

Special Innovation

Igor Holländer: „Mit der Bildanalyse-Software Gasepo, die zur Dopingkontrolle eingesetzt wird, sind die Austrian Research Centers derzeit in Turin zum zweiten Mal bei Olympischen Spielen vertreten. Doch das System kann mehr.“

Kamerablick ins Erbgut

economy: Herr Holländer, was machen Sie in Turin?

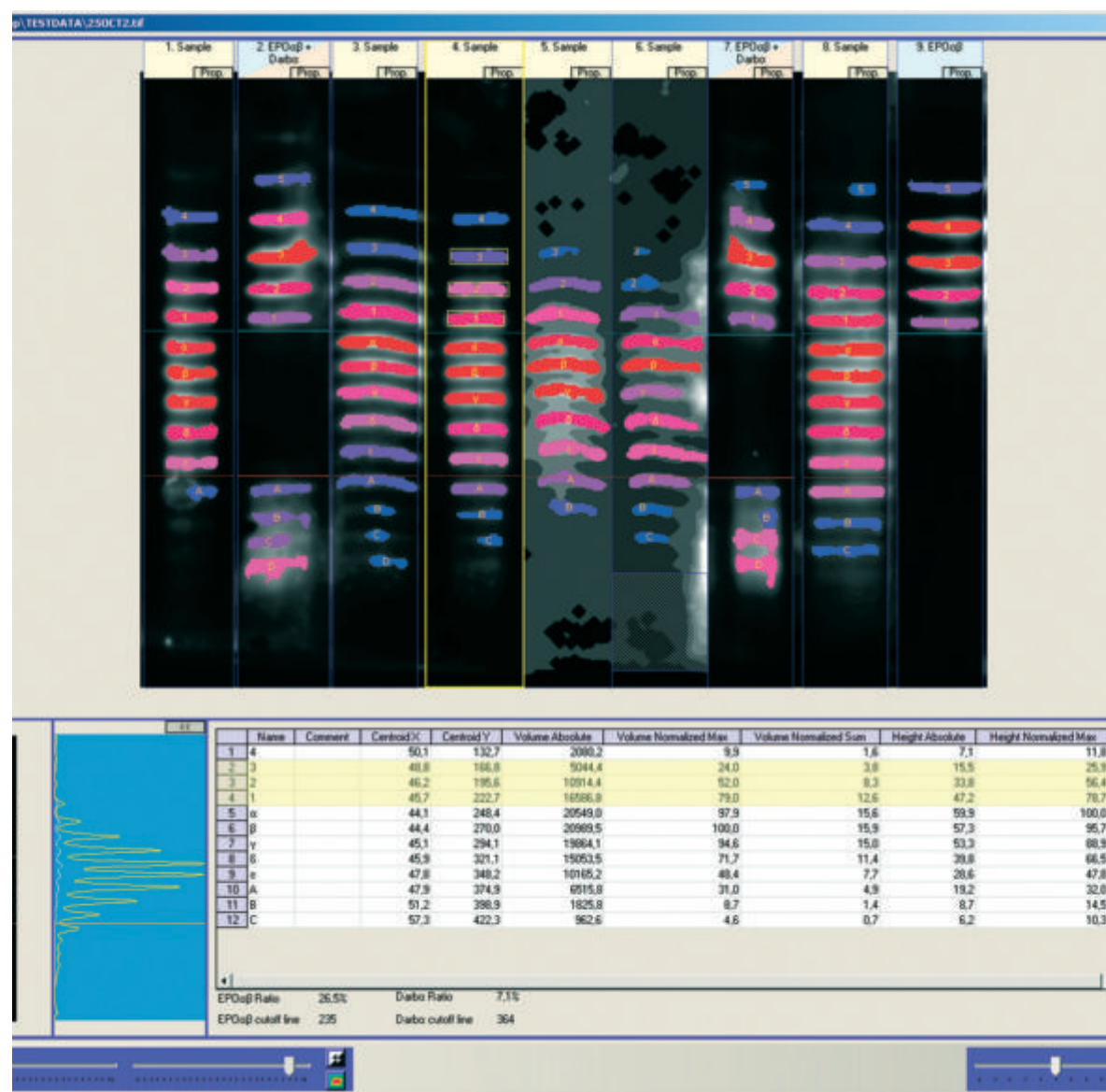
Igor Holländer: Gasepo ist das von der Welt-Anti-Doping-Agentur Wada anerkannte Softwarepaket, das zur Dopinganalyse für Erythropoetin (Epo) eingesetzt wird. Mit künstlich erzeugtem Epo kann man die Zahl der roten Blutkörperchen im Blut erhöhen und damit die Leistungsfähigkeit steigern, weil das Blut mehr Sauerstoff aufnehmen kann. Für den Nachweis der Einnahme von Epo sind wir in Turin mit zwei Kameras und der entsprechenden Software vertreten.

Ihr Geschäftsfeld „Hochleistungsbildverarbeitung“ hatte aber ursprünglich damit gar nichts zu tun?

Wir haben derzeit drei Projektlinien: Banknotenprüfung (siehe *economy* 1/2006), Bio-Informatik und Inspektion von Verpackungsdrucken. Allen drei Linien ist gemeinsam, dass man für die Bewältigung der dort vorliegenden Aufgaben Hochleistungsbildverarbeitung braucht. Das ist eine digitale Methode, die mit normaler Ausrüstung nicht mehr zu schaffen ist. Dafür braucht man sowohl spezielle Hard- als auch Software.

