

Stadt- u. Bezirksbibliothek Coburg
- Hauptbibliothek -
75 Coburg, Berliner Str. 13/14
Fernruf 24305



JR

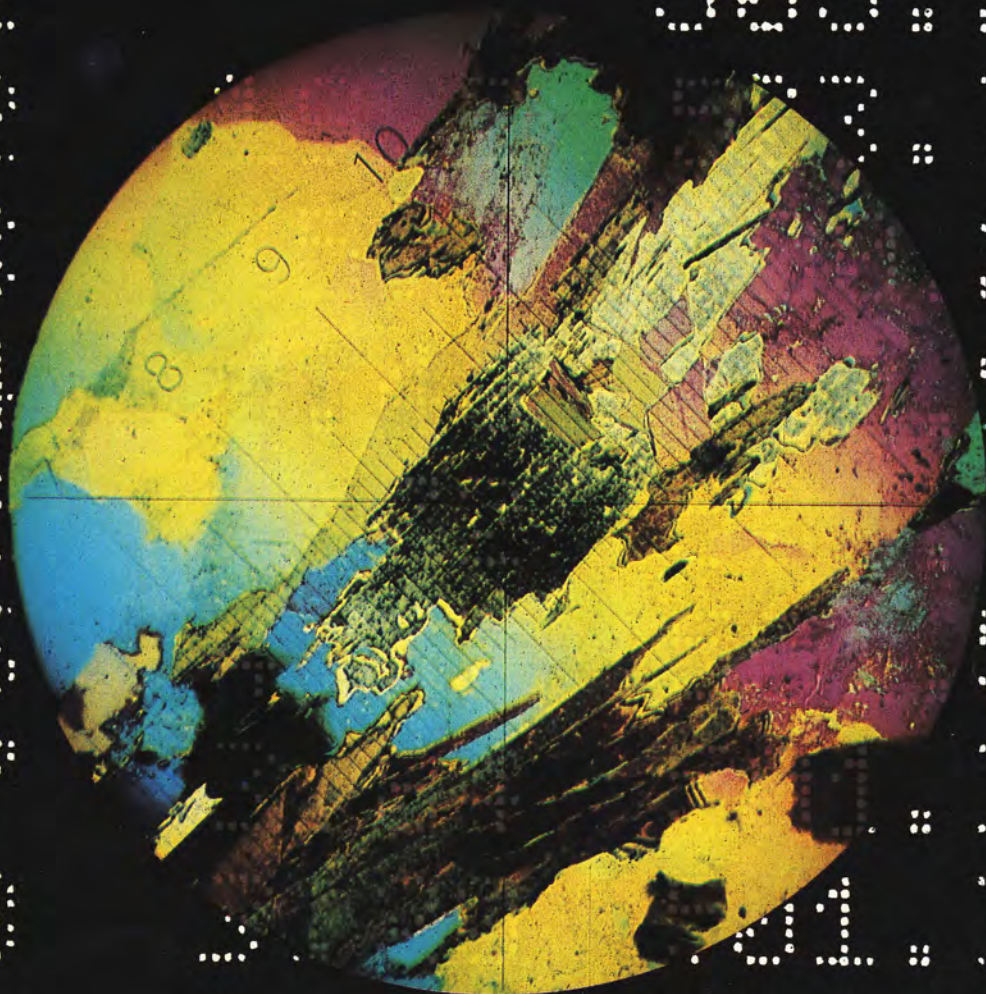
Abgeschrieben
aus dem Bestand der Bibliothek

Datum _____
Umschlagnummer _____

1983/2

JENAER RUNDSCHAU

NR SIGMA KOLLEK



1

595.2

2

595.7

3

595.8

4

595.9

5

596.0

6

596.1

7

596.2

8

596.3

9

3.04

596.9

10

2.69

596.7

CARL ZEISS JENA



VEB Carl Zeiss JENA · DDR

VEB JENA^{er} GLASWERK

VEB Rathenower Optische Werke »Hermann Duncker«

VEB Freiburger Präzisionsmechanik

VEB Feinmess Dresden

VEB Feinmeßzeugfabrik Suhl

EXPORTPROGRAMM

Generallieferant für Observatorien, Planetarien, Astronomische Ausbildungskabinette,
Wissenschaftliche Laboratorien und Fertigungsstätten für feinmechanisch-optische Erzeugnisse
Vergabe von Lizenzen • Verkauf wissenschaftlich-technischer Leistungen

Mikroskope • Optische Analysenmeßgeräte
Astronomische Geräte • Geodätische Geräte • Technische Feinmeßgeräte
Photogrammetrische Geräte • Geräte der optischen Medizintechnik • Geräte der Mikrolithografie • Laser
Geräte zur Fernerkundung der Erde • Optotechnische Geräte • Schliffpräparationsgeräte
Foto- und Spezialobjektive • Numerische Baugruppen • Optische Bauelemente • Feldstecher,
Fernrohre und Theaterglasser • Brillengläser und -fassungen
Optisches Glas • Technisches Glas • Hauswirtschaftsglas

Wissenschaft · Technik · Geräteapplikation

- 56 Anforderungen an die industrieorientierte naturwissenschaftliche Forschung
Prof. Dr.-Ing. Klaus Mütze, Direktor des Forschungszentrums des VEB Carl Zeiss JENA
- 59 JENALUMAR – das Fluoreszenz-Forschungsmikroskop der JENA-MIKROSKOPE 250-CF
Gerhard Börner, Dipl.-Phys. · Horst Bruch, Dipl.-Phys.
- 61 JENAPOL – Polarisationsmikroskope der Reihe JENA-MIKROSKOPE 250-CF
Joachim Bergner, Phys.-Ing.
- 64 Der polarisationsoptische DIGITALKOMPENSATOR retarmet
Reed Werlich, Dipl.-Ing. · Joachim Bergner, Phys.-Ing.
- 66 GF-Planapochromate und Spezialobjektive für die JENA-MIKROSKOPE 250-CF
Dr. Horst Riesenberg
- 68 Zum Gefüge von Vulkanitachaten
Dr. Hans-Joachim Blankenburg (Freiberg)
- 70 Mikroskopisch-röntgenographische Untersuchung von Staubansätzen am Prozeßventilator eines Zementwerkes
Dr. Bodo Hahne (Leuna-Merseburg)
- 72 Zur Auflichtmikroskopie von Hartferriten mit dem AMPLIVAL pol · u
Dr. Gerhard Sansoni (Freiberg)
- 73 Die Charakteristik von Körnerkollektiven mittels Mikroskopie
Martin Mohr, Dipl.-Min. (Sondershausen)
- 76 Möglichkeiten und Grenzen der interferenzmikroskopischen Phasenanalyse
Prof. Dr. Hans-Heinz Seyfarth · Dr. Ulrich Fickel · Prof. Dr. Dr. Hans Keune (Mühlhausen)
Joachim Bergner, Phys.-Ing.
- 77 Doppelmarkierung von Antikörpern mit FITC und HPOD und deren Einsatz in der mikroskopischen Diagnostik
Urs Warweg, Dipl.-Biol. · Dr. med. habil. Hans Joachim Körting (Erfurt) · Gerhard Börner, Dipl.-Phys.
- 79 Anmerkungen zur Fluoreszenzmikrografie
Dr. Hartmut Storz (Jena)
- 82 Grenzflächenerscheinungen an Wurzel-Gelen – Beobachtungen mit polarisiertem Auflicht und Interferenzkontrast
Dr. phil., D. Sc. Fritz W. Pauli (Heidelberg)
- 84 Zellektrophoretische Untersuchungen mit dem PARMOQUANT 2 zur Wirkung von D-Neuraminidase auf Erythrozyten
Dr. Peter Gallien · Prof. Dr. Rüdiger von Baehr (Dessau)
- Ökonomie · Handel · Markt**
- 86 Kürzeste Wege zwischen Forschung und Markt
Dr. Joachim Abicht (Jena) · Prof. Dr. Karl-Heinz Kosser (Berlin)
- 89 C.Z. Scientific Instruments Ltd. London
Dr. Wolfgang Jahn (London)
- 93 D. PESKEDJIS & SON Co.
- Menschen · Prozesse · Leitung**
- 90 Über Erfahrungen beim Einsatz von Hoch- und Fachschulabsolventen
(Interview mit Prof. Dr.-Ing. KLAUS MÜTZE)
- 91 Betrieb für physikalisch-optische Meßgeräte und mikroskopische Geräte
Eberhard Seidel, Dipl.-Ing., Direktor des Betriebes für physikalisch-optische Meßgeräte
- 92 Wissenschaftlicher Gerätebau in Rathenow
Hans-Günter Scheplitz, Ing. (Rathenow)
- 94 Nationalpreis für Entwicklung und Fertigung einer Sondermaschine
- 94 Treffen der Besten in Varna 1982
- 94 Musik im Planetarium
- 94 Nachhaltiges Musikerlebnis in Leipzig
- 95 Applikationsreport
- 96 Buchbesprechungen
- 57, 99 **Berichte · Informationen**

Titelbild: Mit dem neuen DIGITALKOMPENSATOR retarmet werden die früher mit mechanischer oder optischer Ablesung ermittelten Gangunterschiede doppelbrechender Substanzen elektronisch bestimmt und mit Thermodrucker registriert (vgl. Beitrag von WERLICH und BERGNER).

Bild vierte Umschlagseite: Spindeltisch UT 4 am JENAPOL.

Herausgeber: VEB Carl Zeiss JENA,
Deutsche Demokratische Republik.
Verlag: In Kommission beim
VEB Verlag Technik,
DDR – 1020 Berlin,
Oranienburger Straße 13–14.
Redaktion: Dr. JOSEF WUSTELT,
GUDRUN VOGEL, Dipl.-Phys.,
VEB Carl Zeiss JENA,
Außenhandelsbetrieb,
DDR – 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1.
Telefon: 834001.
Gestaltung: WERNER LIEBSCHER, Jena.

Erscheinungsweise: 4 Hefte im Jahr,
zusätzlich Beilagen.
Ausgaben in deutscher, russischer,
englischer, französischer und spanischer
Sprache.

Bezugsmöglichkeiten und Heftpreis:
Die JENAER RUNDSCHAU kann im
Abonnement in der DDR durch die
Deutsche Post und den Buchhandel
bezogen werden,
Einzelheft 2,25 M, Jahresbezugspreis für
4 Hefte einschließlich Beilagen 9.– M.
Anfragen und Bestellungen aus dem
Ausland sowie Anforderungen von
Probeheften sind an die Redaktion
zu richten.

Auszüge, Referate und Besprechungen
des Inhalts dieser Zeitschrift bitte nur mit
Quellenangabe und mit Überlassung von
Belegexemplaren.

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten
für die Ausführung der Geräte maßgebend.
Für wissenschaftliche Zwecke stellen wir
Bilder – soweit vorhanden –
zur Verfügung.

Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1447
des Presseamtes beim Ministerrat der
Deutschen Demokratischen Republik.
Printed in the German Democratic
Republic.
Index-Nr. 32104.
Artikel-Nr. (EDV) 42731.
Reproduktionen: Druckerei Fortschritt
Erfurt.
Herstellung: IV/10/5 Druckhaus Freiheit
Halle.



**JENAER
RUNDSCHAU**

Anforderungen an die industrieorientierte naturwissenschaftliche Forschung

Klaus Mütze

Die wissenschaftlich-technischen Leistungen bestimmen den Rang unseres sozialistischen Staates in der Welt. Mit hoher Konsequenz und Kontinuität hat unsere Partei- und Staatsführung den wissenschaftlich-technischen Fortschritt voll und ganz in den Dienst der weiteren Gestaltung der entwickelten sozialistischen Gesellschaft gestellt. Damit sind auch die Ansprüche an das Zusammenwirken von Grundlagenforschung und technisch-technologischer Entwicklung in den wissenschaftlichen Einrichtungen und den Industriekombinaten erheblich gewachsen; denn Inhalt, Qualität und Organisation dieses Zusammenwirkens entscheiden maßgeblich über die Funktion der Wissenschaft als unmittelbare Produktivkraft.

Voraussetzung für die gesellschaftliche Wirksamkeit industrieorientierter naturwissenschaftlicher Forschung ist die langfristige komplexe Planung auf der Grundlage volkswirtschaftlich begründeter Vorgaben. Aufgabeninhalte für die industriegerichtete Vorlaufforschung orientieren sich ausschließlich auf die gesellschaftlichen Bedürfnisse. Die industrieorientierte Vorlaufforschung beeinflusst alle Phasen des industriellen Reproduktionsprozesses und stellt daher hohe Anforderungen an die sachkundige Vorbereitung. Das Forschungsprogramm eines Industriekombinates muß sich auf langfristige Entwicklungskonzeptionen gründen, gegenüber diesen aber ein breiteres Spektrum und einen weitergesteckten Zeithorizont aufweisen, um die Erforschung von Randgebieten und die Einbeziehung neuer naturwissenschaftlicher und technischer Erkenntnisse zu sichern. Es besteht aus „gesellschaftlich notwendigen Aufgaben“, die vorrangig naturwissenschaftlichen Charakter besitzen, und enthält für jedes Vorlaufthema konkrete und verbindliche Festlegungen darüber, zu welchem Zeitpunkt und für welche Erzeugnis- oder Verfahrensentwicklung das Vorlaufergebnis zur Verfügung stehen muß. Das Forschungsprogramm ist damit Grundlage der Arbeitsteilung zwischen Industriekombinat und Forschungs-Kooperationspartner.

Die wirkungsvolle Integration naturwissenschaftlicher Substanz industrieller Forschungsthemen in die Forschung wissenschaftlicher Institutionen bringt ökonomische Vorteile und zugleich wissenschaftlichen Gewinn. Diese Wirkung wird erzielt, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- umfassende und kontinuierliche eigene Grundlagenforschung beim industriellen Auftraggeber (Voraussetzung für echte inhaltliche Partnerschaft und wechselseitiges Verstehen);
- anspruchsvolles inhaltliches Niveau und die gesicherte perspektivische Tragfähigkeit der vom Industriekombinat übergebenen Themenkomplexe (Voraussetzung für den effektiven Einsatz hochqualifizierter Potentiale);

- Einsicht des Wissenschaftspartners in die Notwendigkeit konsequenter Bedürfnisorientierung der Aufgabenstellung (Einordnung in gesamtwirtschaftliche Zielstellungen);
- planmäßige Abarbeitung übernommener Forschungsaufgaben in der Einheit von Qualität und Termin durch den Wissenschaftspartner (Identifizierung mit dem Plan bezüglich Leistungsstufen und Terminen als unumstößliches Gesetz).

Voraussetzung für die gesellschaftliche Nützlichkeit von Leistungen industrieorientierter naturwissenschaftlicher Forschung ist deren Überführbarkeit und Überführungsreife. Unter den drei Kategorien der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung

- anwendungsorientierte Forschung zur Lösung konkret vorgegebener Zielstellungen der gesellschaftlichen Praxis,
- Forschungsvorbereitung von Entscheidungen über Nachfolgeentwicklungen von Technologien, Erzeugnissen und Methoden und
- Untersuchung fundamentaler Probleme zur Gewinnung neuer naturwissenschaftlicher Erkenntnisse

stehen die beiden ersten in unmittelbarer Beziehung zum industriellen Reproduktionsprozeß; auf sie konzentriert sich daher die vertragsgebundene Forschungsk Kooperation.

Kritisches Glied in der Kette Grundlagenforschung – angewandte Forschung – technische und technologische Entwicklung ist die Überführung von Leistungen der Grundlagenforschung in den industriellen Reproduktionsprozeß. Überführungsreife von Ergebnissen der Vorlaufforschung aus wissenschaftlichen Einrichtungen in die Industrie liegt vor, wenn eine reproduzierbare Methode, ein reproduzierbares Verfahren oder eine reproduzierbare Vergegenständlichung ausgewiesen wird, die zuverlässig folgenden Mindestansprüchen genügt:

1. Die Forschungsleistung gewährleistet deutlich höhere Gebrauchswerte als bisherige Lösungen. („Neuartigkeit“ allein reicht nicht aus.)

2. Die Forschungsleistung repräsentiert unter allen in Frage kommenden naturwissenschaftlichen Lösungen die ökonomischste Entscheidung. (Ausreichende Zuverlässigkeit der technisch-technologischen Realisierung muß gesichert sein.)

3. Die Forschungsleistung gründet sich auf volkswirtschaftlich realistische Maßstäbe. (Die bereits in der Forschungsphase durchzuführende Aufwand-Nutzen-Analyse muß positiv ausfallen.)

Diese Überführungskriterien entsprechen den aktuellen Forderungen nach der ökonomisch fundierten Aufgabenstellung für wissenschaftliche Arbeiten: Ihre Erfüllung ist an den drei entscheidenden Maßstäben der Forschungsökonomie – Niveau des inhaltlichen Ergebnisses, Aufwand an

lebendiger und vergegenständlichter Arbeit, Tempo – eindeutig meßbar.

