

# Für Funksignale aus dem Kuhfladen

Eine kranke Kuh kann dem Bauer nicht mitteilen, wo sie **Schmerzen** hat. Eine an der Berner Fachhochschule in Biel entwickelte Funkkapsel hilft bei der Diagnose via Wärmesensor.

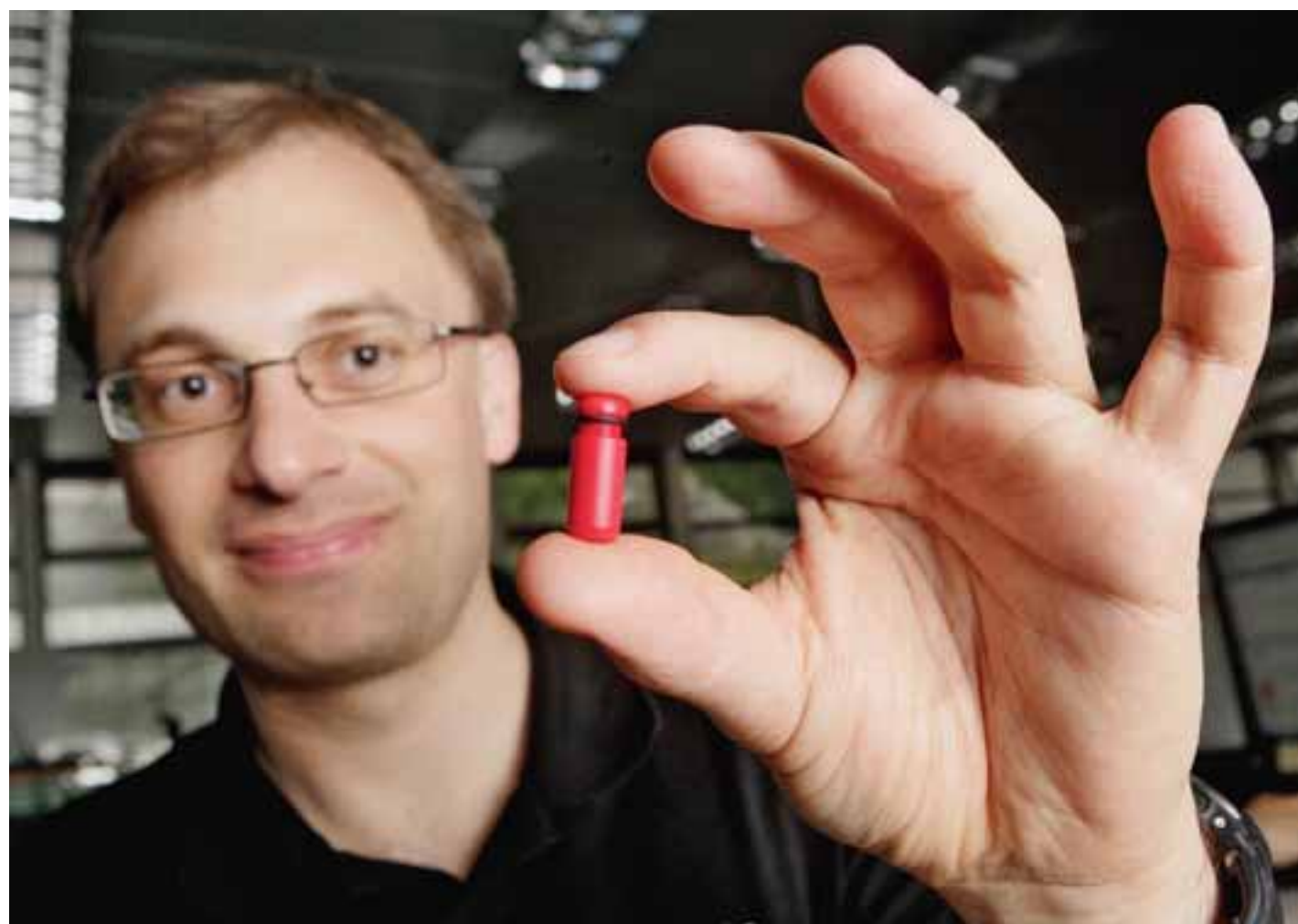
ROLF LÖFFLER

Generell wird den Fachhochschulen Praxisnähe und den Universitäten theoretische Tiefe nachgesagt. Ein aussagekräftiger Vergleich ist schwierig, aber bei den Kapseln für den kranken Kuhdarm ist die Nähe zur Praxis evident. Und sie ist das Resultat einer Zusammenarbeit zwischen der Berner Fachhochschule (BFH) Technik und Informatik in Biel und der Universität Bern (siehe Infobox).

