

Die Bausteine des Lebens

Matthias Hohensee über Eiweiße, Biomarker und künftige **Frühwarnsysteme**

Im November starb meine Mutter an Krebs. Der Tumor wurde trotz regelmäßiger Arztbesuche nur zufällig entdeckt. Und zu spät – er hatte sich bereits ausgebreitet. Zu dem Zeitpunkt hätte ihr nur noch ein Wunder helfen können. Je früher Krebs erkannt wird, desto besser sind die Heilungschancen. Darüber sind sich Mediziner einig. Strittig ist, wie effektiv und vor allem wie genau Früherkennungstests sind und ob sich bestimmte Krankheiten überhaupt rechtzeitig erkennen lassen. Fehlalarme sind nicht nur teuer, sondern belasten Betroffene auch unnötig.

In etwa 25 Jahren wird deshalb in jedem Badezimmer eine Box von der Größe einer Mikrowelle stehen. Regelmäßig kontrolliert sie Atem, Speichel und Urin ihres Besitzers. Ab und zu bittet sie um einen Blutstropfen. In ihrem Innern bereitet ein vollautomatisches Minilabor die Proben auf und filtert die Eiweiße (Proteine) heraus. Dann beschießt ein Laser die Proteine, zerlegt sie dabei in ihre Bestandteile und sendet das Messbild dieser Bausteine des Lebens über das Internet zu einer globalen Datenbank. Auf ihr ist gespeichert, welche Eiweiße in welcher Konzentration in welchem Zusammenspiel Indikatoren für Krankheiten sind. Ein vollautomatisches Auswertesystem erkennt zudem, welche Eiweiße fehlgeformt sind und Krankheiten auslösen können. Das Frühwarnsystem speist sich aus Hunderten Millionen von Vergleichsdaten. Idealerweise warnt es vor einem baldigen Krankheitsausbruch und kennt sämtliche Therapien.

Zugegeben, bis diese Vision Wirklichkeit wird, muss noch viel in der Medizin geschehen. Ebenso in der Medizintechnik. Andreas Hieke glaubt jedoch fest daran. Seit zehn Jahren lebt der gebürtige Dresdner in den USA, die meiste Zeit davon im Silicon Valley. Sein Unternehmen Gemio residiert in einem winzigen Büro mit schießschartenähnlichen Fenstern auf der Wagnisfinanzieremeile Sand Hill Road mitten im Silicon Valley. Drinnen steht ein Schreibtisch, auf dem zwei Monitore thronen. Zu sehen sind darauf verwirrende Bilder aus tanzenden Linien, an denen sich Hieke nicht sattsehen kann. Der 42-Jährige ist Doktor der physikalischen Chemie. Mit seiner großen Statur und den kräftigen Händen würde er auch glatt als Schlosser durchgehen. Und tatsächlich entwirft Hieke Maschinen, wenn er nicht gerade mit mehreren Millionen Unbekannten rechnet. Seine Passion sind Simulationen, die Situationen darstellen, die herkömmliche mathematische Gleichungen nicht beschreiben können. Hieke verfolgt sie auf ihren Urzustand zurück und wandelt sie in einen Computercode um.

Er lebt in einer Welt, für die man Dokortitel in Mathematik, Physik und Chemie benötigen würde, um sie restlos zu verstehen. Wie etwa die Direct Simulation Monte Carlo. Mit dieser aus der Raumfahrt stammenden Methode lassen sich verdünnte Gase berechnen und sehr schnelle und kleine Objekte, die sich darin bewegen. Weltweit kennen sich damit nur etwa 100 Spezialisten aus, fast ausschließlich Russen und Amerikaner.

Hieke hat die Methode dazu benutzt, um einen ganz speziellen Code zu erzeugen. Zwei Jahre hat er darüber bei seinem damaligen Arbeitgeber, der Biotech-Firma CIPHERGEN Biosystems, gebrütet. Dann forderten ihn seine Kollegen auf, aus der Theorie eine praktische Anwendung zu machen. „Es liefern schon Wetten in der Firma, ob das nicht nur auf dem Papier, sondern auch in der Realität funktioniert“, erinnert sich der Wissenschaftler und schmunzelt.

Hieke jedenfalls ließ sich nicht lange bitten. Nachdem er von seinem Chef die Erlaubnis bekommen hatte, ein 500 000 Dollar teures Massenspektrometer nach seinen Vorstellungen umzubauen, entwickelte er ein Verfahren, Proben so in ihre Moleküle zu zerlegen, dass sämtliche Einzelteile erhalten bleiben und im Spektrometer sehr klar erkennbar werden. Heutige Techniken, die das leisten können, sind sehr aufwendig und eher für spezialisierte Biotechnik-Labors gedacht. Hiekies Ansatz ist dagegen so leistungsstark, dass die Technik auch für die alltägliche Labormedizin taugt. Vereinfacht gesagt, ist es wie der Übergang vom Schwarz-Weiß- zum Farbfernsehen in HDTV-Qualität – plötzlich werden Details deutlich, die vorher nicht erkennbar waren.

Neue Biomarker lassen sich so entdecken und bessere Medikamente entwickeln – der technische Teil des Traums von der Diagnosebox im Badezimmer nimmt damit Gestalt an. Hieke hat inzwischen das pa-

tentiertere Verfahren mit eigenen Ersparnissen und Zuschüssen von Bekannten gekauft und will es nun weiterentwickeln. Der Wissenschaftler ist beseelt von der Idee, die Maschinen selbst in Serie zu fertigen und weiterzuoptimieren. „Es ist der richtige Weg, ich weiß das und fühle es“, sagt er. Finanziert hat er dafür bisher noch nicht gefunden. Kein Wunder: Man braucht schließlich drei Dokortitel, um die Materie zu verstehen. ■

Noch Fragen? ► matthias.hohensee@wiwo.de | Silicon Valley

Valley Talk



MEHR ZUM THEMA

- www.ansys.com/assets/testimonials/ion-dynamics.pdf
- www.ciphergen.com/technology_home

Ein **Minilabor** erkennt Krankheiten im Frühstadium