Wissenschaft und Technik müssen den notwendigen Vorlauf für die künftig intensiv erweiterte Reproduktion sichern. Die für unsere Volkswirtschaft vorrangigen wissenschaftlich-technischen Entwicklungskomplexe – Mikroelektronik, Optoelektronik, Automatisierung, Stoffwandlung und -nutzung, Gewinnung und Rückgewinnung von Werkstoffen, Energieerzeugung, -speicherung und -wandlung – berücksichtigen wichtigste weltweit wirkende Tendenzen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, insbesondere in folgenden Richtungen:

- zunehmende Auflösung, Genauigkeit, Zuverlässigkeit, Komplexität und Arbeitsgeschwindigkeit aller Meß- und Bearbeitungsprozesse;
- progressive Material- und Energieökonomie;
- fortschreitende Schwerpunktverlagerung wissenschaftlich-technischer Aufgaben auf technologische Probleme.

Die Einbeziehung dieser hochgradig komplexen, volkswirtschaftlich relevanten Entwicklungstendenzen in die Pläne Wissenschaft und Technik und ihre sichere Beherrschung im industriellen Reproduktionsprozeß machen es erforderlich, ein starkes, hochorganisiertes, praxisorientiertes Vorfeld naturwissenschaftlicher Forschung zu erschließen und wirksam zu machen. Für dieses Forschungs-Vorfeld lassen sich langfristig gültige inhaltliche Auswahlkriterien ableiten und entsprechende globale Forschungslinien formulieren, zum Beispiel:

- naturwissenschaftliche Forschung zur schrittweisen Ablösung klassischer, auf subjektiver Basis beruhender Arbeitsverfahren durch objektivierende Methoden;
- naturwissenschaftliche Forschung zur Schaffung von Möglichkeiten für die Verarbeitung umfangreicher, immer komplexer werdender Informationsflüsse;
- naturwissenschaftliche Forschung in Richtung zunehmender Automatisierung von Arbeitsvorgängen in unterschiedlichen, den jeweiligen Einsatzbedingungen angepaßten Stufen;

• Erforschung von Methoden und Verfahren zur Erzeugung und hocheffektiven Nutzung leistungsfähiger Werkstoffe, Energieträger und Energiequellen mit dem Hauptziel, Werkstoffe bzw. Energieträger mit gebrauchswertsteigernden Eigenschaften zu entwickeln;

- technologische Forschung zur Lösung von Kernproblemen industrieorientierter wissenschaftlicher Zielstellungen.

Voraussetzung für die Bewältigung der inhaltlichen Ansprüche an die industrieorientierte naturwissenschaftliche Forschung ist die Wahrnehmung gesellschaftlicher Verantwortung.

- Effektivität in der Forschungsk Kooperation setzt ein hohes ideologisches Niveau voraus, auf dem sich die Zusammenarbeit vollzieht. Hocheffektive Kooperationsbeziehungen existieren erst dann, wenn die Partnerschaft über die vertragsrechtlichen Begriffe „Auftraggeber“ und „Auftragnehmer“ deutlich hinausgewachsen ist.
- Echte Fortschritte im Forschungsergebnis setzen ein hohes Niveau der Arbeitsteilung im Forschungs- und Überführungsprozeß voraus. Entscheidend dafür ist die bewußte Bereitschaft zur Überwindung hemmender Struktur Grenzen in der Zusammenarbeit, zur ständigen zielstrebigem Qualifikation und Weiterbildung und zur steten Erhöhung der Disponibilität der Partnerkollektive und jedes einzelnen Gliedes im Kollektiv.
- Schöpferisches Denken und Handeln sind objektive Notwendigkeit und zugleich Gütezeichen verantwortungsbewußten effektiven Forschens; sie sind erlern- und trainierbar. Die Entwicklung schöpferischer Initiativen ist durch erziehende Führung und Leitung zu organisieren.

Dieser Beitrag ist die gekürzte Fassung eines Plenarvortrages des Autors auf der Jahreshauptversammlung der Physikalischen Gesellschaft der DDR 1982. Der ausführliche Vortragstext liegt als Broschüre „Ökonomische und naturwissenschaftlich-technische Auswahlkriterien und Anforderungen an die naturwissenschaftliche Forschung für die Industrie“ (40 Seiten) vor.

Seminar der UNO-Wirtschaftskommission in Dresden

Zum Thema „Der gegenwärtige Einsatz und die Zukunftsaussichten von Präzisionsgeräten im Maschinenbau“ fand in Dresden im September 1982 ein Seminar der UNO-Wirtschaftskommission für Europa (ECE) statt. An der Veranstaltung nahmen 200 Fachleute aus 16 Ländern teil.

Mit einem Plenarvortrag über die „Entwicklung von Automatisierung und Präzision der optischen Präzisionsmeßtechnik“, den Prof. Dr.-Ing. KLAUS MÜTZE (im Bild 2.v.l. im Präsidium), Direktor des Forschungszentrums des VEB Carl Zeiss JENA, als Diskussionsgrundlage gehalten hat, wurde zugleich die Leistungsfähigkeit unseres Kombinates auf dem Gebiet der Herstellung und Anwendung der Präzisionsmeßtechnik und Präzisionsgerätekunde dokumentiert.

In weiteren 32 Fachvorträgen legten Wissenschaftler und Spezialisten des In- und Auslandes Erfahrungen und Entwicklungstendenzen zur Anwendung der Präzisionsmeßtechnik im Maschinenbau dar. In vier Arbeitssitzungen wurden folgende Problemkreise diskutiert:

- Struktur und Funktionsweise von Qualitätssicherungssystemen mit Präzisionsmeßgeräten;
- Gestaltung, Herstellung und Anwendung von Präzisionsgeräten;
- Anwendung von Datenverarbeitungstechniken auf das System Bediener – Meßgerät – Maschine;

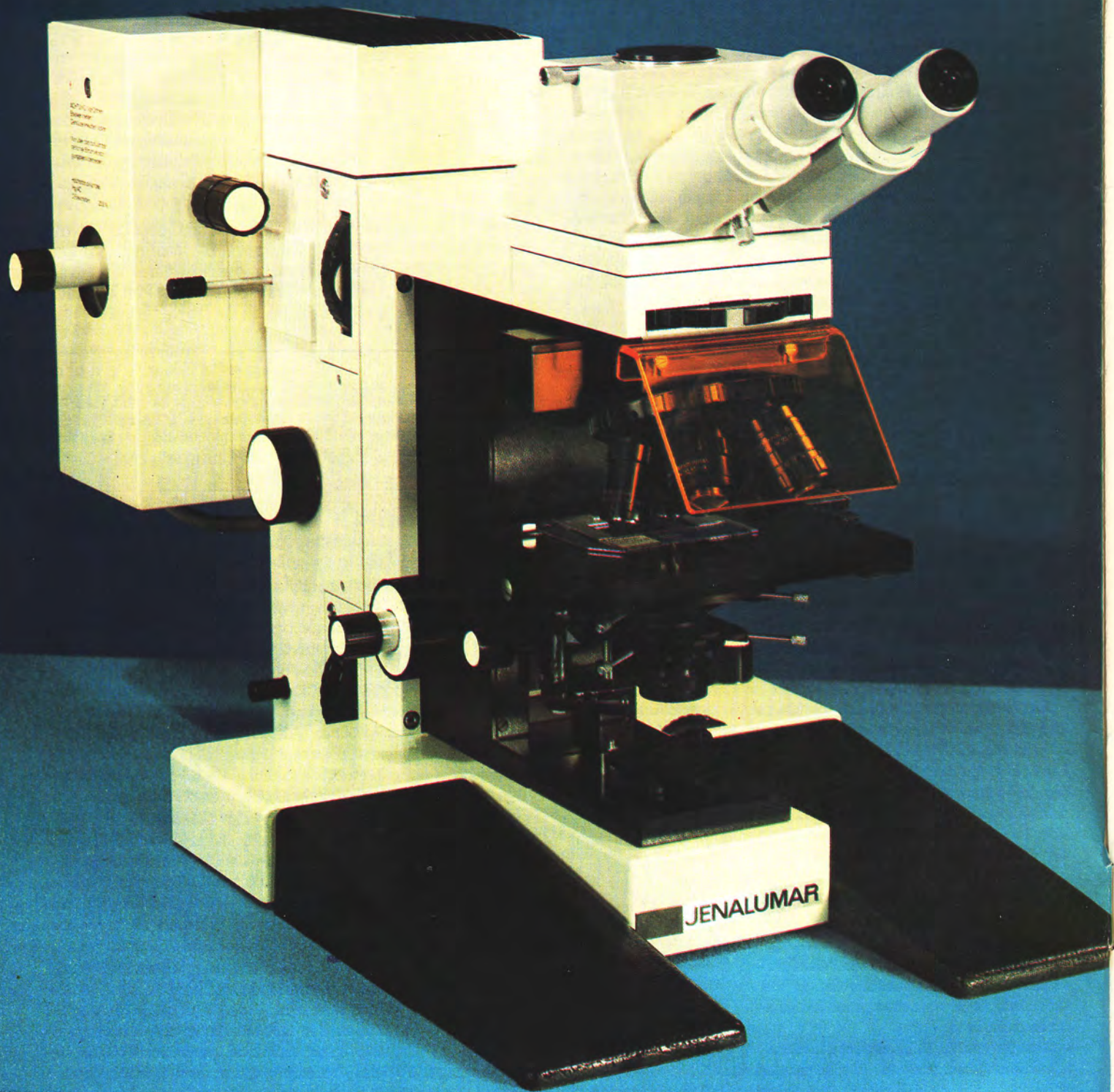


- Meßsysteme für Werkzeugmaschinen.

Die Diskussionen brachten zum Ausdruck, daß

- die Meßtechnik integrierter Bestandteil jeglicher Produktion zur Steuerung der Prozesse und zur Gewährleistung der Qualität der Erzeugnisse ist;
- zur Sicherung der wirtschaftlichen Herstellung und des effektiven Einsatzes von Meßgeräten unterschiedlicher Leistungsfähigkeit und unterschiedlichen Automatisierungsgrades die Kompatibilität der Gerätebaugruppen und der Software durch internationale Standardisierung der mechanischen, elektrischen und softwareseitigen Schnittstellen zu fördern ist;
- zur Erhöhung der Effektivität der Meßprozesse durch die Nutzung der Mikro- und Optoelektronik sowie der Rechentechnik leistungsfähige Mittel zur Verfügung stehen, die in ihrem Zusammenwirken mit den Produktionsprozessen zu völlig neuen Lösungen mit hohem wirtschaftlichen Effekt führen;
- die Ausschöpfung der Leistungsfähigkeit hochautomatisierter rechnergestützter Meßtechnik in der Projektierung, beim Betrieb und in der Instandhaltung ein höheres und sich immer schneller veränderndes Qualifikationsniveau der in diese Prozesse einbezogenen Menschen voraussetzt.

LUTZ ECKELT



JENALUMAR

JENALUMAR

das Fluoreszenz- Forschungsmikroskop der JENA-MIKROSKOPE 250-CF

Gerhard Börner · Horst Bruch

Seit seiner Entdeckung bzw. erstmaligen Beschreibung vor rund 75 Jahren bis zur Gegenwart hat der zunächst „störende Effekt“ der Fluoreszenz als Untersuchungsverfahren in der Mikroskopie ständig an Bedeutung gewonnen. Die Anwendungsbreite erstreckt sich dabei auf die unterschiedlichsten Zweige von Naturwissenschaften und Technik. Stellvertretend seien hier genannt die Mikrochemie, die Kriminologie, die Mineralogie, der Umweltschutz und die Qualitätskontrolle, z. B. in der Halbleitertechnik. Von ständig wachsender Bedeutung sind jedoch die fluoreszenzmikroskopischen Untersuchungen in der Biologie und Medizin. In solchen Disziplinen, wie Zytologie, Histochemie, Bakteriologie und Virologie, Parasitologie, Genetik und Neurologie, gehören sie zum festen Bestand erprobter Forschungs- und Routineuntersuchungen. Parallel zu dieser applikativen Aufwertung wurde in den vergangenen zwei Jahrzehnten ständig an der Verbesserung und Erweiterung der notwendigen gerätetechnischen Basis gearbeitet. Das Ergebnis war die Entwicklung fluoreszenzspezifischer Geräte bzw. Gerätebaugruppen, die die Voraussetzungen schaffen, die Eigenschaften und Vorzüge dieses Untersuchungsverfahrens für höchste Ansprüche nutzbar zu machen.

Aus diesem Erfordernis heraus entstand das neue Fluoreszenz-Forschungsmikroskop JENALUMAR. Das Gerätekonzept berücksichtigt erkennbare Trends und die Hinweise erfahrener Fluoreszenzmikroskopiker und baut auf den seit vielen Jahren mit bewährten Vorgängermodellen gewonnenen Erfahrungen auf. Geräteseitiger Ausdruck dessen sind zum einen die Universalität der methodischen Möglichkeiten des JENALUMAR und zum anderen seine rasche Anpaßbarkeit an Spezialprobleme der Forschungsroutine.

Das JENALUMAR zeichnet sich durch erhöhte Gebrauchswerteigenschaften aus und bietet damit bemerkenswerte Voraussetzungen für eine Produktivitätssteigerung beim Gerätebenutzer:

- die Fluoreszenzmikroskopie großer Felder mit einer Erhöhung des Informationsgehaltes auf über 170% gegenüber bisherigen Fluoreszenzmikroskopen;

- die Kombinierbarkeit von Fluoreszenzanregung mit allen anderen Kontrastverfahren zur simultanen und alternativen Darstellung auf neuartige Weise;

- die hohe Wandlungsfähigkeit der Anregungsarten durch Wechsel von Beleuchtung und Filtersortiment.

Der Anwender kann zwischen drei Ausrüstungsvarianten des JENALUMAR wählen:

- JENALUMAR a/d ist das Fluoreszenzmikroskop zur Verwirklichung aller fluoreszenzmikroskopischen Aufgabenstellungen. Die Anregung im Auf- und Durchlicht erfolgt mit der Leuchte Hg 200 bzw. anderen Hochleistungs-Gasentladungslampen über eine Leuchtenanpassung. Die weiteren Kontrastierungsverfahren lassen sich mit Ergänzungseinheiten konventioneller Ausführung durchführen.

- JENALUMAR contrast ist das durch einen speziellen Kontrasttubus erweiterte JENALUMAR a/d. Hier wurde ein völlig neues Konzept der optischen Kontrastierung verwirklicht [1], das u. a. die simultane oder alternative Kontrastierung zur Fluoreszenzanregung ohne Umbauten oder Objektivwechsel erlaubt.

- JENALUMAR a ist konzipiert für anspruchsvolle Routineuntersuchungen im Auflichtverfahren. Ohne Leuchtenanpassung ist die Leuchte Hg 50 direkt an das Stativ gekoppelt. Neben der Möglichkeit der Filterbestückung nach eigener Wahl erlauben vier komplette, im Block montierte Filtersysteme die bekannten Anregungsverfahren auf einfachste Art und Weise unter Ausschluß von Fehlbedienung.

Die JENALUMAR-Mikroskope enthalten zusätzlich eine stufenlos regelbare HLW 6 V 25 W für alle anderen Kontrastverfahren. Die Elektronik ist im Stativ integriert. Mit einem Handgriff kann somit ohne Umbau oder Auswechseln von Baugruppen das JENALUMAR in ein Hellfeld-Mikroskop für höchste Ansprüche verändert werden.

Weitere Vorzüge des JENALUMAR sind:

Die Universalität der Anregungsverfahren gestattet die Anregung im Auflicht-Hellfeld, Durchlicht-Dunkelfeld und Durchlicht-Hell-

feld, im Bedarfsfall auch mit zwei unabhängigen Leuchten.

Die Auflicht-Hellfeld-Anregung erfolgt mit einer Leuchte Hg 200 über Leuchtenanpassung oder Leuchte Hg 50 direkt am Stativ. Die Gestaltung der Filteranlage als Funktionsblöcke auf Illuminatorenständern ermöglicht z. B. Verfahrensschnellwechsel zwischen jeweils zwei unterschiedlichen Anregungsverfahren (Doppelfluorochromierung). Außer den üblichen Objektträgern der Mikroskopie können Objekte bis zu 22 mm Dicke untersucht werden.