Der Anstoss kam von Professorin Mireille Meylan von der Wiederkäuferklinik der Universität Bern. Leidet eine Kuh unter Appetitlosigkeit, tropfenden Eutern, Koliken oder hat sie Schwierigkeiten bei der Darmentleerung, ist guter Rat oft teuer für den Menschen. Unter der Leitung von Professor Volker Koch entwickelte Markus Lempen, wissenschaftlicher Mitarbeiter am Medizintechniklabor der BFH in Biel, Kapseln, die den Kühen in den Darm eingepflanzt werden und die Aufschluss über mögliche Krankheiten in ihren Därmen geben können.

Eine Kapsel enthält einen Wärmesensor, der den Temperaturabfall misst, den sie erleidet, sobald sie aus dem Kuhdarm ausgeschieden wird – dort ist es rund 39 Grad Celsius warm. Die Temperatur wird per Funksignale an einen Computer ausgesendet, der die Daten aufzeichnet.

Mehrere dieser Kapseln wurden den kranken Kühen in den Darm eingesetzt, von einem Tierarzt mittels einer Operation am stehenden Tier. Die Kapseln durchlaufen anschliessend einen Teil des etwa 57 Meter langen Kuhdarms. Ihre Transitzeiten werden gemessen, die Zeiten werden verglichen, sobald sie mit dem Kuhfladen ausgeschieden worden. Volker Koch: «Die unter-



Hightech für den Darm eines Wiederkäuers: Volker Koch mit der roten Darmkapsel.

Bild: Olivier Gresset

## Die Kapseln und ihre Zahlen

- Eine Kapsel mit Wärmesensor für den Kuhdarm misst 22 x 8,6 Millimeter.
- Die **Stromversorgung** geschieht via zwei 1,55-V-Silberoxidzellen.
- **Messperiode:** 3 Sekunden
- **Batteriedauer:** rund 15 Tage
- **Reichweite:** rund 10 Meter (rol)

schiedlichen Transitzeiten der implantierten Kapseln können zur Diagnose verwendet werden. Es können so auch Transitzeiten zwischen gesunden Kühen und solchen mit Blinddarm-Dilatation oder -Torsion verglichen werden.»

## Gute Zusammenarbeit

Volker Koch, der auch stellvertretender Leiter des Studiengangs Master of Science in Biomedical Engineering ist, bezeichnet die Kapseln für den Kuhdarm als ein gelungenes Beispiel für die erfolgreiche interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den beiden Hochschulen. Koch unterstreicht damit die angestrebte Nähe zur Praxis: «Wir sind grundsätzlich immer offen für Partner aus der Privatwirtschaft, Spitälern und anderen Hochschulen.»

Ein Beispiel dafür ist Markus Lempen selber, der Entwickler der Kapseln für die Kuhdärme: Lempen arbeitete während und

nach seinem Studium als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Medizintechniklabor, heute noch ist er zu 60 Prozent bei Volker Koch angestellt. Daneben gründete er mit anderen Medizintechnikingenieuren ein Ingenieurbüro in Biel, wo er vor allem Aufträge aus der Industrie erhält.

Das Studium des Master of Science in Biomedical Engineering (Biomedizinische Technik) an der Universität Bern, welches in enger Kooperation mit der Berner Fachhochschule durchgeführt wird, dauert vier Semester, drei sind den Vorlesungen gewidmet, das vierte einer insgesamt sechs Monate dauernden Masterarbeit vorbehalten. Koch betont, dass es sich um ein ingenieurwissenschaftliches Studium handle – mit Anwendungen in der Medizin. Die Globalisierung und anglo-amerikanische Dominanz in der Wissenschaft reicht bis nach Biel, Kursprache ist fast ausschliesslich Englisch.

