

# Minilabor aus der Chip-Forschung

IBM forscht am energieeffizienten Supercomputer mit Heißwasserkühlung. Die dafür entwickelte Technologie findet in Zukunft auch in der Medizin Anwendung und wird unter anderem bei der Diagnose von Herzattacken helfen.

## Christian Stemberger

Ein Mann mittleren Alters kommt in die Ambulanz eines Krankenhauses. Er klagt über Schmerzen in der Herzgegend, und dem diensthabenden Arzt ist sofort klar, dass es sich um eine Herzattacke handelt. Blut wird abgenommen und auf schnellstem Weg ins Labor gebracht. Dann beginnt das Warten. Der Arzt ruft mehrmals im Labor an und erkundigt sich nach den Testergebnissen. Denn solange er die Ursache der Herzattacke nicht kennt, kann er keine weiteren Behandlungsschritte setzen. Nach anderthalb Stunden ruft das Labor endlich zurück – eine Infektion hat die Attacke ausgelöst.

Infektionen sind die Ursache für rund die Hälfte aller Herzattacken. Die Zeit, in der dem behandelnden Arzt die Hände gebunden sind, soll durch eine neue Analysemethode drastisch reduziert werden. Ein Analysetool auf Basis eines mikrostrukturierten Siliziumchips wird in Zukunft das Testergebnis in wenigen Minuten liefern. Die Behandlung des Herzpatienten kann umgehend eingeleitet werden und die Heilungsaussichten verbessern sich damit erheblich.

## Das Fünfzigstel einer Träne

Der Chip befindet sich gerade in Entwicklung und wird sehr handlich sein. Mit der Größe einer Kreditkarte bietet er sich auch für die mobile Nutzung im Notarztwagen an. Das Minilabor erledigt in einem Durchgang, wofür traditionelle Verfahren mehrere Schritte von der Blutabnahme bis zum Laborresultat brauchen und erzielt dabei sehr genaue Ergebnisse.

Der Patient wird zunächst mit dem Einweg-Chip gestochen. Dabei wird nur ein Mikroliter – das Fünfzigstel einer Träne – Blut abgenommen – für den Patienten eine wesentlich geringere Belastung als eine herkömmliche Blutabnahme. Eine nach dem Kapillarprinzip funktionierende Pumpe saugt das Blut an. Die Flüssigkeit wird durch Mikrokanäle geleitet und gelangt zu den im Chip eingelagerten Antikörpern. Diese koppeln sich an die Infektionsauslöser im Blut, werden mit ihnen weitergeschwemmt und lagern sich zuletzt in der nur wenige Mikrometer großen Reaktionskammer ab. Die Antikörper können da mit einem Lesegerät festgestellt werden, so kann der Nachweis der Infektion erbracht werden.

## Vielfältige Anwendungen

Der Chip wird bei IBM Research in Zürich entwickelt und soll neben Herzinfektionen auch Krebszellen und Viruserkrankungen wie Malaria erkennen. Untersucht werden dabei Flüssigkeiten wie Blut, Speichel und Urin. IBM forscht derzeit an einer weiteren Anwendung der Mikrofluidik genannten Wissenschaft – einem Scanner, in dessen Lesekopf Mikroflüssigkeiten beim Abtasten einer Gewebeprobe reagieren. Damit kann das Prinzip des Chips mit allen Vorteilen nicht nur bei Flüssigkeiten, sondern auch bei festen Stoffen angewandt werden.

Helmut Ludwar, Chief Technologist von IBM Österreich, geht davon aus, dass der Preis einer Analyse mittels Chip mit heute üblichen Verfahren vergleichbar sein wird. Da aber mit einem Chip gleich mehrere Tests durchgeführt werden können, stellt Ludwar auch niedrigere Kos-



Bei Notfallpatienten geht es um jede Minute. Oft dauert es aber Stunden, bis die Labordiagnostik ein Ergebnis bereitstellen kann. Foto: Photos.com

ten in Aussicht. Derzeit wird der Chip in eine produktionstaugliche Form gebracht und dann muss er beweisen, dass er auch hält, was die Ergebnisse aus dem IBM-Labor versprechen. Die für die Zulassung nötigen klinischen Tests werden in Belgien erfolgen und etwa zwei Jahre dauern.

## Nebenprodukt

Dass es das medizinische Minilabor heute überhaupt gibt, ist anderen Forschungsanstrengungen zu verdanken. Für IBM zählen Mikroelektronik und Nanotechnologie naturgemäß zu den Kernbereichen der Forschungstätigkeit. An der mikrofluiden Technologie wurde zunächst geforscht, um die Kühlung von Mikrochips zu verbessern. Für das IBM-Projekt Aquasar, das auf

die energieeffiziente Heißwasserkühlung von Supercomputern abzielt, wurde die Umspülung der zu kühlenden Bauteile optimiert. „Je feiner das Wasser verteilt wird“, erklärt Ludwar, „umso mehr Wärme kann es vom Chip aufnehmen.“

Auf dieser Basistechnologie aufbauend hat IBM andere Anwendungsmöglichkeiten gesucht und sie unter anderem im Gesundheitsbereich gefunden. Eine weitere Zukunftsanwendung der Mikrofluidik ist die Kühlung von Solarzellen, denn die sind bei niedriger Betriebstemperatur am effizientesten. In den Markt für Labordiagnostik oder Fotovoltaik will IBM aber nicht einsteigen, der Konzern versteht sich hier lediglich als Impuls- und in weiterer Folge als Lizenzgeber.