Die Durchlichtanregung erfolgt mit der Leuchte Hg 200 über die Leuchtenanpassung oder die Leuchte Hg 50 als Zusatzleuchte. Der in der Leuchtenanpassung eingebaute neuartige Beleuchtungspankrat garantiert eine exakte Anpassung der Beleuchtungsaperturen an die jeweils verwendete Objektivapertur und ermöglicht eine maximale Ausnutzung der Lampenlichtleistung. In Verbindung mit entsprechend ausgewählten Erregerfiltern werden damit Fluoreszenzintensitäten erreicht, wie man sie bislang nur von der Auflicht-Anregung kannte. Zur Durchlicht-Hellfeld-Anregung werden der aplanatische Kondensator 0,9 bzw. der Übersichtskondensator 0,2 verwendet. Beide sind mit einem Handgriff bei Erhaltung des Zentrierzustandes auswechselbar und stellen einen kompletten Systemkondensator dar. Dieser enthält auch die Aufnahmen für die notwendigen Beleuchtungsmodulatoren der Kontrastverfahren. Der Vorteil der Durchlicht-Dunkelfeld-Anregung besteht im hohen Kontrast, mit dem sich die fluoreszierenden Partikel von dem nahezu schwarzen Untergrund abheben. Verbleibende Streulichtanteile werden in jedem Fall vom Sperrfilter eliminiert. Die Voraussetzung für hohe Intensitäten bietet der neuartige immersionsfreie DF-Kondensator 0,12/0,65. Seine Zoom-Optik erlaubt die stufenlose Anpassung an alle Trockenobjektive mit Aperturen zwischen 0,12 und 0,65 und verhindert die bislang bei Objektiven niedriger Apertur

Bild 1 (Seite 58): Fluoreszenz-Forschungsmikroskop JENALUMAR.

auftretenden Lichtverluste. Damit wird die Durchlicht-Dunkelfeld-Anregung besonders für schwache Objektivvergrößerungen bedeutsam. Für stärkere Immersionsobjektive steht der leistungsfähige Kardioidkondensator 1,2 zur Verfügung, dessen Ringlinsensystem ebenfalls eine maximale Ausnutzung des Lichtstromes gewährleistet.

Ein umfangreiches Sortiment an Glas- und Interferenzfiltern gestattet im Spektralbereich zwischen 350 und 560 nm die Selektion unterschiedlicher Bandbreiten. Dazu sind entsprechende Sperrfilter wählbar. Für die üblichen fluoreszenzmikroskopischen Verfahren stehen in der Standardausrüstung vier komplette Filtersätze für UV-Blauviolett-Blau- und Grünanregung zur Verfügung. Weitere Erreger- und Sperrfilter sind auf Wunsch lieferbar. Die Erregerfilter \varnothing 32 mm dienen der Bestückung der Filterrevolver 10 \times (oder auch 5 \times) nach eigener Wahl. Der sechsfache

Sperrfilterrevolver ist teilweise fest bestückt und kann auch nach eigenem Ermessen mit anderen Filtern belegt werden. Die beim JENALUMAR a/d und JENALUMAR contrast nur mit Farbteilern ausgestatteten Illuminatoren schieber können mit Erreger- und Sperrfiltern \varnothing 20 mm zu anwendungsorientierten kompletten Filtersystemen erweitert werden. Damit wird bei unterschiedlich fluochromierten Objekten ein Verfahrensschnellwechsel wie beim JENALUMAR a möglich. Für die Unterbringung von Zusatzfiltern zur Anregung bestehen noch weitere Möglichkeiten am Gerät.

Ein entscheidendes Kriterium ist die optische Ausrüstung eines Fluoreszenzmikroskops. Hohe Anforderungen wurden daher an die Ausrüstungen des JENALUMAR in bezug auf Transmission, Bildgüte und Fluoreszenzfreiheit gestellt. Folgende Objektive gehören zur Grundausrüstung:

- Apochromat 6,3 \times /0,17 ∞ -A;
- Apochromat 12,5 \times /0,35 ∞ /0,17 - A;
- GF-Planapochromat 25 \times /0,65 ∞ /0,17 - A;
- Planachromat (fl)
- 50 \times /0,95 ∞ /0,17 Korr. - A;
- Planachromat (fl) HI
- 100/1,30 ∞ /0,17 Iris - A.

Neu sind die verwendeten Okulare 6,3 \times mit der hohen Feldzahl 25. In Verbindung mit den Mikroobjektiven werden dem Benutzer große Objektfelder angeboten, die eine rasche Orientierung im Untersuchungsobjekt gestatten [2, 3]. Für spezielle Präparationen oder konventionelle Phasenkontrastdarstellungen

werden Objektive angeboten für Präparate ohne Deckglas, homogene Immersion, Wasserimmersion und Phasenkontrast Phv.

Neben effektiven Anregungsverfahren müssen im Fluoreszenz-Forschungsmikroskop für topografische Untersuchungen in steigendem Maße weitere ergänzende kontrastierende Untersuchungsverfahren realisiert werden können.

Für das JENALUMAR gibt es dafür ein gut durchdachtes Konzept vielfältiger Kontrastierungsverfahren. Mit einer HLW 6 V 25 W als Beleuchtungsquelle können im Durchlicht Hellfelduntersuchungen, Dunkelfelduntersuchungen, orientierte Polarisation, schiefe Beleuchtung, Phasenkontrast und differentieller Interferenzkontrast durchgeführt werden. Die für diese Untersuchungen erforderlichen Baugruppen stehen als Zusatzeinheiten zur Verfügung. Während dabei für Phasenkontrastuntersuchungen spezielle Phv-Objektive zu benutzen sind, lassen sich für alle anderen Kontrastverfahren die Objektive der Grundausrüstung verwenden.

In der höchsten Ausrüstungsstufe JENALUMAR contrast können mit Hilfe des neuartigen Kontrasttubus die Verfahren Phasenkontrast und Interferenzkontrast besonders zweckmäßig und effektiv durchgeführt werden. Es sind dazu keinerlei Spezialobjektive mehr notwendig, so daß sich in jedem Fall Kontrastierungen simultan oder alternativ zur Fluoreszenzanregung verwirklichen lassen.

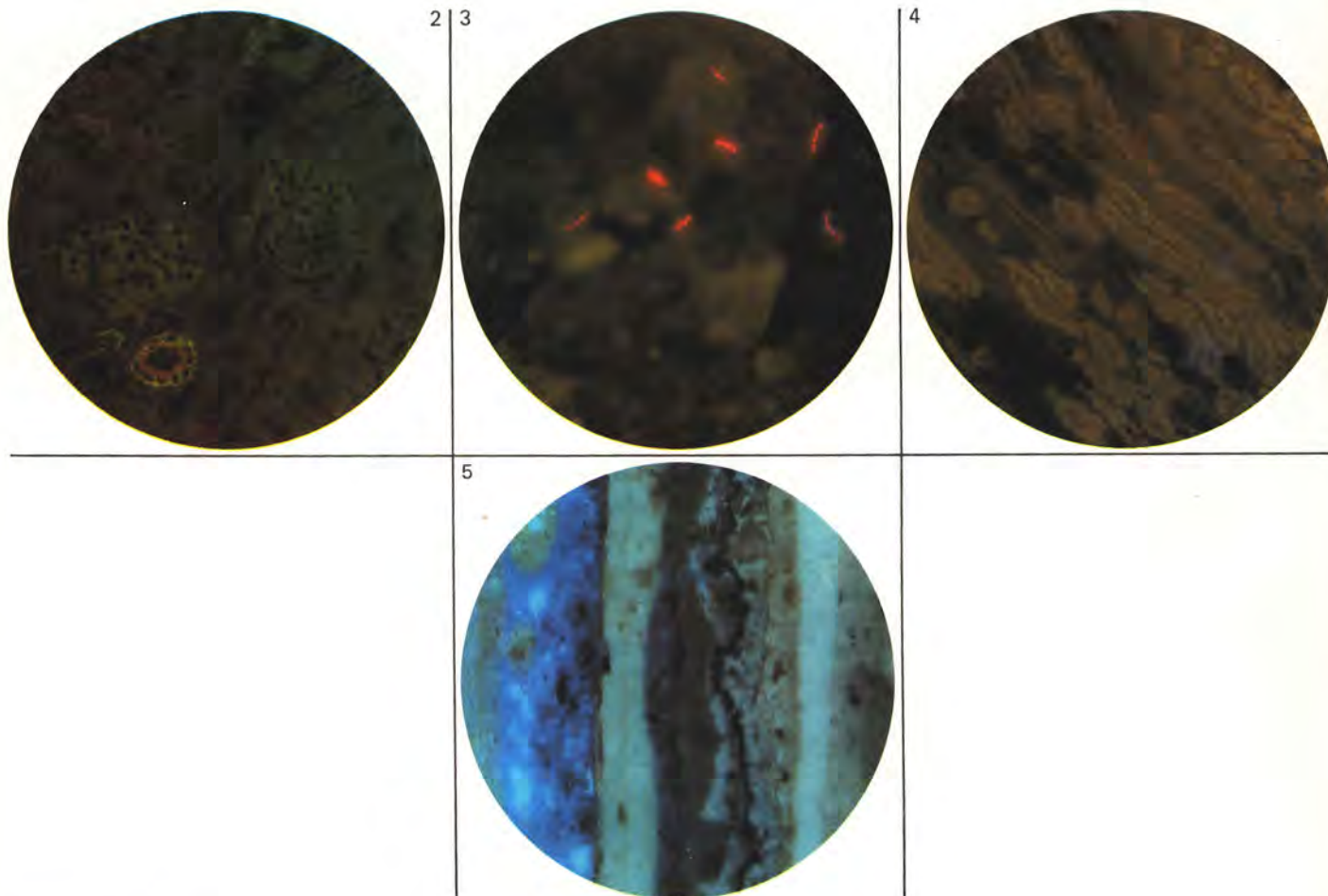
(Fortsetzung auf Seite 71)

Bild 2: Antiglattmuskuläre Antikörper – Nachweis mit indirekter IF-Technik. Fluorochromierung mit FITC, Gegenfärbung mit Evans blue: Aufflicht-Anregung im schmalbandigen Blau; Abbildungsmaßstab 125:1.

Bild 3: Mykobakterium tuberculosis hominis – Darstellung im Sputum-Ausstrich. Fluorochromierung mit Acridinorange; Durchlicht-Anregung im Blauviolett; Abbildungsmaßstab 830:1.

Bild 4: Experimentelle Nephritis beim Kaninchen – Nachweis mit direkter FAT. Fluorochromierung mit FITC; Aufflicht-Anregung im Blau; Abbildungsmaßstab 640:1.

Bild 5: Restaurierungsobjekt aus dem Mittelalter – Anschliff von Farbschichten zur Analyse ihres Aufbaus. Primärfluoreszenz: Aufflicht-Anregung im Ultraviolett; Abbildungsmaßstab 100:1.



JENAPOL

Polarisationsmikroskope der Reihe JENA-MIKROSKOPE 250-CF

Joachim Bergner

Zur Leipziger Frühjahrsmesse 1982 wurden die ersten Typen einer neuen Mikroskopreihe, der JENA-MIKROSKOPE 250-CF, vorgestellt. Diese Mikroskope setzen die langjährige Tradition im Jenaer Mikroskopbau fort [1] – einer modernen Anforderungen entsprechenden mechanischen Gestaltung ist durch die neuen Objektive mit farbfehlerfreier Feldabbildung bis zu 250 mm scheinbarem Durchmesser eine hohe optische Leistung zugeordnet [2]. Der unverändert hohen Bedeutung, welche der Polarisationsmikroskopie in den verschiedensten wissenschaftlichen und technischen Gebieten für die Stoff- und Strukturanalyse zukommt, wurde in der Reihe der JENA-MIKROSKOPE 250-CF mit der Entwicklung der neuen Polarisationsmikroskope JENAPOL Rechnung getragen. Aufbauend auf der guten Resonanz der bekannten Polarisationsmikroskope vom Typ AMPLIVAL pol bei den Anwendern, waren wir bemüht, den hohen Leistungsstandard dieser Geräte weiter zu verbessern. Bei den Neuentwicklungen wurde besonderer Wert gelegt auf

- die Steigerung der optischen Leistung bezüglich Abbildungsqualität und Feldgrößen im orthoskopischen und im konoskopischen Strahlengang,
- die Erweiterung und Erleichterung der polarisationsmikroskopischen Verfahrenstechniken,
- die Erweiterung und Optimierung des polarisationsmikroskopischen Zubehörs unter Nutzung mikroelektronischer Techniken.

1. Die optische Leistung

Die Polarisationsmikroskope JENAPOL werden mit Objektiven und Okularen der neuen Optik-Generation ausgerüstet, deren Leistungsfähigkeit durch die farbfehlerfreie Feldabbildung bei weiterer Verbesserung der Bildfeldebene gekennzeichnet ist. Das neue Optik-Konzept hat sich gegenüber dem bisher üblichen Kompensationssystem, bei dem der Farbvergrößerungsfehler des Objektivs im Okular behoben wurde, überlegen gezeigt. Mit ihm können nicht nur die verbleibenden Farb-Restfehler merklich kleiner als beim

Kompensationssystem gehalten, sondern auch die von vielen Polarisationsmikroskopikern als störend empfundenen Farbsäume an der Feldblende und an Meßplatten im Okular vermieden werden.

Die Objektive sind – den für die Polarisationsmikroskopie sinnvollen, mit dem Universalforschungsmikroskop Nu 1961 begonnenen Weg fortsetzend – für unendliche Bildweite korrigiert. Damit befinden sich die dicht hinter dem Objektiv angeordneten polarisationsoptischen Bauelemente (Analytator, Kompensatoren) im telezentrischen Strahlengang, ohne daß hierfür zusätzliche Linsensysteme erforderlich werden. Bildhebung bzw. Bildverschiebung beim Aus- und Einschalten dieser Bauelemente werden damit vermieden. Die planachromatisch korrigierten Objektive werden an den JENAPOL-Mikroskopen mit einem Bildfeld von 20 mm Durchmesser genutzt. Einer weiteren Vergrößerung dieser Feldzahl, wie sie beim Durchlichtmikroskop JENAVAL möglich ist, sind am Polarisationsmikroskop physikalische Grenzen gesetzt. Speziell die an gewölbten Linsenflächen hervorgerufene Drehung der Polarisationssebene führt bei größeren Feldern zu Kontraständerungen und damit zu möglichen Fehlinterpretationen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Erweiterung des übersehbaren Objektfeldes gewidmet. Dies erleichtert nicht nur das Absuchen der Präparate, sondern ermöglicht es auch, bestimmte Gefügeausbildungen auf einen Blick zu beurteilen [3]. Zu diesem Zweck wurden die neuen Polarisationsmikroskope mit einem Übersichtssystem 1,6:1 bestückt. In Verbindung mit dem Standardokular P 10 \times (20) kann so ein Objektfeld von 12,5 mm Durchmesser bei 16facher Vergrößerung überblickt werden!

Einen zweiten Eckpunkt in der Optik-Konzeption bildet das für konoskopische Arbeiten vorgesehene Trockenobjektiv. Mit der numerischen Apertur 0,95 des Planachromats 50 \times wird die technische Leistungsgrenze von Trockensystemen erreicht. Dieses Objektiv kann einen scheinbaren Achsenwinkel 2 E optisch zweiachsiger Kristalle aufnehmen,

der fast 40° größer ist als bei Objektiven mit numerischer Apertur 0,80. Dieser Gewinn bewirkt ein rationelleres konoskopisches Arbeiten, da in vielen Fällen auf den Einsatz des Immersionsobjektivs verzichtet werden kann. Der Planachromat 50 \times /0,95 bietet auch für orthoskopische Arbeiten zusätzliche Vorteile. Mit einer Korrektionsfassung kann der Einfluß der zwischen Objekt und Objektiv befindlichen optisch wirksamen Schicht (Deckglas, Kittschicht, Teile des endlich dicken Objekts) auf die Abbildungsqualität eliminiert werden. Dies drückt sich speziell in einer kontrastreichereren Darstellung feinkörniger Einschlüsse oder Umwandlungsprodukte im Mineralkorn aus.

Die geblockte Pupillenlage der neuen Planachromate sichert im Auflicht ein homogen polarisiertes Feld für alle Objektive, ohne daß hierfür ein optisches Schiebeselement zur Aperturblendenabbildung notwendig wäre.

Zum neuen Optik-Konzept gehört weiter ein der Abbildungsleistung adäquates Beleuchtungssystem. Dieses ist so aufgebaut, daß vom Objektiv 1,6 bis zum Objektiv 100 durchgängig das Köhlersche Beleuchtungsprinzip realisiert wird. Die Anwendung der Halogenlichtwurfleuchte 6 V 25 W sichert in Verbindung mit einem optimierten Kollektorsystem ein gleichmäßig ausgeleuchtetes, von Wendel- und Streuscheibenstruktur freies Dingfeld hoher Beleuchtungsstärke. Der achromatisch-aplanatische Standardkondensator 0,95 ist als Systemkondensator ausgebildet, der nicht nur für die Hellfeldbeleuchtung, sondern in Verbindung mit entsprechenden Beleuchtungsmodulatoren (z. B. Ringblenden für die Phasenkontrastmikroskopie) auch zur Durchführung von Kontrastverfahren eingesetzt wird. Er kann mit dem Immersionskopf 1,3 aufgerüstet werden und ist mit dem zur Ausleuchtung der großen Dingfelder dienenden Übersichtskondensator 0,20 über einen Schnellwechsler gekoppelt.

