

Entwicklung eines lernfähigen automatischen Bildanalyse-systems zur Analyse von Fluoreszenzbildern in der Autoimmundiagnostik

Das Projekt

Die Analyse von Fluoreszenzmustern auf Zellen ist eine Schlüsseltechnologie zur Diagnostik von Autoimmunerkrankungen. Autoimmunerkrankungen sind Krankheiten, die durch eine Reaktivität des Immunsystems gegen körpereigene Substanzen und Strukturen gekennzeichnet sind. Eine häufige Erscheinung bei Autoimmunerkrankungen ist das Auftreten von Autoantikörpern (AAK). Dabei handelt es sich um Immunglobuline, die gegen körpereigene Strukturen gerichtet sind. Neben organspezifischen AAK sind besonders nichtorganspezifische mit Reaktivität gegen zelluläre Strukturen bedeutsam. Der Nachweis solcher AAK hat große diagnostische Bedeutung, da anhand dieser Autoantikörper vorliegende Krankheiten eindeutig identifiziert und Aussagen über Prognose und Verlauf getroffen werden können.

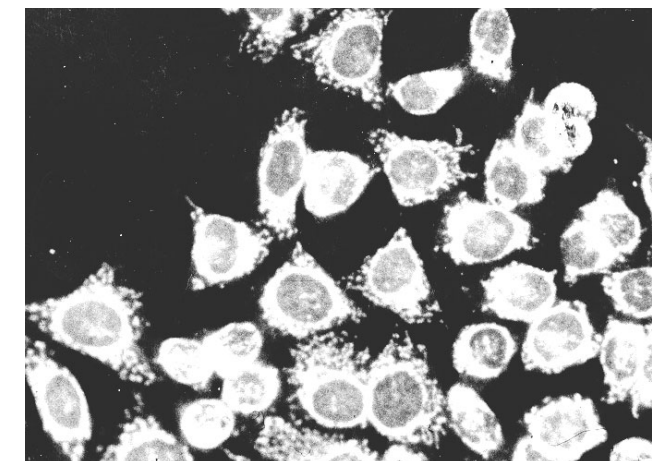
Zur Charakterisierung der Spezifität von AAK wird untersucht, gegen welche Zielantigene sie gerichtet sind. Das ist mit mehreren Methoden möglich wie z. B. Immunfluoreszenz, Elisa und Immunoblot. Die besten Screeningergebnisse erreicht man jedoch mit Immunfluoreszenz. Sie liefert die verlässlichsten Ergebnisse und stellt eine sichere Grundlage für eine therapeutische Entscheidung dar. Bei dieser Methode wird fluoreszenzoptisch ein Nachweis von AAK-Bindung an Gefrierschnitten von HEp-2-Zellen erbracht. Der größte Nachteil dieser Methode ist jedoch der geringe Automatisierungsgrad. Die Feindifferenzierung der Reaktivität wird heute von zwei unabhängig arbeitenden Technischen Assistenten oder Wissenschaftlern, die entsprechendes Erfahrungswissen besitzen, vorgenommen. Die Nachteile einer solchen manuellen Inspektion sind hinlänglich bekannt.

und in höherem Maße automatisierbar und standardisierbar zu gestalten, ist ein automatisierbares Bildanalyse-system notwendig.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von lernfähigen Bildverarbeitungs-methoden für die automatische Auswertung von Fluoreszenzmustern auf HEp-2-Zellen. Die zu entwickelnden Methoden bilden die Grundlage für ein automatisches Auswertesystem. Das System, bestehend aus Fluoreszenzmikroskop, Bildaufnahmeinheit und Auswerteeinheit, soll es ermöglichen,

- anhand herkömmlicher Befundungsmethoden zu lernen,
- einem auswertenden Experten als assistierendes System zur Seite zu stehen, so dass kein zweiter Auswerter mehr notwendig ist,
- die Untersuchung schneller und nach unveränderlich hohen Qualitätskriterien abzuarbeiten,
- die Wiederholung von Untersuchungen zu vermeiden,
- nach einer ausreichenden Lernphase vollautomatische Analysen durchzuführen und
- die Ergebnisse mit einer Interpretationshilfe zu untersetzen.

Die besondere Schwierigkeit besteht darin, dass bisher mehr als 30 verschiedene Fluoreszenzmuster bekannt sind und darüber hinaus noch eine unbekannte Zahl von sich ergebenden neuen Mustern zu erwarten ist. Ein Bildanalyse-system sollte sicher mit dieser großen Anzahl von Mustern umgehen können und auch neue Muster lernen können.



Die Kooperation

In dem Projekt kommen Forschungseinrichtungen aus Ost- und Firmen aus Ost- und Westdeutschland zusammen, um gemeinsam intelligente Methoden und Strategien für die automatische Auswertung von Fluoreszenzbildern in der Autoimmundiagnostik zu entwickeln. Die zum Einsatz kommenden Technologien sind Biotechnologie, digitale Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen, Fluoreszenzbildanalyse und künstliche Intelligenz.

Die Perspektiven

Die Industriepartner sind eng in die Entwicklung und Realisierung einbezogen und werden die realisierten Hard- und Softwarelösungen entweder in ihre Produkte integrieren, vertreiben oder in ihr Dienstleistungsangebot aufnehmen. Es ist davon auszugehen, dass sich bei erfolgreichem Projektverlauf weitergehende Kooperationen entwickeln.

Das Projekt im Überblick:

Entwicklung eines lernfähigen automatischen Bild-analysesystems zur Analyse von Fluoreszenzbildern in der Autoimmundiagnostik

Technologiefeld /Branche:

Biotechnologie, Digitale Bildanalyse, Machine Learning

Laufzeit: 1.9.2000 - 31.8.2002

Projektkosten: 615.000 DM

Fördersumme: 426.000 DM

Projektpartner **Forschung:**

Institut für Bildverarbeitung und angewandte Informatik e.V.

(Projektkoordinator)

Dr. Petra Perner

Körnerstraße 10

04107 Leipzig

Tel.: 0341 8612 273

Fax: 0341 8612 275

Mail: ibaiperner@aol.com

Universität Leipzig

Institut für Klinische Immunologie und Transfusionsmedizin

Dr. med. Ulrich Sack

Linnéstraße 3

04103 Leipzig

Tel.: 0341 9625506

Mail: sacu@medizin.uni-leipzig.de

Projektpartner **Industrie:**

Dr. Baldeweg AG

Hans-Grundig Str. 28

01307 Dresden

Prof. F. Baldeweg

Tel.: 0351 4592032

Fax.: 0351 459 2034

Branche:

Bildanalytische Diagnoseverfahren und Systeme

Biozol GmbH

Obere Hauptstrasse 10b

85386 Eching

Dr. Waschkau

Tel: 089 3799 6666

Fax: 089 3799 66699

Branche:

Vertrieb von Forschungsreagenzien und Produktentwicklung in Biotechnologie

Biotectid GmbH

Volckmarstr. 19

04317 Leipzig

Dr. U. Pigla

Tel.: 0341 9939 170

Fax: 0341 9939 171

Branche:

FuE auf medizinisch-biotechnologischem Gebiet

Trillium GmbH

Hauptstrasse 12b

82284 Grafrath

Prof. G. Hoffmann

Tel.: 08144 9147 Fax.: 08144 98169

Branche:

Dienstleistungen auf dem Gebiet der Medizintechnik