## Grosses Wachstumspotential

Durch den Umstand, dass Universität und Fachhochschule kooperieren, steht das Studium des Master of Science in Biomedical Engineering einem breiten Publikum offen. So sind erstmals

in der Schweiz Fachhochschulabsolventen aus den naturwissenschaftlichen und technischen Fachrichtungen wie Mikrotechnik, Elektrotechnik, Maschinenbau, Physik, Informatik und weitere zu einem universitären Masterstudium zugelassen, und zwar ohne Vorbedingungen. Der erfolgreiche Abschluss des Masterstudiengangs ermöglicht den Anschluss einer Doktorarbeit.

Die Medizintechnik gehört zu den aussichtsreichsten Forschungsgebieten und den Wirtschaftszweigen des 21. Jahrhunderts, die am meisten prosperieren. Nach wie vor besitzt sie weltweit ein überdurchschnittliches Wachstumspotential. Vor dem gleichen wirtschaftlich-kulturellen Hintergrund entstanden wie die Uhrenindustrie, gilt sie als einer der Giganten unter den Schweizer Industriebranchen.

# Die erste Uhr auf dem Mond

Die **Omega Speedmaster** war 1969 die erste Uhr auf dem Mond. Ein Ereignis, das den Zeitmesser zur Legende werden liess.

rol. Als der amerikanische Astronaut Neil Armstrong am 21. Juli 1969 um 2 Uhr 56 Minuten 20 Sekunden UTC-Zeit als erster Mensch den Mond betrat, trug er keine Uhr am Handgelenk. Er hatte seine Omega Speedmaster in der Landefähre der «Apollo 11» gelassen, weil dort der elektronische Bordchronograph ausgefallen war.

13 Minuten später war es soweit: Edwin «Buzz» Aldrin verliess die Landefähre und betrat den Mond, am Handgelenk eine Omega Speedmaster. Die Uhr aus Biel wurde zur «Moonwatch», die Legende nahm ihren Anfang.

1961 hatte Präsident John F. Kennedy angekündigt, dass man innerhalb eines Jahrzehnts auf den Mond fliegen würde. Ein Jahr später kauften zwei Mitarbeiter der amerikanischen Raumfahrtbehörde Nasa in Houston Chronographen verschiedener Hersteller. Manche Quellen sagen fünf, andere zehn. Diese unterzogen sie härtesten Tests aller Art, übrig blieb die Omega Speed-

master, die als einzige im tolerierten Bereich von fünf Sekunden Gangabweichung blieb.

Die Tests umfassten unter anderem Magnetfelder, Schwerelosigkeit, Temperaturveränderungen von minus 18 bis plus 93 Grad Celsius, sowie extreme Stösse und Vibrationen. Die Speedmaster wurde zur Uhr der Nasa, die Omega selber erfuhr erst später davon, dass ihrer Uhr diese Ehre zuteil wurde.

## Knapp an Katastrophe vorbei

Auf allen Mondexpeditionen begleitete die «Monduhr» die amerikanischen Astronauten. Und im April 1970 rettete sie den Raumfahrer der «Apollo 13»-Mission das Leben. Drei Tage nach dem Start war einer der beiden Sauerstofftanks explodiert, der zweite beschädigt.

An eine Mondlandung war nicht mehr zu denken, mit dem Sauerstoff wurden via Brennstoffzellen Strom und Wasser erzeugt, das Raumschiff musste umkehren. Alle Geräte liefen nur noch über die Notfallversorgung.

Auch die elektrische Borduhr fiel aus, die Astronauten mussten sich auf ihre Speedmaster verlassen, um die Triebwerke 14 Sekunden auszuschalten und anschliessend neu zu zünden um auf die richtige Flugbahn für die



Die Omega Speedmaster von 1957, 12 Jahre später wird sie die erste Uhr sein, die ein Mensch auf dem Mond trägt.

Bild: zvg

Rückkehr auf die Erde zu gelangen.