2. Der polarisationsoptische Aufbau

In den JENAPOL-Mikroskopen befinden sich sowohl der Analytator als auch der Polarisator im telezentrischen Strahlengang, was

neben den genannten Vorteilen eine günstige Wirkung auf die Kontrastverhältnisse im Dingfeld hat. Neu ist die Kopplung des Analysators mit einem optischen Teilkreis, an dem mit der Bertrandlinse die Winkelstellung des Analysators z. B. bei der Senarmont-Messung auf 3' abgelesen werden kann. Mit dieser Innenablesung werden bei solchen Messungen die laufende Akkomodations- und Adaptationsänderung vermieden und der Meßkomfort somit entscheidend erhöht. Der Verlauf der abbildenden Strahlen entspricht im wesentlichen dem patentierten Grundkonzept des Vorgängergerätes AMPLIVAL pol. Objektiv und Tubuslinse erzeugen im Fototubus pol ein Zwischenbild in einer Ebene, in der das zu den Schwingungsrichtungen der Polare orientierte Strichkreuz und eine Tubusirisblende angeordnet sind. Besondere Okulare mit Fadenkreuz sind somit nicht erforderlich, es kann grundsätzlich das gesamte Okularsortiment der JENA-MIKROSCOPE 250-CF genutzt werden.

Vor der Zwischenbildebene kann das Licht zur Fotoeinrichtung umgelenkt werden. Die Tubusanpassung pol enthält die Projektive 3,2:1, 4:1 und 5:1 für die orthoskopische und eine Bertrandlinse für die konoskopische Mikrofotografie. An ihr können wahlweise alle Einheiten des neuen mf-AKS-Systems [4] angesetzt werden. Binokulareinblick und Fotoausgang sind optisch konjugiert, d. h. das im Okular auf der Formatstrichplatte scharf eingestellte Bild des Objekts ist gleichzeitig in der Fotoebene scharf.

3. Neues Zubehör

Neben dem klassischen polarisationsmikroskopischen Zubehör, wie Kompensatoren, Meßkompensatoren, Halbschattenplatte usw., zeichnen sich die JENAPOL-Mikroskope durch einige neue, verbesserte Zusatzeinheiten aus, die den Bedienkomfort erhöhen. Erstmals wird für die Polarisationsmikroskopie eine Kombination optisch-mechanischer und elektronischer Technik vorgestellt, der Digitalkompensator retarmet, mit dem unter Einsatz eines fest programmierten Mikrorechners die Durchführung von Gangunterschiedsmessungen wesentlich erleichtert wird (siehe Beitrag von WERLICH und BERGNER in diesem Heft). Das retarmet wird nicht nur durch erhöhten Meßkomfort charakterisiert, sondern eröffnet zusätzliche Anwendungsgebiete speziell bei der quantifizierten Darstellung kinetischer Prozesse in optisch anisotropen Substanzen. Neu im Programm ist die Kristalldreheinrichtung (Bild 2), die aus dem Spindeltisch UT 4, einer Meßküvette sowie Objektiven und Kondensator mit langer Schnittweite besteht. Der Spindeltisch wird auf die Drehtische der JENAPOL-Mikroskope aufgesetzt, ist aber auch am AMPLIVAL pol anzuwenden. Der an der Nadel angeheftete Kristall kann senkrecht zur Mikroskopachse um 360° gedreht werden (Bild 3); eine 90°-Rast ist an beliebiger Stelle einschaltbar. Neben Brechzahlmessungen nach der Immersions- oder Interferenzmethode (hierzu ist die Meßküvette mit einem

Mikroskoprefraktometer ausgestattet) wird der Spindeltisch zur Ermittlung der optischen Indikatrix nach der Extinktionsmethode sowie zur Achsenwinkelmessung eingesetzt [6].

Die Handhabung des bekannten vierachsigen Universaldrehtisches UT 1234 wurde durch die Neukonstruktion erleichtert, da die zusätzliche Zentrierung zur Mikroskopachse A 5 entfällt.

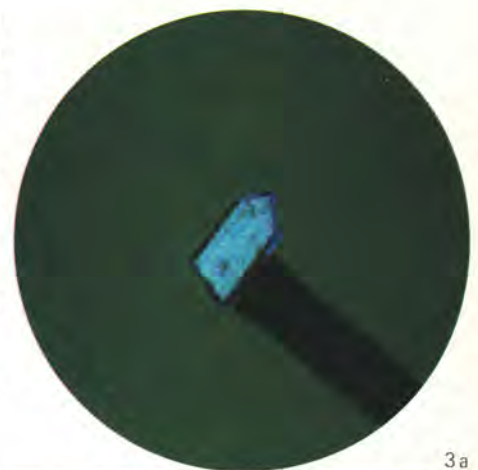
Mit dem aufsetzbaren Objektivführer können über eine einschaltbare Rast einfache Punktzählungen durchgeführt werden. Schrittgrößen von 0,1; 0,2 und 0,4 mm sind möglich.

4. Ausrüstungsvarianten

Die Polarisationsmikroskope JENAPOL sind als variabel ausrüstbares Gerätesystem konzipiert, das sich sowohl in der optischen Ausrüstung als auch im mechanischen Aufbau unterscheidet und dem Einsatzgebiet technisch wie ökonomisch anpassen läßt. Als erste Varianten werden das JENAPOL d für Durchlichtmikroskopie und das JENAPOL u für Durch- und Auflichtmikroskopie vorgestellt. Beide Geräte sind mit trinokularem Fototubus, drehbarem Analysator und Planachromaten ausgerüstet. Varianten mit binokularem bzw. monokularem Fototubus, Festanalysator und Achromaten sind in Vorbereitung.

Literatur

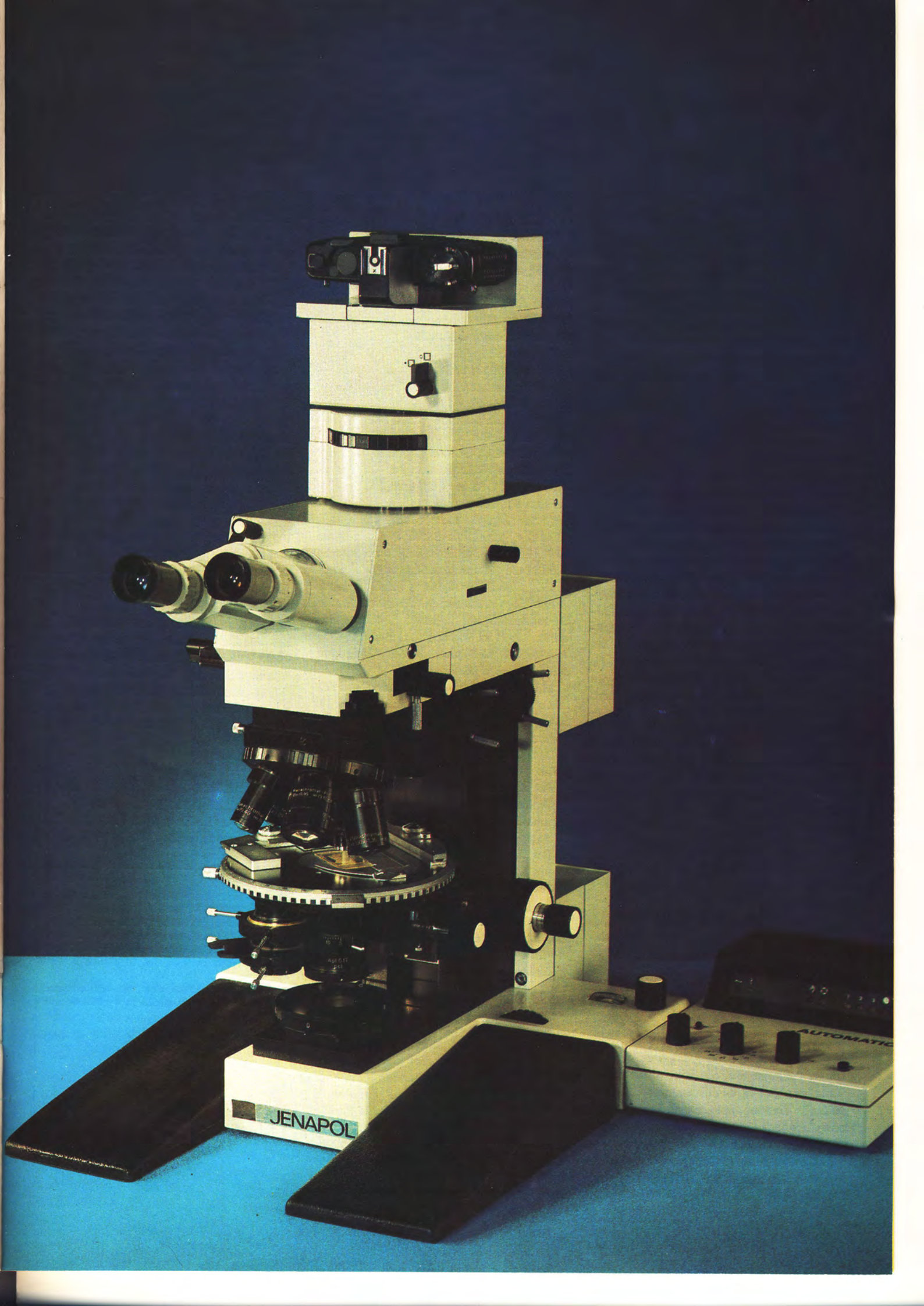
- [1] WEILAND, G., P. DÖPEL und H. TANDLER: Jenaer Rundschau **27** (1982) 1, 6-11.
- [2] RIESENBERG, H., und H. BRUCH: Jenaer Rundschau **27** (1982) 1, 33-39.
- [3] BLANKENBURG, H. J.: in diesem Heft.
- [4] OSTEN, G., und G. MÖHLER: Jenaer Rundschau **27** (1982) 1, 26-30.
- [5] WERLICH, R., und J. BERGNER: in diesem Heft.
- [6] WRIGHT, H. G.: Amer. Min. **51** (1966), 919-924.



3 a
3 b



Bild 1 (Seite 63): Polarisationsmikroskop JENAPOL.
Bild 2 (vierte Umschlagseite): Spindeltisch UT 4 am JENAPOL.
Bilder 3a und 3b: PCPE-Kristall in zwei verschiedenen Drehlagen am Spindeltisch. Maßstab 20:1.



JENAPOL

AUTOMATIC

Der polarisationsoptische DIGITALKOMPENSATOR retarmet

Reed Werlich · Joachim Bergner

1. Grundkonzeption

Bei der polarisationsmikroskopischen Stoff- und Strukturanalyse kommen als Meßmittel vorrangig Kippkompensatoren und Drehkompensatoren zur Anwendung. Der Meßvorgang führt über subjektive Einstellkriterien zu Zwischenergebnissen, aus denen mittels Interpolation von Tabellenwerten die gesuchten Gangunterschiede errechnet werden. Die Grundkonzeption des retarmet sieht vor, mit mikroelektronischen Baugruppen ein Kompensatorsystem zu schaffen, das diese umständliche Auswertung der Messungen durch eine Direktanzeige der Gangunterschiede ersetzt und zusätzlich neue meßtechnische Möglichkeiten eröffnet. Dabei bleibt die visuelle Beurteilung der Einstellkriterien, d. h. das Aufsuchen der exakten Kompensationslage, durch den Beobachter bestehen. Die volle Konzentration des Beobachters auf diesen wesentlichen Einstellvorgang führt jedoch durch den Wegfall von Akkommodations- und Adaptationsänderungen zu schnelleren Meßfolgen und zugleich erhöhter Einstellsicherheit. Die Protokollierung der Meßwerte ist über einen Drucker vorgesehen. Mit diesen Möglichkeiten wird der Weg frei für eine schnelle und effektive Auswertung von Gangunterschiedsänderungen in kinetischen Prozessen, z. B. bei Änderung der Objekttemperatur. Zusätzliche statistische Berechnungen durch das retarmet sollen schließlich dem Messenden Auskunft über die bei Serienmessungen erreichte Fehlergröße geben.

2. Aufbau des retarmet

Zur Realisierung der digitalen Gangunterschiedsmessung wurden neue Meßkompensatoren entwickelt, bei denen die bekannte mechanisch geteilte Meßtrommel wahlweise gegen eine optoelektronische Winkelmeßeinrichtung ausgetauscht werden kann [1]. Diese liefert eine von der eingestellten Winkellage abhängige Zahl von elektrischen Signalen, die in der angeschlossenen Elektronikbox als Impulse gezählt und durch den integrierten Mikroprozessor je nach Meßprogramm in Gangunterschiedswerte umgerechnet werden (Bild 2). Die Wahl des Meßprogramms, der Meßwellenlänge, die Eingabe von Konstanten und die Anzeige der Meßwerte erfolgen in einem separaten Bedienpult, das eine ergonomisch günstige Anordnung auf der Arbeitsfläche und eine bequeme Blindbedienung der Meßtasten gewährleistet. Die Elektronikbox besitzt ihrerseits einen Ausgang für den Anschluß eines Druckers (Bild 1).

3. Meßprogramme

Das retarmet verfügt über sechs polarisationsoptische Kompensationsprogramme und ein Längenmeßprogramm. Fest programmiert sind die Auswertungen für Kippkompensator 0 bis 6λ nach EHRINGHAUS, Kippkompensator 0 bis 130λ nach EHRINGHAUS, Kippkompensator 0 bis 10λ nach BEREK, Kippkompensator 0 bis 50λ nach BEREK sowie für die Drehkompensatoren $\lambda/8$ und $\lambda/32$ nach den Meßverfahren von BRACE-KÖHLER und BEAR-SCHMITT jeweils bei den anwählbaren Meßwellenlängen 486 nm (F), 546 nm (e), 589 nm (D) und 656 nm (C). Bei den Kippkompensatoren sind die wellenlängenabhängigen Kompensatorbrechzahlen n_w und n_e sowie die Dicke d fest programmiert. Bei den Drehkompensatoren wird die individuelle Kompensatorkonstante R_K über das Zahlenfeld des Bedienpults eingegeben.

Mit dem Statistikprogramm werden bei Serienmessungen folgende Informationen ermittelt und im Bedienpult angezeigt:

- Aktueller Mittelwert \bar{R} des Gangunterschieds nach n Messungen;
 - Mittlerer quadratischer Fehler σ' des Mittelwerts mit einer statistischen Sicherheit von 95%;
 - Anzahl n der durchgeführten Messungen.
- Das Druckerprogramm ermöglicht wahlweise

- den automatischen Ausdruck des gesamten Inhalts der Anzeigeleiste unmittelbar nach Abschluß der durch Auslösen der Meßtaste erfolgten Berechnung von \bar{R} und σ' ;
- den Ausdruck einzelner Anzeigeelemente durch separate Taste;
- den zusätzlichen Ausdruck von Datum und beliebigen Code-Nummern zur Kennzeichnung der Messung (Bild 3), die über das Zahlentastenfeld des Bedienpults eingegeben werden.

Zusätzlich steht im retarmet für die Messung lateraler Größen ein Längenmeßprogramm zur Verfügung [2].

4. Meßablauf

Bei statischen Messungen mit Kippkompensatoren wird einer der beiden symmetrisch zur Nullage entstehenden Kompensationsstreifen im Mikroskop auf Fadenkreuzmitte gebracht und die zugeordnete Position der Winkelmeßeinrichtung als Nullpunkt gesetzt. Aus der vom Zähler ermittelten Impulszahl bis zum Einmessen des zweiten Kompensationsstreifens wird nach Tastendruck der Gangunterschied berechnet. Analog verläuft

die Messung bei Drehkompensatoren; hier dient als Bezugspunkt die Auslöschungslage der Kompensatorplatte. Bei Messungen sich dynamisch verändernder Gangunterschiede mit Kippkompensatoren wird die resultierende Lageänderung des Kompensationsstreifens lediglich auf einer Seite des Nullpunktes gemessen. In dieser Betriebsart wird keine Fehlerrechnung durchgeführt.

Werden während der verschiedenen Arbeitsschritte notwendige Eingabeinformationen irrtümlich nicht vermittelt, signalisiert der Mikroprozessor die Korrektur des Fehlers durch eine spezifische Fehleranzeige. Bei der anschließenden Fehlerkorrektur wird der bisherige Programmablauf nicht beeinflusst. Die Hauptfunktionstasten für den Null- und Meßbefehl sind zur Blindbedienung auf dem Bedienpult griffgünstig und von anderen Tasten getrennt angeordnet; die Meßtaste ist alternativ auch über Fußschalter bedienbar. Die Funktionsauslösung der Tasten wird akustisch mit unterschiedlichen Tonfrequenzen quittiert.

Einfache Bedienbarkeit, hohe Meßfrequenz bei kinetischen Prozessen und ein bis auf 10% der früher notwendigen Zeit reduzierter Arbeitszeitaufwand kennzeichnen den DIGITALKOMPENSATOR retarmet und machen ihn zu einem hocheffektiven Rationalisierungsmittel bei polarisationsmikroskopischen Messungen.