Wie sind Sie dann zu Bio-Informatik gekommen?

Kollegen im ARCS benötigten eine bessere Methode für die Untersuchung von DNA, weil die bisherigen Verfahren entweder enorm aufwändig waren oder nicht funktionierten. Als Spezialisten für Software haben wir dann ein Programm geschrieben, das inzwischen mit zwei



Die Gasepo-Software zeigt das Analyse-Ergebnis als Streifenbild, wobei die Ergebnisse mit Tabellen und Diagrammen dargestellt werden. Foto: ARCS

Patenten abgesichert ist. Diese Software mit den Namen Gelmaster kann überall eingesetzt werden, wo in molekularbiologischen Labors mit DNA gearbeitet wird. In der Folge haben wir mit dem Anti-Doping-Labor unserer Gesellschaft die spezielle Epo-Test-Auswertesoftware entwickelt.

Wie funktioniert die EPO-Analyse?

Dafür wird das Epo im Urin analysiert. Die Probe wird auf ein Gel mit ganz bestimmten elektrischen Eigenschaften aufgebracht. Legt man an die Probe nun eine elektrische Spannung an, wandern die leicht unterschiedlichen körpereigenen und künstlichen Epo-Moleküle zu ganz bestimmten Stellen. Die Moleküle werden mit chemilumineszenten Farbstoffen markiert. Das dabei entstehende Streifenmusterbild wird mit

einer speziellen digitalen Kamera aufgenommen und dann unter Heranziehung unserer Software analysiert.

Gibt es auch andere Anwendungen für Ihre Systeme?

Die Bedeutung der digitalen Bildverarbeitung in der DNA-Analyse und der Analyse von Proteinen steigt ständig. DNA-Analyse ist heute die Methode zur Bestimmung von Organismen und erfährt eine Vielzahl von Anwendungen in der medizinischen Diagnostik, in der Forensik und in der Lebensmittelkontrolle, beispielsweise beim Nachweis von gentechnisch veränderten Organismen. Hier gibt es schon eine Vielzahl von Systemen, die weiter zunimmt.

Wohin führt dieser Weg?

Wir haben ein neues Projekt mit dem Titel Hybquant. Das Ziel ist die quantitative

Microarray-Analyse durch temperaturabhängige Hybridisierungsprofile zur Auflösung von Mischsignalen.

Geht das auch einfacher?

Schon bisher wird mit Micro Arrays – das sind Probenbehälter, die gleichzeitig 10.000 unterschiedliche DNA-Profile erkennen können – unter anderem untersucht, welche Krankheitskeime sich beispielsweise in einer Blutprobe befinden. Allerdings geht das bei den momentan verfügbaren Systemen nur qualitativ. Unser System wird in Zukunft mit nur einem Untersuchungsschritt zeigen können, wie viele Keime welcher Art sich in der Probe befinden. Damit verbindet das Gerät zwei bisher getrennte Verfahrensschritte und ermöglicht dann auch eine quantitative Aussage.

www.smart-systems.at

Info

● **Epo-Analyse.** Erythropoetin ist ein körpereigenes Glykoprotein-Hormon, bestehend aus 165 Aminosäuren und vier Zucker-Seitenketten. Es wird primär in der Niere gebildet und bei Sauerstoffmangel ausgeschüttet. Über die Blutbahn gelangt das Epo ins Knochenmark, wo es die Bildung von roten Blutkörperchen anregt. Deshalb fördert auch Training in großer Höhe die Bildung von roten Blutkörperchen und damit die Leistungsfähigkeit. Seit 1985 kann Epo gentechnisch hergestellt werden und ist spätestens seit Anfang der 90er Jahre als Dopingmittel für Ausdauersportler bekannt. Zu viel Epo kann gefährliche Thrombosen und hohen Blutdruck bis hin zum Kollaps auslösen. In den schlimmsten Fällen kommt es zum Tod des Athleten.

So wird kontrolliert

Das Verfahren zur Dopingkontrolle bei Erythropoetin (Epo) wurde in Frankreich entwickelt.

Dabei werden Ladungsunterschiede zwischen dem natürlichen, vom Menschen selbst produzierten Epo und künstlich hergestelltem, „rekombinanten“ Epo genutzt. Die geringfügigen Abweichungen in der Struktur der Moleküle führen nämlich dazu, dass die Proteine der Substanz jeweils unterschiedliche elektrische Ladungen aufweisen.

Wird nun eine Probe unter Spannung gesetzt, wandern die Epo-Bestandteile aufgrund dieser Ladung an jene Stellen des Probenträgers, wo die eigene elektrische Ladung gemeinsam mit der Ladung des Untergrunds null ergibt.

Zum Schluss werden die Proben eingefärbt und zur Lumineszenz angeregt, sodass die Bilder von einer Digitalkamera aufgenommen werden können. Die Aufnahmedauer liegt dabei zwischen zwei und 20 Minuten.

Das gefundene Bild wird digitalisiert und mit der Analysesoftware Gasepo untersucht. Die Untersuchung erfolgt dabei in mehreren Phasen, die jeweils dokumentiert werden.

Das Endergebnis ist schließlich in Form einer Tabelle als PDF-Dokument oder im MS-Excel-Format ersichtlich, das die genauen Anteile jeder Epo-Art aufzeigt.

www.wada-ama.org

Steckbrief



Igor Holländer ist Projektleiter des Forscherteams im Geschäftsfeld Hochleistungsbildverarbeitung, Bereich Informationstechnologien, bei ARC Seibersdorf Research.

Foto: ARCS