Eine Abweichung von 1,5 Sekunden hätte bereits fatale Folgen gehabt und die Mission zur Katastrophe werden lassen. Aber die Speedmaster blieb zuverlässig, die Astronauten erreichten dank ihr wohlbehalten die Erde.

## Kontinuität bewahrt

Aus protektionistischen Gründen zeitweise von der amerikanischen Uhrenfirma Bulova bedrängt, blieb die Speedmaster dennoch die «Moonwatch». Auch der letzte Mensch auf dem Mond, Eugene Cernan von «Apollo 17», trug sie auch am 13. Dezember 1972.

Die Omega Speedmaster Professional wurde in den vielen Jahren nur wenig verändert. Sie ist ein Chronograph, der 1957 auf den Markt gebracht wurde und damals mit dem Handaufzugkaliber 27 CHRO von 1942 ausgestattet war. Später wurde das Kaliber 321 verwendet, seit 1968 das Handaufzugkaliber 861 (bzw. 1861).

Auch äusserlich wurde viel Kontinuität gewahrt. Omega baut heute Sonderserien und Spezialmodelle; der Nimbus, die erste Uhr auf dem Mond gewesen zu sein, bleibt der Omega Speedmaster ewig.

## MEINE UHR

### 90 Minuten plus Nachspielzeit

lsg. Mario Serafino ist eine beeindruckende Erscheinung. Zwei Meter gross, breit gebaut, Glatzkopf. Er strahlt Autorität aus, die sich manch anderer Unparteiischer wohl wünscht. Serafino ist in seiner Freizeit Fussball-Schiedsrichter. Wenn er auf dem Platz steht, wird nicht viel reklamiert. Da braucht er meist auch gar kein Machtwort zu sprechen.

Serafino pfeift meist in der regionalen 2. Liga. Sein Auftreten ist gelassen, auch auf dem Platz kennt er keine Hektik. (Fast) alle regionalen Fussballer kennen ihn. Vor dem Spiel, während der Pause und nach dem Spiel schüttelt er Hände. Kein Wunder: Schliesslich spielte Serafino während 20 Jahren selber Fussball, meist bei Azzurri Biel, wo er heute noch Mitglied ist, für diesen Verein startet er Wochenende für Wochenende seine Stoppuhr beim Anpfiff.

Die Stoppuhr von Swatch hat Serafino selber ausgewählt. Vom Verband kriegt er nicht viel: Die Uhr, die gelbe und die rote Karte, das Schiedsrichter-Dress – alles musste er selber bezahlen. «Macht nichts», sagt er, schliesslich ist Fussball (und der EHC Biel) seine Leidenschaft. «Ein Spiel ist für mich als Schiedsrichter ein gutes Spiel, wenn es viele und intensive Zweikämpfe gibt», sagt Serafino. «Dann geht die Zeit ganz schnell vorbei, ich muss immer wieder die Uhr kontrollieren, damit ich nicht zu lange spielen lasse.» Seine Stoppuhr trägt Serafino nur während eines Spiels. Bei der Arbeit (Serafino ist Chauffeur) trägt er keine Armbanduhr.

Nebst dem Schiedsrichteramt, der Arbeit und der Leidenschaft für den EHC Biel trainiert Serafino auch noch die E-Junioren des FC Biel. Gestresst ist er deshalb aber nie. Sein Geheimnis: «Eine Stunde Ruhe pro Tag nur für mich.»



Mario Serafino und seine Stoppuhr von Swatch. Bilder: og

## DAS OBJEKT



### 46 Millimeter für die Sportlichkeit

**SECULUS** Der sportliche Chronograph Masterline wird durch ein Ronda-Werk angetrieben. Wochentag, Datum, Monat und Tachymeterskala finden Platz in einem grosszügigen 46-Millimeter-Gehäuse aus Edelstahl. Das Datum wird eigenwillig aus der Mitte, auf dem Höhenring angezeigt. Das Zifferblatt mit drei Hilfszifferblättern gibt es schwarz, weiss, blau oder braun. Das Armband ist aus Leder. rol/ Bild: zvg