Literatur

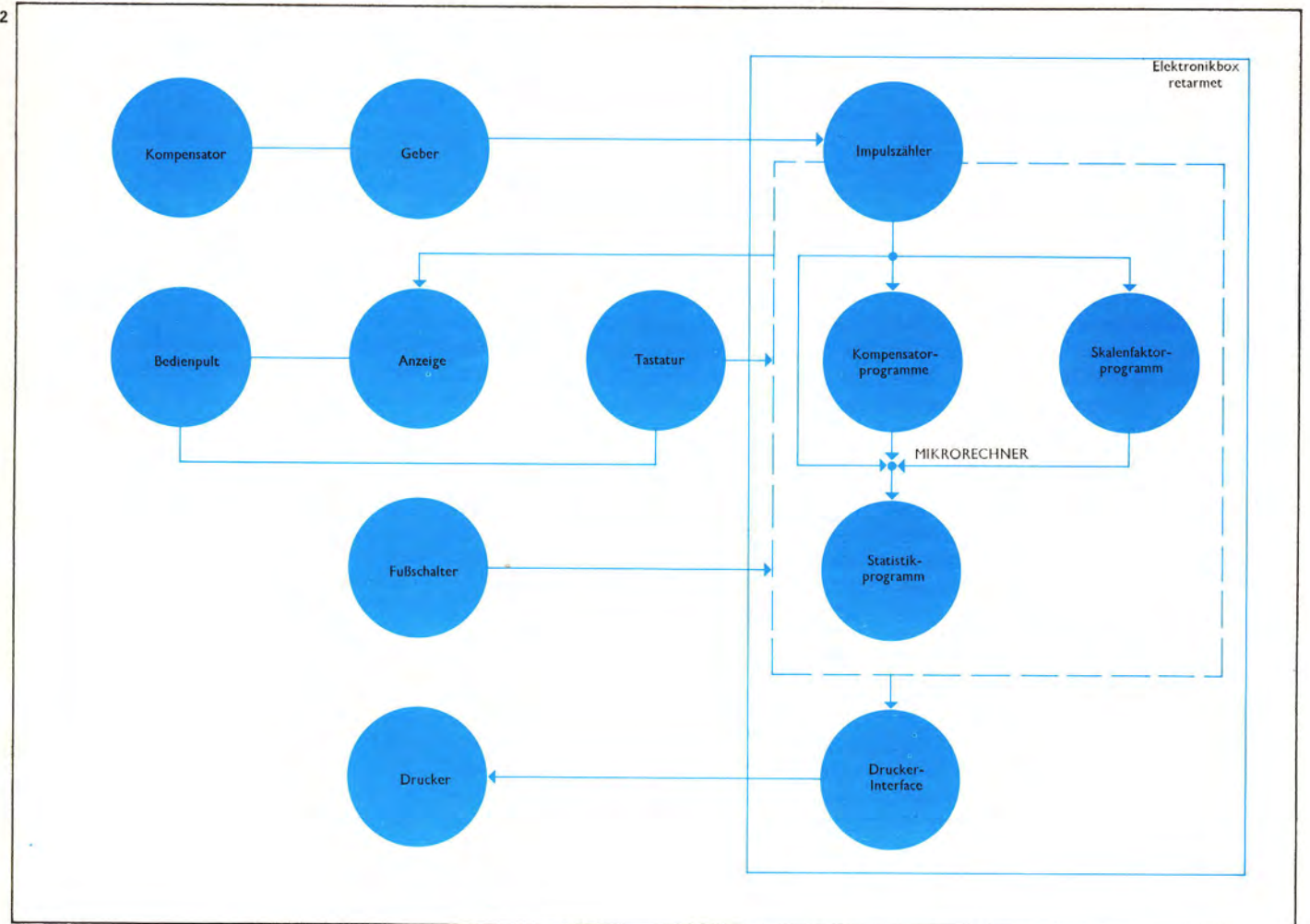
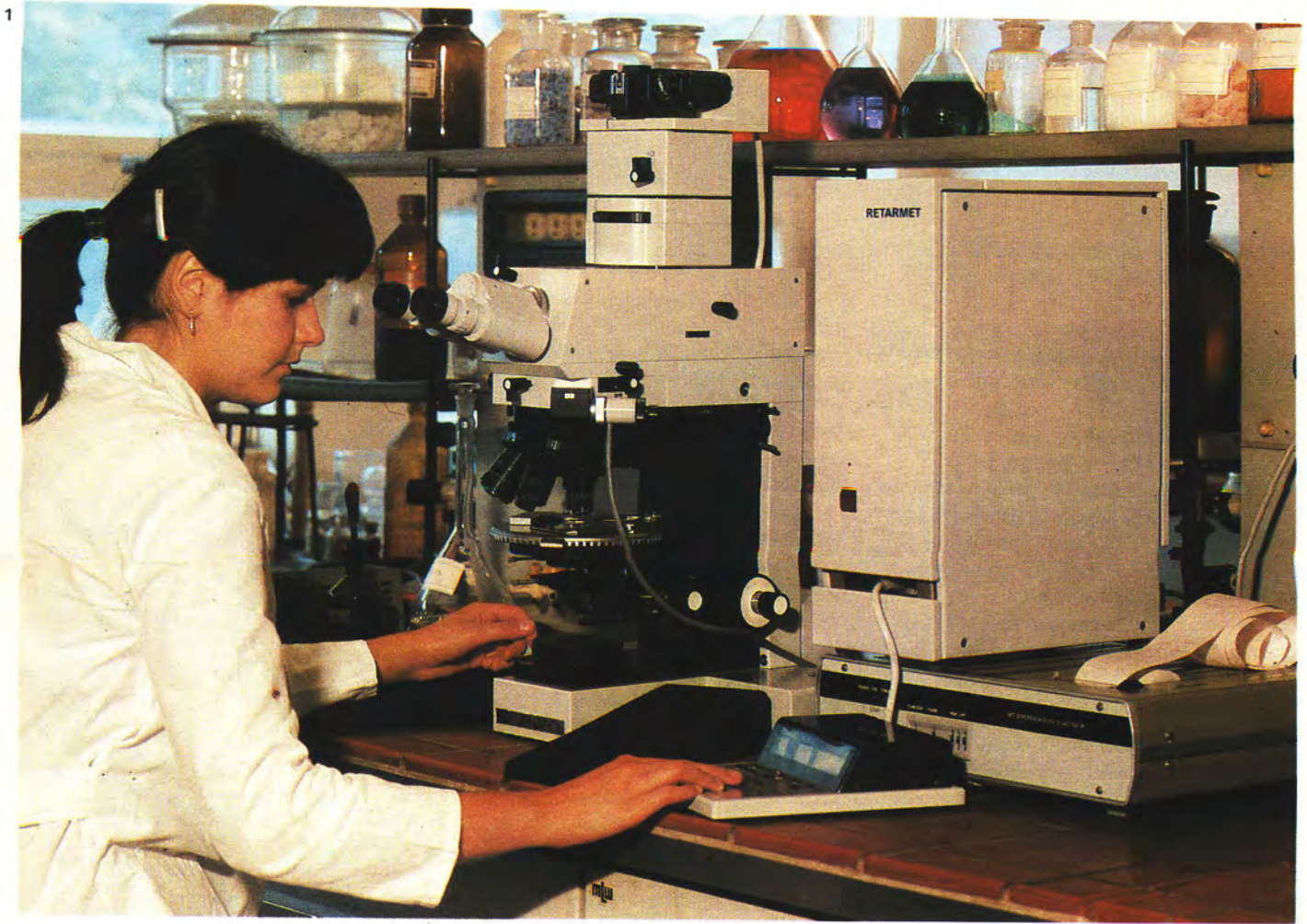
- [1] MÜLLER, G., und J. HESSE: Feingrätetechnik **29** (1980), 450–453.
[2] LAU, B.-J., und U.-P. SANDBERG: Jenaer Rundschau **27** (1982) 1, 44–47.

Bild 1: Einsatz des Polarisationsmikroskops JENAPOL mit dem DIGITALKOMPENSATOR retarmet bei der Untersuchung synthetisierter Festkörper im chemischen Labor der Pädagogischen Hochschule „Dr. Theodor Neubauer“ in Mühlhausen. (Aufnahme: H.-J. MOCK).
Bild 2: Funktionsschema des DIGITALKOMPENSATORs retarmet.

Bild 3: Streifenausdruck einer mit Kippkompensator 0 bis 130λ bei einer Wellenlänge $\lambda = 589$ nm durchgeführten Meßreihe.

3

DATE: 11/10/82
CODE NR: 130589
NR SIGMA XQUER
1 505.2
2 19.2 503.7
3 15.5 500.2
4 8.46 500.9
5 5.72 500.8
6 4.73 501.5
7 3.84 501.3
8 3.20 501.3
9 3.04 501.9
10 2.69 501.7





GF-Planapochromate und Spezialobjektive für die JENA-MIKROSKOPE 250-CF

Horst Riesenberg

Die Einführung der JENA-MIKROSKOPE 250-CF ist untrennbar verbunden mit der Einführung einer neuen Generation von Mikroskopoptik, die für die optische Leistung der neuen Gerätegeneration von entscheidender Bedeutung ist. Die herausragenden optischen Merkmale der **Großfeld-Abbildung** mit einem Bildfelddurchmesser bis zu **250 mm** und die **farbfehlerfreie Feldabbildung** durch das CVD-freie System der Objektive und Okulare (chromatical aberration free, **CF**) haben letztlich zur Namensgebung der neuen Gerätegeneration geführt.

Die im folgenden vorgestellten neuentwickelten Mikroskopobjektive bilden eine systematische Erweiterung der 1982 eingeführten neuen Generation von Mikroskopoptik [1] und runden das Programm für die Durchlichtmikroskopie sowie für die Fluoreszenz- und Polarisationsmikroskopie ab. Mit den Großfeld-Planapochromaten werden Objektive der höchsten Leistungsklasse für das JENAVAL zur Verfügung gestellt. Weitere Objektive sind speziellen Anforderungen angepaßt und dienen als Grund- bzw. Zusatzausrüstung für das Fluoreszenzmikroskop JENALUMAR und das Polarisationsmikroskop JENAPOL. Spezielle Ölimmersionsobjektive ergänzen das Programm der Zusatzobjektive, die an den verschiedenen Geräten der JENA-MIKROSKOPE 250-CF anwendbar sind. Schließlich werden nachfolgend noch Hinweise gegeben, wie die bereits bekannten Objektive mit großem Arbeitsabstand an die Mikroskope der neuen Gerätegeneration anpaßbar sind.

Eigenschaften der neuen Optikgeneration

Die neue Generation von Mikroskopoptik ist vor allem durch folgende besondere Merkmale charakterisiert (nähere Erläuterungen vgl. [1] und [2]):

- Großfeld-Abbildung der GF-Objektive und

GF-Okulare und damit wesentliche Steigerung des abgebildeten Informationsinhaltes. Feldkorrektion der GF-Objektive für Zwischenbildgröße 32 mm. Feldkorrektion der GF-Pw-Okulare (mit weitem Steck-Durchmesser) für Bildfelddurchmesser 250 mm. Feldkorrektion der GF-P-Okulare (mit engem Steck-Durchmesser) für Bildfelddurchmesser 180 mm bzw. 200 mm.

- Verbesserte Feldkorrektion der Normalfeld-Objektive für Zwischenbildgröße 20 mm bzw. 25 mm je nach vorgesehener Anwendung.

- Durchgängiges CVD-freies System der Objektive und Okulare (frei von chromatischer Vergrößerungsdifferenz) und damit farbfehlerfreie Abbildung im gesamten Bildfeld. Vermeidung der Nachteile des Kompensationssystems.

- Unendlich-Optik, gekoppelt mit neuem Gewindeanschluß M 25 × 0,75. Tubuslänge ∞ für alle Objektive mit dem Vorteil der Austauschbarkeit an allen Typen der JENA-MIKROSKOPE 250-CF, den bekannten funktionellen Vorzügen in der Auflicht- und Polarisationsmikroskopie (Einspiegelung der Auflichtbeleuchtung sowie Anordnung von Filtern, Analysatoren und Kompensatoren im ∞-Strahlengang) sowie der möglichen Objektivfokussierung (realisiert beim JENAMED).

- Geblockte Pupillenlage. Gleiche Austrittspupillenlage jeweils für die schwächeren und die stärkeren Objektive, die für Kontrastverfahren sowie für die Polarisationsmikroskopie vorgesehen sind, und zwar so nahe wie möglich am Ort der Anschraubfläche der Objektive. Damit optimale Gestaltung der Kontrastverfahren und Gewährleistung eines homogen polarisierten Feldes in der Auflicht-Polarisationsmikroskopie.

- Hohe Gebrauchswerteigenschaften hinsichtlich Handhabung und Zuverlässigkeit.

Anwendung neuester Technologie und Prüftechnik in Verbindung mit gezielter Glasauswahl gewährleisten durchgängig eine hohe Qualität der Objektive und Okulare im Fertigungsprozeß sowie ihre Beständigkeit im Einsatz. Formgestalterische Aspekte fördern die bequeme Handhabung.

GF-Planapochromate

Mit den GF-Planapochromaten (Tabelle 1) wird die Reihe der GF-Planapochromate [1] ergänzt durch Großfeld-Objektive von höchster Leistung. Durch die Kopplung der drei Merkmale

- apochromatische Korrektur des Farblängsfehlers (farbfehlerfrei in der Bildmitte)
- Korrektur des Farbvergrößerungsfehlers (CVD-frei, farbfehlerfrei im gesamten Bildfeld)

- Korrektur der Bildfeldwölbung bis zur Zwischenbildgröße 32 mm (Großfeld-Abbildung)

weisen die GF-Planapochromate Eigenschaften auf, die erforderlich sind, wenn feinste Struktureinheiten bei größter Farbreinheit in einem großen Objektfeld zu untersuchen sind. Die numerische Apertur der GF-Planapochromate 25×/0,65, 50×/0,95, HI 100×/1,35 ist jeweils größer als die der GF-Planapochromate gleicher Vergrößerung, wodurch eine erhöhte Auflösung erzielt wird. Die numerische Apertur 0,95 des GF-Planapochromats 50× stellt die technisch erreichbare obere Grenze für ein Trockensystem dar. Mit einer Korrekturfassung ist auch bei abweichender Deckglasdicke eine optimale Bildgüte einstellbar.

Die GF-Planapochromate sind für die Grundausrüstung des JENAVAL ohne bzw. mit Kontrasttubus in solchen Fällen vorgesehen, wenn es auf die besonderen Eigenschaften der Objektive der höchsten Lei-

Bild 1: Die neuen GF-Planapochromate ∞/0,17-A.

stungsklasse ankommt. Die Ausrüstung wird ergänzt durch die schwachen GF-Planachromate 3,2× und 12,5× (Tab. 1 in [1]), die auf Grund ihres geringen Farbblängsfehlers und ihrer CVD-Freiheit auch hohen Ansprüchen an die Farbwiedergabe gerecht werden.

Objektive für Fluoreszenzmikroskopie

Im Rahmen der neuen Optikgeneration wurde 1982 vorrangig für die Fluoreszenzmikroskopie die neue Apochromatreihe eingeführt (siehe Tabelle 3 in [1]), die als Grundausrüstung für das Auflicht-Fluoreszenzmikroskop JENAMED fluorescence dient. Die apochromatische Korrektur der Objektive – d.h. die Beseitigung des sogenannten „sekundären Spektrums“ [2] – bei deutlich höherer numerischer Apertur als bei entsprechenden (plan)achromatischen Objektiven gleicher Vergrößerung in Verbindung mit ihrer hohen Transmission im sichtbaren Spektrum und im angrenzenden Bereich des nahen Ultraviolett machen diese Objektive für die Fluoreszenzmikroskopie besonders geeignet. Ihr optischer Aufbau läßt jedoch ab der Vergrößerung 25× nur die Verwendung bis zur Zwischenbildgröße 19 mm zu.

Für das Fluoreszenz-Forschungsmikroskop JENALUMAR [3] wird eine gemischte Reihe von Objektiven zur Verfügung gestellt (Tabelle 2), die hinsichtlich numerischer Apertur und Transmission wie die Apochromate fluoreszenzspezifische Eigenschaften aufweisen und darüber hinaus aufgrund ihrer Bildfeldebnung für die Zwischenbildgröße 25 mm nutzbar sind (GF-PApo 25× für 32 mm Zwischenbildgröße). Dadurch wird eine wesentliche Steigerung des Bildinhaltes im Vergleich zu bisherigen Fluoreszenzmikroskopen ermöglicht. Die Objektive der Vergrößerung 6,3×, 12,5× und 25× sind hinsichtlich des Farbblängsfehlers apochromatisch korrigiert. Die Planachromate (fl) 50× und HI 100× haben ein stark vermindertes sekundäres Spektrum im Vergleich zu üblichen (plan)achromatisch korrigierten Systemen und könnten auch als Semiplanapochromate oder als Fluoritobjektive bezeichnet werden. Die Zusatzbezeichnung „fl“ weist auf ihre spezielle Eignung für Fluoreszenz hin.

Objektive für Polarisationsmikroskopie
Die grundlegende Konzeption der neuen Optikgeneration bringt auch für die Polarisationsmikroskopie Vorteile, wobei die farbfeldfreie Feldabbildung, die verbesserte Feldkorrektur der Normalfeld-Objektive und die geblockte Pupillenlage im Vordergrund stehen. Darüber hinaus wird den spezifischen polarisationsoptischen Eigenschaften der Pol-

Objektive im Fertigungsprozeß erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt. Beginnend mit der Bereitstellung von spezialgekühltem Glas bis hin zur Endmontage der Objektive wird unter Einbeziehung spezieller Prüftechnik eine hohe Pol-Qualität gewährleistet, die in weitestgehender Spannungsfreiheit der Objektive zum Ausdruck kommt.

Da aus physikalischen Gründen eine Großfeld-Abbildung mit Zwischenbildgröße 32 mm in der Polarisationsmikroskopie nicht sinnvoll ist [4], kommen in der Grundausrüstung des JENAPOL vorrangig Planachromate für Zwischenbildgröße 20 mm zum Einsatz. Zur Ausrüstung gehören das Okular P 6,3× (19) und das Großfeld-Okular GF-P 10× (20) sowie die Pol-Objektive GF-Planachromat 3,2×/0,06 ∞/- A Planachromat 10×/0,20 ∞/- A Planachromat 20×/0,40 ∞/0,17 - A Planachromat (fl) 50×/0,95 ∞/0,17 - A. Planachromat HI 100×/1,30 ∞/0,17 - A.

Für das JENAPOL u kommen zusätzlich noch Objektive für unbedeckte Präparate hinzu (weitere Angaben in den Tabellen 1 und 2 in [1]). Ein Übersichtsobjektiv 1,6:1 ist im Gerät eingebaut. Auf die besonderen Eigenschaften des hochaperturigen Trockenobjektivs Planachromat (fl) 50×/0,95 (Tabelle 2)

Tabelle 1: Großfeld-Planapochromate

Objektivbenennung	Brennweite (mm)	Freier Arbeitsabstand (mm)	Deckglas-Korrektur (mm)	max. Objektfeld-Durchmesser (mm)	Besonderheiten
GF-Planapochromat 25×/0,65 ∞/0,17 - A	10	0,34	0,17	1,3	Prä ¹⁾
GF-Planapochromat 50×/0,95 ∞/0,17 - A	5	0,10	0,14-0,20	0,64	Korrektionsfassung, Prä ¹⁾
GF-Planapochromat HI 100×/1,35 ∞/0,17 - A	2,5	0,08	0,17	0,32	Ölimmersion, Irisblende (abgeblendete num. Ap. = 0,8), Prä ¹⁾

¹⁾ Prä = federnder Präparate- und Objektivschutz

Mikroskopierverfahren: Hellfeld, Dunkelfeld, orientierende Polarisation, differentieller Interferenzkontrast.

In Verbindung mit Kontrasttubus: positiver und negativer Phasenkontrast, zentrales Dunkelfeld, differentieller Interferenzkontrast.

Spezielle Eignung des GF-PApo 25×/0,65 für Fluoreszenzmikroskopie.

Tabelle 2: Objektive für Fluoreszenzmikroskopie

Objektivbenennung	Brennweite (mm)	Freier Arbeitsabstand (mm)	Deckglas-Korrektur (mm)	max. Objektfeld-Durchmesser ¹⁾ (mm)	Hinweise, Besonderheiten
Apochromat 6,3×/0,17 ∞/- A	39,6	6,6	0,17/0	4	siehe auch
Apochromat 12,5×/0,35 ∞/0,17 - A	20	1,4	0,17	2	Tabelle 3 in [1]
GF-Planapochromat 25×/0,65 ∞/0,17 - A	weitere Angaben in Tabelle 1				
Planachromat (fl) 50×/0,95 ∞/0,17 - A	5	0,1	0,14-0,20	0,5	Korrektionsfassung, Prä; zusätzlich spezielle Ausführung für Polarisation (Pol)
Planachromat (fl) HI 100×/1,30 ∞/0,17 - A	2,5	0,08	0,17	0,25	Ölimmersion, Irisblende (abgeblendete num. Ap. = 0,8), Prä

¹⁾ Entspricht einem Zwischenbild-Durchmesser von 25 mm.

Mikroskopierverfahren: Hellfeld, Fluoreszenz, Dunkelfeld, orientierende Polarisation, differentieller Interferenzkontrast (außer Apochromat 6,3×).

In Verbindung mit Kontrasttubus: positiver und negativer Phasenkontrast, zentrales Dunkelfeld, differentieller Interferenzkontrast.

Bemerkung: Die Apochromate 25×/0,65, 0,5×/0,95 und HI 100×/1,40 sind ebenfalls für die Fluoreszenzmikroskopie geeignet. Für Zwischenbild-Durchmesser 19 mm vorsehen (s. Tabelle 3 in [1]).

Tabelle 3: Spezielle Ölimmersionsobjektive

Objektivbenennung	Brennweite (mm)	Freier Arbeitsabstand (mm)	Deckglas-Korrektur (mm)	max. Objektfeld-Durchmesser (mm)	Besonderheiten
Planachromat HI 25×/0,65 ∞/0,17 - A	10	0,38	0,17 (0)	1 ¹⁾	Prä, revolverabgeglichen mit Objektiven für bedeckte Präparate
Planachromat HI 25×/0,65 ∞/0 - A	10	0,55	0 (0,17)	1 ¹⁾	Prä, revolverabgeglichen mit Objektiven für unbedeckte Präparate; zusätzlich spezielle Ausführung für Polarisation (Pol)
GF-Planachromat HI 50×/1,0 ∞/0 - A	5	0,40	0 (0,17)	0,64 ²⁾	Prä, revolverabgeglichen mit Objektiven für unbedeckte Präparate; zusätzlich spezielle Ausführung für Polarisation (Pol)

¹⁾ Entspricht einem Zwischenbild-Durchmesser von 25 mm

²⁾ Entspricht einem Zwischenbild-Durchmesser von 32 mm

Mikroskopierverfahren: Hellfeld, Fluoreszenz, Dunkelfeld, orientierende Polarisation mit Normalausführung, Polarisation mit Pol-Ausführung, differentieller Interferenzkontrast.

In Verbindung mit Kontrasttubus: positiver und negativer Phasenkontrast, zentrales Dunkelfeld, differentieller Interferenzkontrast.

für die konoskopische und orthoskopische Beobachtung wird in [4] näher eingegangen. **Spezielle Ölimmersionsobjektive**

Die Ölimmersionsobjektive der Grundausrüstungen von Mikroskopen haben üblicherweise die Eigenvergrößerung 100 und eine numerische Apertur 1,25 bis maximal 1,40, deren allgemeine Bedeutung in der Mikroskopie darin besteht, die höchste Auflösung bei stärkster Vergrößerung zu erzielen. Demgegenüber kommen den Ölimmersionsobjektiven mit geringerer Eigenvergrößerung (Tabelle 3) spezielle Bedeutungen zu.

Wenn bei mikroskopischen Untersuchungen auf die höchste Auflösung – damit auf die Verwendung eines 100er Immersionsobjektivs – nicht verzichtet werden kann, ist es im Interesse eines bequemen und rationellen Arbeitens vorteilhaft, wenn der Wechsel zwischen Übersichtsbeobachtung und stärkster Vergrößerung unter Beibehaltung der Immersionsflüssigkeit möglich ist. Diesem Zweck dient u. a. der Planachromat HI 25×/0,65. Man kann diese Arbeitsmethode als „nasse“ Mikroskopie oder als **Immersionmikroskopie** bezeichnen.

Auf Grund des Apertur-Vergrößerungsverhältnisses und des spektralen Transmissionsverhaltens sind die Objektive HI 25×/0,65 und HI 50×/1,0 auch für die **Fluoreszenzmikroskopie** geeignet, wobei speziell der Planachromat HI 25×/0,65 ∞/0,17 – A

mit den Standard-Objektiven für die Fluoreszenzmikroskopie (Tabelle 2) abgeglichen ist.

In der **Auflicht-Hellfeldmikroskopie** werden Immersionsobjektive zur Kontraststeigerung bei der Bildwiedergabe schwach reflektierender Objekte verwendet. Die Immersionsflüssigkeit bewirkt hierbei, daß geringe Brechzahldifferenzen im Objekt einen deutlicheren Kontrast ergeben als bei einem Trockensystem. Besonders vorteilhaft wird dieser Effekt in der Kohlemikroskopie genutzt.

In der **Auflicht-Polarisationsmikroskopie** wird mit den Immersionsobjektiven eine diagnostisch auswertbare Änderung des Reflexionsvermögens schwach absorbierender Objekte erzeugt. Zusätzlich wird eine Steigerung der Intensität der zwischen gekreuzten Polaren sichtbaren, in der Regel sehr lichtschwachen Anisotropieeffekte um den Faktor $n_{\text{Immersion}}^2$ erreicht. Mit diesen Erscheinungen wird die Erzmineraldiagnose entscheidend verbessert.

Da die Ölimmersionsobjektive nach Tabelle 3 meist als Zusatzobjektive zu vorhandenen Objektivreihen Verwendung finden, ist bei deren Auswahl folgendes zu beachten: Hinsichtlich der Bildgüte sind sie sämtlich deckglasunempfindlich, was in der Tabelle durch die Angabe 0,17 (0) bzw. 0 (0,17) zum Ausdruck kommt. Hinsichtlich der Abgleichlänge sind jedoch Unterschiede zu berücksichtigen:

Die Objektive mit der Benennung ∞/0,17 sind abgeglichen mit Objektiven für bedeckte Präparate, und solche mit der Benennung ∞/0 haben die gleiche Abgleichlänge wie Objektive für unbedeckte Präparate. Nichtbeachtung dieses Sachverhaltes führt zu einer Einstelldifferenz von etwa 60 µm.

Objektive mit großem Arbeitsabstand

Die Objektive mit großem freiem Arbeitsabstand – auch LD-Objektive (long distance) genannt – sind schon seit längerer Zeit im Produktionsprogramm enthalten. In Anbetracht ihrer CVD-Freiheit ordnen sie sich in die Grundkonzeption der neuen Optikgeneration ein. Die planachromatischen und planapochromatischen LD-Objektive 4×, 8×, 16× und 40× mit Gewindeanschluß M 19 (ausführliche Angaben in [2] und [5]) können mittels eines Zwischenringes M25/M19 auch an den JENA-MIKROSKOPEN 250-CF verwendet werden.

Literatur

- [1] RIESENBERG, H., und H. BRUCH: Jenaer Rundschau 27 (1982) 1, 33–39.
- [2] RIESENBERG, H.: Jenaer Rundschau 25 (1980) 4, 158–163.
- [3] BÖRNER, G., und H. BRUCH: (in diesem Heft).
- [4] BERGNER, J.: (in diesem Heft).
- [5] Druckschrift Nr. 30-411-1 (Mikroskopobjektive mit großem Arbeitsabstand).

Zum Gefüge von Vulkanitachaten

Hans-Joachim Blankenburg

Bergakademie Freiberg,
Wissenschaftsbereich Geochemie/Mineralogie

Achate kommen sowohl in basischen als auch in sauren Vulkaniten vor; ihre Form ist vorwiegend amygdaloid, kugelig, linsen- oder sternförmig. Seit Jahrtausenden werden derartige Achate genutzt, und seit mehr als 200 Jahren wird wissenschaftlich an dem Problem ihrer Genese gearbeitet.

Nach neueren Untersuchungen [11, 1, 2] gewinnt die Hypothese der syngenetischen, intramagmatischen Bildung der Vulkanitachate durch Kontamination und Umkristallisation von sedimentären Kieselgesteinen in den Magmen, die ihre Vorläufer bei LEONHARD [7], MOHS [10] und BREITHAUPT [4] hat, wieder mehr an Bedeutung. Aber auch bei dieser Hypothese bleiben zur Zeit noch einige wichtige Fragen unbeantwortet, z. B. nach dem Zustand der SiO₂-„Tropfen“ in der magmatischen Schmelze vor der Kristallisation. Einer der Schlüssel zur Lösung dieser Frage ist das Studium des Gefüges, bei dem die

Polarisationsmikroskopie eine wichtige Untersuchungsmethodik darstellt. Das Übersichtsobjektiv des neuen Polarisationsmikroskops JENAPOL bietet hier einen besonderen Vorteil, da mit ihm die großflächige Gefügeausbildung in einem Objektfeld von 12,5 mm Durchmesser beobachtet werden kann.

Mit polarisationsmikroskopisch sichtbaren Chalcedonfasern in Vulkanitachaten beschäftigte sich schon BREWSTER in mehreren Publikationen. 1844 veröffentlichte er erstmalig die Ergebnisse von Faserdickenmessungen. Die SiO₂-Fasern haben danach eine Dicke von $4,6 \dots 15 \cdot 10^{-5}$ cm.

Die vorliegenden Bilder zeigen eine Achatkugel aus dem Quarzporphyr von St. Egidien. Deutlich ist im Bild 1 der Lagenbau (nach BRAITSCH [3] „Gleichzeitigkeitsflächen des Faserwachstums“) zu erkennen. In Bild 2 werden die Grenzflächen zwischen Nachbar- bzw. Teilsphärolithen (sogenannte

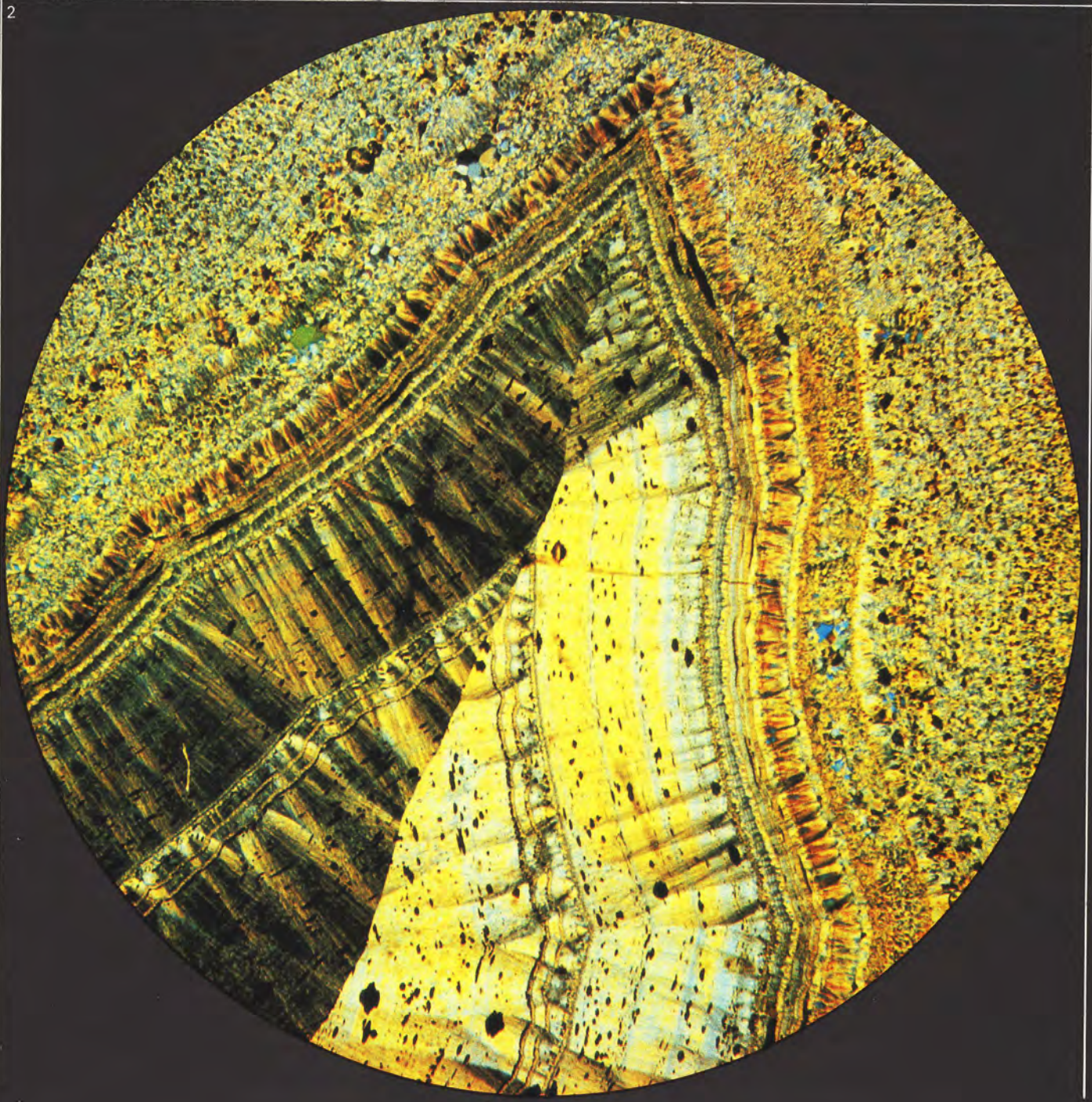
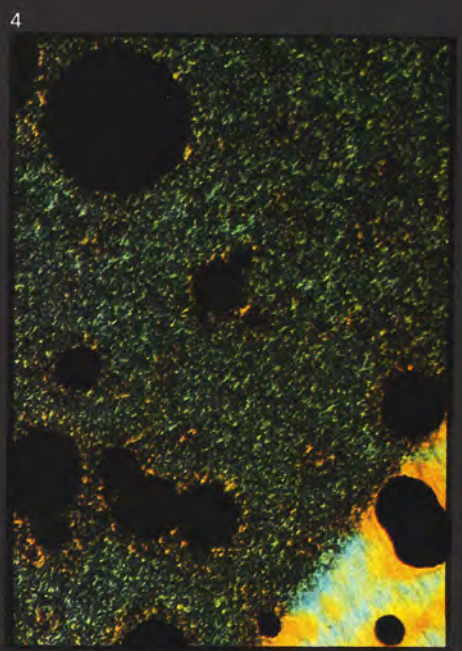
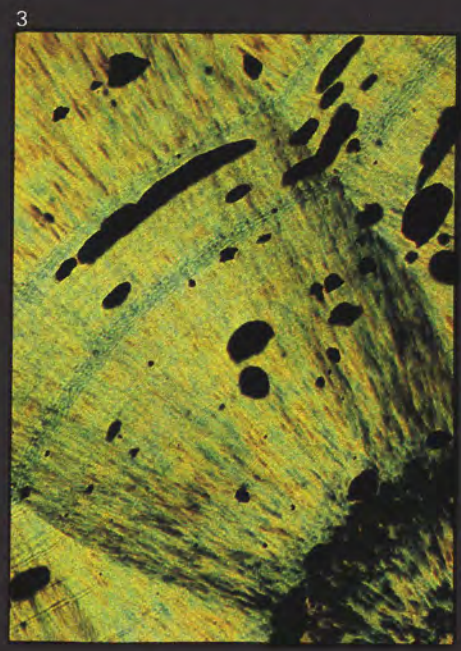
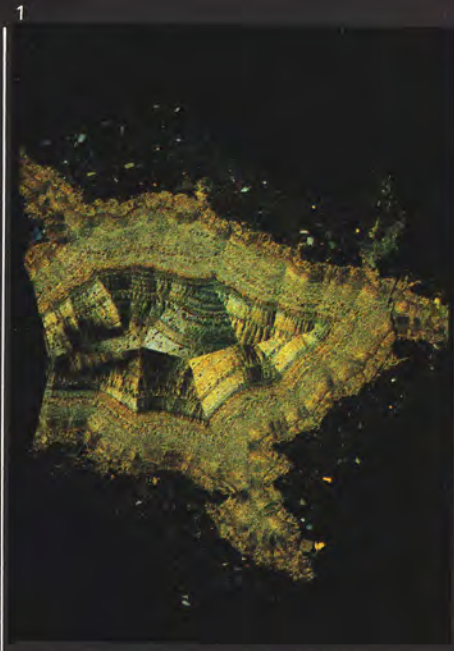
Ungleichzeitigkeitsflächen), körnige Kristallisationen und Einlagerungen von Eisenoxiden sichtbar. Die Lagigkeit oder Bänderung der

Bild 1: Achatkugel im Quarzporphyr von St. Egidien unter gekreuzten Polaren. Maßstab 1:1. Neben den Gleichzeitigkeitsflächen (Lagen) werden die Ungleichzeitigkeitsflächen (Berührungs- bzw. Behinderungsflächen des sphärolithischen Wachstums) sowie die Unterschiede in der Kristallisation sichtbar.

Bild 2: Achatkugel wie Bild 1. Maßstab 12,5:1. Dargestellt ist das gesamte Bildfeld des Objektivs 1,6 des JENAPOL. Gekreuzte Polare. Neben den G- und U-Flächen sind die Einlagerungen von Eisenoxid-Partikel parallel zu den G-Flächen deutlich sichtbar.

Bild 3: Achatkugel wie Bild 1. Maßstab 80:1. Gekreuzte Polare. Das Faserwachstum wird immer wieder gestört durch Änderungen in den Kristallisationsbedingungen (unterschiedliche Faserlänge, körnige Kristallisation) und durch die Einlagerungen.

Bild 4: Achatkugel wie Bild 1. Maßstab 80:1. Gekreuzte Polare. Im Zentrum der Vulkanitachate kommt es häufig zur körnigen, teilweise phanokristallinen Quarzbildung. Bei kryptokristalliner Ausbildung werden die Eisenoxide kugelig fixiert.



Vulkanitachate versuchte LIESEGANG [9] auf die Diffusion von Metallsalzlösungen von außen in ein vorhandenes SiO₂-Gel und auf unterschiedliche Austrocknungszustände des Gels zurückzuführen. Andere deuteten sie durch wiederholte Füllung der Hohlräume (BRÜCKMANN [6] und andere) bzw. durch unterschiedliche Kristallisation (LEYDOLDT [8]).

Die Polarisationsmikroskopie ermöglichte mit der Gefügeanalyse, den von außen nach innen fortschreitenden Kristallisationsprozeß näher zu kennzeichnen und die Rolle der Begleitelemente in ihrer Wechselwirkung zum SiO₂ zu charakterisieren. Eine primär annähernd homogene Verteilung der Elemente in den kontaminierten Cherts vorausgesetzt, werden sie bei höherer Temperatur und höherem Wasserdampfdruck in das amorphe SiO₂ übernommen. Unter den spezifischen Schmelz- und Kristallisationsbedingungen eines isolierten SiO₂-Körpers in einem Magma, das sich im Zustand der partiellen Kristallisation befindet, kommt es 1. zu Diffusionsvorgängen zwischen dem SiO₂-Körper

und der Matrix sowie 2. zu Diffusionsvorgängen innerhalb des SiO₂-Körpers. Letztere führen, wie die Bilder vor allem für die Eisenoxide zeigen, teilweise zu tropfenförmigen Entmischungen während des amorphen Zustandes des SiO₂. Bei der gerichteten Kristallisation wirken diese Eisenoxide teils fördernd (als Fremdkerne), teils hemmend auf das kristallisierende SiO₂. Die Kristallisationsfronten schieben die „Verunreinigungen“ vor sich her, bis der Kristallisationsdruck bei den wechselnden Bedingungen nicht mehr ausreicht. Dann kommt es zur verstärkten Fixierung des Eisenoxides (Bild 3). Dabei werden die Kugeln deformiert. Die Bilder zeigen, daß diese Wirkung bei den Teilsphärolithen gleichzeitig verläuft.

Im Inneren der Achatkugeln nimmt das gerichtete Faserwachstum ab, und die Eisenoxide werden kugelig in einem kryptokristallinen-körnigen SiO₂ fixiert (Bild 4).

Literatur

[1] BLANKENBURG, H.-J., und W.

SCHRÖN: Chem. Erde 41 (1982) S. 121 bis 135.

[2] BLANKENBURG, H.-J., J. PILOT und C.-D. WERNER: Chem. Erde 41 (1982) S. 213–217.

[3] BRAITSCH, O.: Heidelb. Beiträge z. Min. u. Petr. 5 (1957) S. 331–372.

[4] BREITHAUPT, A.: Die Paragenesis der Mineralien. Freiberg 1849.

[5] BREWSTER, D.: Ann. Phys. u. Chem. (Hrsg. POGGENDORF) (1844) S. 134–138.

[6] BRÜCKMANN, U. F. B.: Abhandlung von Edelsteinen. Braunschweig 1773.

[7] LEONHARDT, K. C. v.: Charakteristik der Felsarten. Heidelberg, I. Abt., 1823.

[8] LEYDOLDT, F.: Jahrbuch k.-k. Geol. Reichsanstalt, Wien 2 (1851) II. Vierteljahr, S. 124–132.

[9] LIESEGANG, R. E.: Zentralbl. Min., Geol., Paläont. 11 (1910) S. 593–597.

[10] MOHS, F.: Die ersten Begriffe der Mineralogie und Geognosie. Wien 1842.

[11] THOMAS, R., und H.-J. BLANKENBURG: Z. geol. Wiss. 9 (1981) S. 625–633.

Mikroskopisch-röntgenographische Untersuchung von Staubansätzen am Prozeßventilator eines Zementwerkes

Bodo Hahne

Technische Hochschule „Carl Schorlemmer“ Leuna-Merseburg

Kompakte Staubansätze an den Schaufeln eines Prozeßventilators führten zu Störungen im Betriebsablauf eines Zementwerkes. Es galt, die Ursachen für derartige Bildungen zu ermitteln. Dazu wurde Ansatzmaterial von den Lüfterschaukeln und von mehreren Metall-Probepfättchen, die als Staubsammler für Vergleichsmessungen vor dem Lüfter in den Abgasstrom eingebaut worden waren, untersucht.

Die Ermittlung der Phasenzusammensetzung des Ansatzmaterials erfolgte mit mikroskopischen (Körnerpräparat und Dünnschliff) und röntgenographischen Methoden. Korngrößenmessungen sowie die Bestimmung gefügekundlicher Merkmale wurden mikroskopisch vorgenommen. Dabei kam ein Polarisationsmikroskop AMPLIVAL pol.u des VEB Carl Zeiss JENA zum Einsatz.

1. Ansatzbildungen auf Lüfterschaukeln

Die Phasenanalyse ergab als Hauptbestandteil Calcit, Quarz und Montmorillonit als

Nebenbestandteile und Anhydrit in Spuren. Zur Gefügeuntersuchung in zwei senkrecht aufeinanderstehenden Schnittrichtungen angefertigte Dünnschliffe zeigten einerseits eine mehr oder weniger regelmäßige Wechsellagerung von texturloser Matrix (Calcit und Montmorillonit, Teilchengrößen $\ll 2 \mu\text{m}$) mit Calcitbändern (Teilchengröße der Calcitkörner $\leq 30 \mu\text{m}$), andererseits eine stark lamellare Textur (Bilder 1 und 2). Damit konnten sowohl die Anisotropie der mechanischen Eigenschaften der Ansatzbildungen erklärt als auch periodisch wechselnde Betriebsparameter nachgewiesen werden.

2. Ansatzbildungen auf Probepfättchen

Die Phasenanalyse der jeweils druck- und saugseitig von den Probepfättchen genommenen Ansätze wies im Vergleich zu denen auf den Lüfterschaukeln außer erhöhten Anhydritgehalten keine signifikanten Unterschiede auf.

Die aufgenommenen Korngrößenverteilungsdichten (Bild 3) lieferten für die Ansätze auf den Probepfättchen grundsätzlich größere Teilchendurchmesser als für die auf den Lüfterschaukeln, wobei der Staub auf den Pfättchen-Druckseiten stets feinkörniger war als der auf den entsprechenden Saugseiten.

Das Gefüge der Staubansätze wurde in situ im auffallenden Licht untersucht. Dabei zeigten die lockeren grobkörnigen Ansätze der Saugseiten keine Textur, während die Teilchen der festen feinkörnigen Druckseiten ähnlich wie bei den kompakten Ansätzen auf den Lüfterschaukeln geregelt waren.

3. Korngrößenverteilungsdichte, Agglomerationsverhalten, Gefüge und Festigkeit

Zwischen der Korngrößenverteilungsdichte, dem Agglomerationsverhalten, dem Gefüge und der mechanischen Festigkeit aller Staubansätze ließ sich ein direkter Zusam-



Bild 1: Stark ausgeprägte Textur im Staubansatz der Lüfterschaukeln, gekreuzte Polarisatoren, Maßstab 60:1.

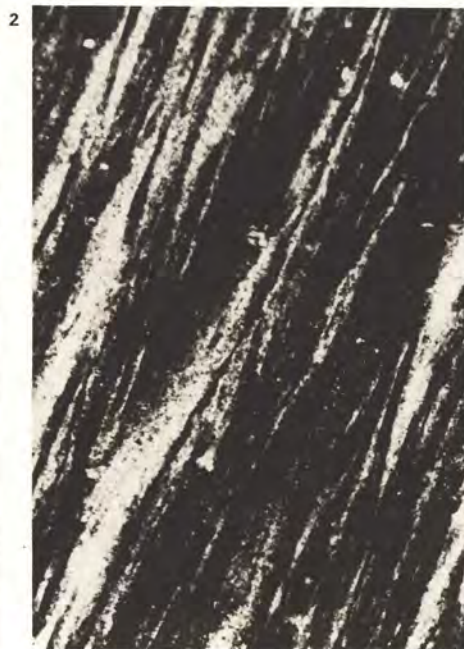
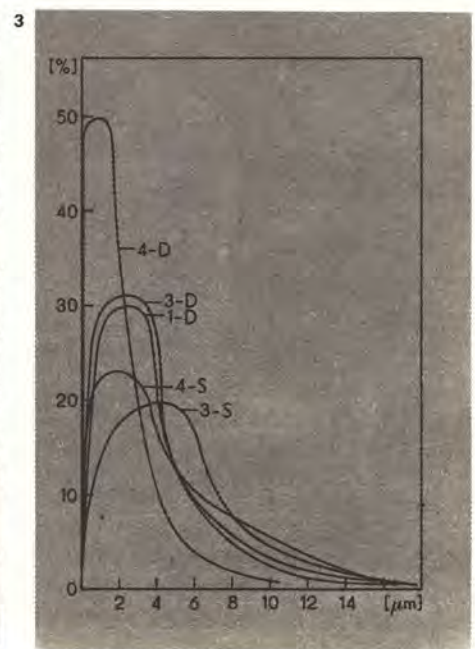


Bild 2: Stark ausgeprägte Textur im Staubansatz der Lüfterschaukeln, gekreuzte Polarisatoren, Maßstab 220:1.

Bild 3: Korngrößenverteilungsdichten der Staubansätze auf den Probeplatten. S = Saugseite, D = Druckseite. Abszisse: Korngröße, Ordinate: Korngrößenhäufigkeit.



menhang nachweisen. Die Phasenzusammensetzung war dabei ohne jeden Einfluß.

Die Festigkeit aller Ansätze stieg allgemein mit zunehmendem Feinstkornanteil an. Das betraf auch die Stabilität einzelner Agglomerate, die beim Zerkleinern der Proben freigelegt wurden. Versuche bei trockener Mahlung von kompaktem Material zeigten, daß zwar ein Zerkleinern in Agglomeratbruchstücke,

nicht aber eine vollständige Dispergierung möglich war. Erst nach Behandlung mit Tensiden, die die bei Feinststaub stark wirkenden freien Oberflächenkräfte kleinster Teilchen abschirmen, ließ sich das Probematerial gut dispergieren.

Der Regelungsgrad der Partikel, der zu der oben beschriebenen Lamellentextur führte, nahm mit abnehmender Teilchengröße bei allen untersuchten Ansätzen zu. Eine form-schlüssige Bindung der einzelnen Teilchen konnte inter- und intralamellar lichtmikroskopisch nicht beobachtet werden. Ebenso wenig waren Festkörperbrücken, die durch Sinterung, Aufschmelzung oder Auskristallisation gelöster Stoffe entstehen und für den intergranularen Zusammenhalt von entscheidender Bedeutung sein könnten, nachweisbar.

Der Grund für die ausgeprägte Tendenz der Teilchen zur Agglomeration und Ansatzbildung war grundsätzlich in der Feinheit des Materials zu sehen. Die feinsten Kornanteile lagen in kolloidalen Dimensionen vor, und schon bei Teilchengrößen $\leq 5 \mu\text{m}$ mußte mit starken Agglomerationserscheinungen gerechnet werden. Unterschiede in der Festigkeit der Ansatzbildungen waren auf von einander abweichende Korngrößenverteilungsdichten in den einzelnen Proben zurückzuführen.

Die durch die Ansatzbildungen verursachten Betriebsstörungen konnten auf der Grundlage der polarisationsmikroskopischen Untersuchungen durch die Verringerung des Feinstkornanteiles im aufgegebenen Rohmehl ausgeschaltet werden.

(Fortsetzung von Seite 60)

Als Fluoreszenz-Forschungsmikroskop für höchste Ansprüche bietet das JENALUMAR eine Reihe weiterer spezieller Vorzüge und Besonderheiten, wie den standardmäßigen Fototubus mit eingebauter Bertrandlinse zur Pupillenbeobachtung (von ihm wird das gesamte Licht entweder dem beobachtenden Auge oder der fotografischen Einrichtung zugeführt, was sich sehr günstig auf die Belichtungszeiten auswirkt) oder die Möglichkeit, an die Leuchtenanpassung eine Leuchte Hg 50 als zweite unabhängige Anregungslichtquelle anzukoppeln. Damit wird die simultane Auflicht- und Durchlichtanregung für zwei unterschiedliche Fluorochrome, z. B. bei Doppelfluorochromierung, möglich.

Nicht zuletzt wird die Leistungsfähigkeit eines Gerätes dadurch mitbestimmt, inwieweit es ausgebaut und erweitert werden kann.

JENALUMAR ist kompatibel zum Gesamtsystem der JENA-MIKROSKOPE 250-CF. Aus der großen Vielfalt der möglichen Ausrichtungen sei hier besonders auf die mikrofotografische Einrichtung mf-AKS expomet verwiesen, die in hohem Maße die Belange der Fluoreszenz-Mikrofotografie berücksichtigt [4]. Der konjugierte Strahlengang zwischen visueller Beobachtung und Filmebene bietet dem Anwender hohen Komfort und vermeidet Lichtverluste durch spezielle Einstellvorrichtungen. Gemäß Gesamtkonzept des mf-AKS sind Aufnahmeformate von 24 mm \times 36 mm bis 9 cm \times 12 cm möglich. Die mf-AKS-Codiereinrichtungen gestatten es, in das Kleinbildformat 24 mm \times 36 mm

zusätzliche Informationen in ein Datenfeld einzubelichten.

Die Leistungsfähigkeit des JENALUMAR in allen seinen Ausrüstungsvarianten, verbunden mit bequemer Bedienbarkeit durch ergonomische Gestaltung, sowie das gefällige neue Design sind für dieses Fluoreszenz-Forschungsmikroskop die beste Empfehlung.

Literatur

- [1] BRUCH, H., und H. WAHL: Jenaer Rundschau 27 (1982) 1, 11-19.
- [2] RIESENBERG, H., und H. BRUCH: Jenaer Rundschau 27 (1982) 1, 33-39.
- [3] RIESENBERG, H.: in diesem Heft.
- [4] OSTEN, G., und G. MÖHLER: Jenaer Rundschau 27 (1982) 1, 26-30.

Zur Auflichtmikroskopie von Hartferriten mit dem AMPLIVAL pol·u

Gerhard Sansoni

Forschungsinstitut für Aufbereitung der Akademie der Wissenschaften der DDR, Freiberg

Hartferrite sind oxidkeramische Stoffe, die auf Grund ihrer permanentmagnetischen Eigenschaften und einer kostengünstigen Herstellung zunehmend in der Elektronik sowie Elektrotechnik eingesetzt werden. Bestrebungen sind darauf gerichtet, dieser Oxidkeramik durch Substitution von Metallmagneten weitere Anwendungsbereiche zu erschließen. Hartferrite werden vorwiegend aus Fe_2O_3 und SrCO_3 bzw. BaCO_3 durch Reaktionsinterung hergestellt, gemahlen, im Magnetfeld gepreßt (anisotrope Ferrite) und danach einer Fertigsinterung unterzogen.

Ein günstiges Energieprodukt und eine große Koerzitivfeldstärke sind zu erzielen, wenn das Mahlgut die Röntgengichte des Ferrits und sogenannte magnetische Einbereichsteilchengrößen von 0,5 bis 1,3 μm ohne Gitterdefekte besitzt [1]. Zum Erreichen dieser Teilchengrößen werden international Trommelmühlen, Attritoren und Ringtrog-schwingmühlen eingesetzt [2].

Problemstellung

Beim Mahlen von Ba-Ferrit auf $6\text{ m}^2/\text{g}$ Oberfläche ist mit einer Mahldauer von 10 bis mehr als 100 Stunden/Charge und einem spezifischen Energieaufwand von 2 kWh/kg im Mittel zu rechnen [3]. Es wurde deshalb geprüft, ob eine effektivere Zerkleinerung bei gleicher oder höherer Produktqualität möglich ist, wenn energieintensive Feinzerkleinerungsmaschinen zum Einsatz kommen.

Zur Charakterisierung der Mahlprodukte war es notwendig, eine Reihe von Meßmethoden der vorgesehenen Problematik anzupassen. Während Röntgendiffraktometrie, chemische, magnetische und andere physikalische Verfahren weitgehend beherrscht wurden, bereitete die Granulometrie erhebliche Schwierigkeiten. Sie resultieren aus der Wechselwirkung zwischen geforderter Endfeinheit von 0,5 bis 1,3 μm bei gleichzeitiger Einhaltung eines engen Körnungsbandes und der gegenseitigen Anziehung der magnetischen Teilchen [1, 4, 5]. Angesichts derartig dicht gepackter feinsten Agglomerate versagen alle bekannten indirekten Methoden zur Korngrößenanalyse und, wie der bisher ausgewerteten Literatur zu entnehmen ist, meist auch direkte, d. h. mikroskopische Methoden. Aus diesem Grund sollte ein mikroskopisches Verfahren entwickelt werden, mit dem zumindest Teilfragen der Korngrößenanalyse bzw. -beschreibung lösbar sind.

Präparations- und Untersuchungsverfahren

Nur wenige aus einer Vielzahl von den

allgemein sehr aufwendigen Präparationsmethoden führten zu Ergebnissen, die als bedingt brauchbar eingeschätzt werden [1, 3 bis 9]. Lichtmikroskopische Untersuchungen wurden in der Literatur wegen des zu niedrigen Auflösungsvermögens nur am Rande behandelt. Die Teilchenbeobachtung bzw. -auswertung erfolgte an transmissionselektronenmikroskopischen Schattenaufnahmen [4 bis 9] und Repliken [5, 8 und 9]. Die Herstellung gut auswertbarer elektronenmikroskopischer Aufnahmen wird durch ungewollte Klassiereffekte, Grobkorneinschlüsse, Kettenbildungen (im Bereich um 1 μm), Nichterfassung von Korngrößen über 2 bis 5 μm , schwer unterscheidbare Korngrenzen und andere Effekte erschwert.

Auflichtmikroskopische Untersuchungen

Nach etwa 6 Stunden Mahldauer enthalten die Präparate zwischen 2 und 30 Korn-% (eigene Untersuchungen sowie [4, 6 bis 8]) oberhalb der Einbereichskorngröße. Diese Tatsache legte es nahe, die Möglichkeiten, die lichtmikroskopische Methoden für den speziellen Anwendungsfall bieten, noch einmal grundsätzlich zu prüfen. Hierbei erbrachte die Hellfeld-Auflicht-Mikroskopie unter Verwendung eines AMPLIVAL pol·u des VEB Carl Zeiss JENA die besten Ergebnisse.

Zur Präparation wurden die Pulver (etwa 100 mg/Schliff) undispersiert in speziell verdünntes Epoxidharz definierter Viskosität bei Härterüberschuß intensiv eingerührt, vibriert und mehrfach evakuiert. Unter Einsatz höchstwertiger Schleif- und Poliermittel wurde 5stufig auf dem Poliergerät minosupan des VEB Rathenower Optische Werke „Hermann Duncker“ geschliffen und poliert (Anm. der Red.: minosupan ist der Vorgängertyp des mineralogischen Poliergerätes montasupal 111, mit dem die Präparation auf gleiche Weise erfolgen kann.) Mikroskopiert wurde vorwiegend mit Öl-Immersion-Planachromaten. Voruntersuchungen dienten der Klärung von Fragen der Absolut-Eichung, der Detail- und Objekterkennbarkeit, des Auflösungsvermögens, der Auflösbarkeit präparativ erzeugter Korngrenzen zum Einbettungsmedium u. a.

Die Ferrite zeigen im Hellfeld mit einem Polar gegenüber der Matrix (Epoxidharz) ausreichend Objektkontrast (Bilder 1 und 2). Er resultiert aus einem mit Magnetit vergleichbaren Reflexions- und Farbeindruck. Kontrast und Auflösungsvermögen bieten die Gewähr, in den undispersiert vorliegenden

magnetischen Agglomeraten (Bild 3) Ferritkristallite bis zu einer Größe von 0,8 bis 1,0 μm zu erkennen und bildmäßig darzustellen. Körner unterhalb dieser Größe erscheinen unter Öl rotbraun als wolkig-diffuse Masse. Sie bildet einen deutlichen Kontrast zu den blaßweiß reflektierenden Körnern im Bereich $\geq 1\ \mu\text{m}$. Besonders ausgeprägt widerspiegeln das Agglomeratbereiche, in denen nur noch untergeordnet Kristallite oberhalb der Einbereichsgröße auftreten.

Nach der ersten Mahlstufe (Rohrmühle) ist der Feinstkornanteil relativ gering; es überwiegen entmischte und unentmischte Einkristalle (Bild 1) neben stabil zusammenge-sinterten Aggregaten mit Intersertalgefüge (Bild 2). Nach der zweiten Mahlstufe (Attritor) liegen nur noch geringe Anteile im Bereich 15 bis 25 μm (Bild 3). Dagegen ist der Kornanteil bei 4 bis 8 μm auffallend hoch. Somit wurde bei der dargestellten Probe die geforderte Einbereichs-Kristallitgröße (Körnungsschwerpunkt 0,5 bis 1,3 μm) nur teilweise erreicht.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen, daß mit dieser Methode Korngrößenverhältnisse von Ferritpulvern oberhalb der Einbereichsgröße prinzipiell darstellbar sind. Obgleich damit nur der grobe Teil der Kornverteilung erfaßt wird, wurde ein merklicher Fortschritt in der Granulometrie von Ferritpulvern erreicht, da sich mit derartigen Aussagen bereits wesentliche Aspekte des granulometrischen Zustandes von Mahlprodukten direkt belegen lassen.

(Gekürzte Fassung der Mitteilung Nr. 545 aus dem Forschungsinstitut für Aufbereitung, Freiberg, der AdW der DDR.)

Literatur

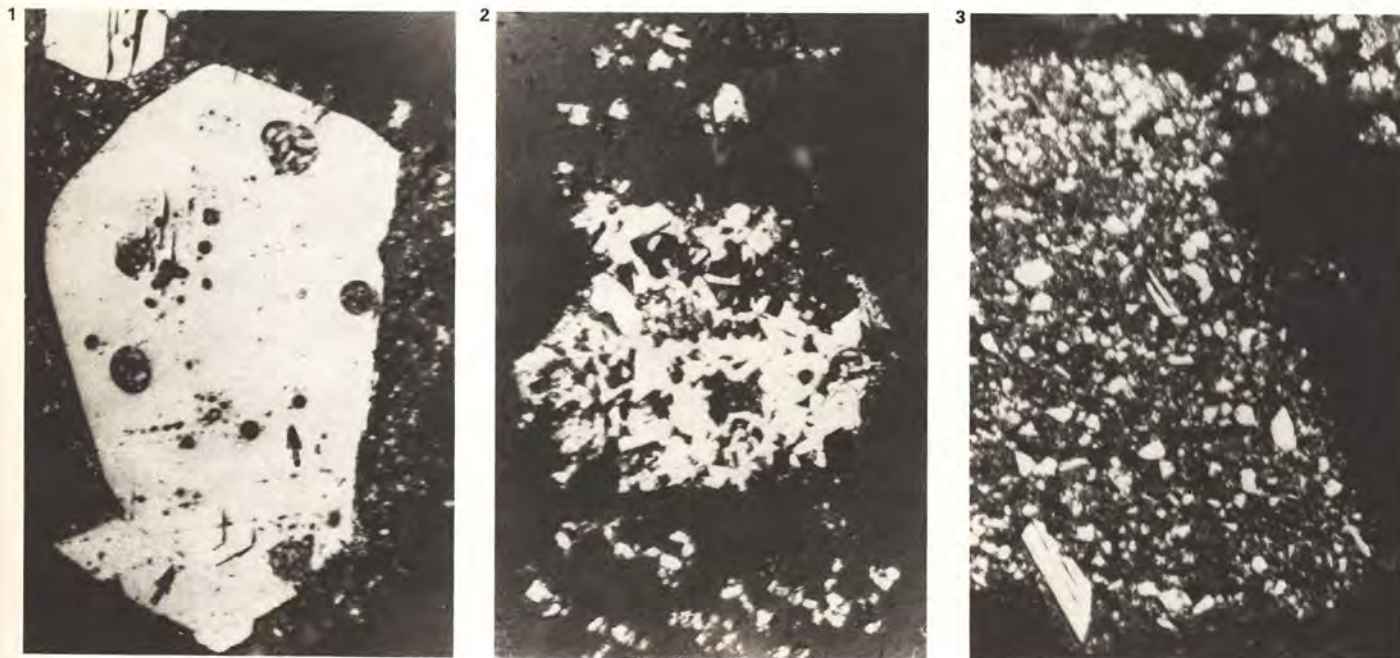
[1] SHIRK, B. T., u. a.: JEEE Transac. on Magnetics, New York, vol. MAG-4 (1974) 3, 659-663.

(Fortsetzung auf Seite 75)

Bild 1: Hartferrit-Einkristall mit leistenförmigen Entmischungen (Pfeile) und sperrig angeordneten Kristallen in Poren.

Bild 2: Hartferrit-Sinterkorn; die prismatisch entwickelten Kristalle bilden sperriges Gefüge. (Bilder 1 und 2: Rohrmühlenausstrag, Auflicht-Hellfeld, 1 Polar, Planachromat: 50 \times , Maßstab: 3,5 mm \approx 10 μm).

Bild 3: Durch magnetische Anziehung gebildetes Agglomerat von Hartferrit-Kristalliten (Attritorausstrag, Auflicht-Hellfeld, 1 Polar, Planachromat HI 100 \times , Maßstab: 3,5 mm \approx 5 μm).



Die Charakteristik von Körnerkollektiven mittels Mikroskopie

Martin Mohr

VEB Kombinat KALI, Sondershausen

Eine genügend genaue Zustandsbeschreibung körniger Stoffe „spielt sowohl für die Prozeßmodellierung, die Prozeßführung als auch für die Eigenschaftscharakteristik der Fertigprodukte eine zunehmende Rolle“ [1]. In der Kali- und Steinsalzindustrie haben sich insbesondere auf dem Forschungssektor leistungsfähige lichtmikroskopische Arbeitsmethoden herausgebildet, die eine qualitative und quantitative Beschreibung von Körnerkollektiven gestatten. Die Zugehörigkeit der Stoffe zur Gruppe der Alkali- und Erdalkalichloride und -sulfate hat sicher begünstigend auf die Methodikentwicklung eingewirkt.

In dieser Arbeit geht es um Untersuchungsverfahren zu strukturell-morphologischen Fragestellungen, wie Verwachsung, Agglomeration, Kornform und Korngröße. Bezüglich der phasenanalytischen Seite wird auf die als Werkstandard vorliegende Arbeitsvorschrift verwiesen [2].

1. Aufgabengebiet und Bearbeitungsmöglichkeiten

Die mikroskopische Arbeitsweise gestattet die Untersuchung folgender Parameter: 1. Verwachsungsverhältnisse; 2. Kornstruktur, Kornaufbau; 3. Korngröße, Kristallgröße; 4. Kornform, Kristallform; 5. Kristallisationszu-

stand und 6. Oberflächenzustand. Es können Proben beliebiger Herkunft und Entstehung untersucht werden (z. B. zerkleinerte Rohsalze oder Kristallisate). Die Arbeitsverfahren setzen aber in der Regel Einzelkörner mit einer maximalen Korngröße von etwa 1 mm voraus (Durchlichtverfahren). Größere Körner erfordern entweder eine spezielle Präparationsmethodik (Dünnschliff) oder müssen auf Auflichtuntersuchungen beschränkt bleiben. Für die ersten drei der o. g. Fragestellungen wurden von uns für Routineuntersuchungen die nachstehend dargestellten quantitativen Methoden entwickelt. Die benutzte Geräteausrüstung besteht aus Polarisationsdurchlichtmikroskopen des Typs AMPLIVAL pol, einem Stereomikroskop TECHNIVAL für Auflichtuntersuchungen sowie der Mikrofotografischen Einrichtung mf.

Insbesondere bei der Entwicklung neuer und der Verbesserung bekannter Produktionsverfahren hat sich die mikroskopisch-analytische Arbeitsweise bewährt. So liefert sie z. B. Aussagen

- über bestimmte Verarbeitungseigenschaften von Rohsalzen,
- bei der Klärung von Unregelmäßigkeiten im Verarbeitungsprozeß,

- bei der Beschreibung von Auflöse- und Kristallisationsvorgängen,
- zur qualitativen und quantitativen Charakterisierung von Kristallisaten,
- für die Ursachenermittlung bei Qualitätsmängeln von Produkten sowie
- in der Einschätzung von Konkurrenzmustern.

Zum besseren Verständnis sollen vier wichtige Begriffe präzisiert werden. Ein Kristall ist ein fester, homogener Körper mit einem einheitlichen inneren Aufbau. Dagegen steht Korn als Synonym für ein Partikel beliebiger Zusammensetzung und Struktur. Analog dazu soll unter einem Kristall-Aggregat die Verwachsung von Kristallen der gleichen chemischen Zusammensetzung verstanden werden. Demgegenüber kann ein Agglomerat aus stofflich unterschiedlichen oder gleichen, miteinander verwachsenen Teilchen bestehen.

2. Der Aufschlußgrad

Der Aufschlußgrad ist der prozentuale zahlenmäßige Ausdruck für den unverwachsenen Anteil eines Minerals oder technisch kristallisierten Feststoffes in einem Haufwerk. Sinngemäß steht der Verwachsungsgrad für den verwachsenen Anteil. Mit einer dafür

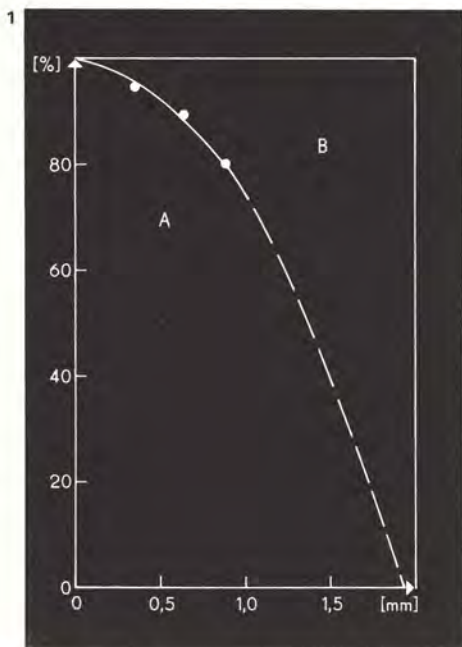
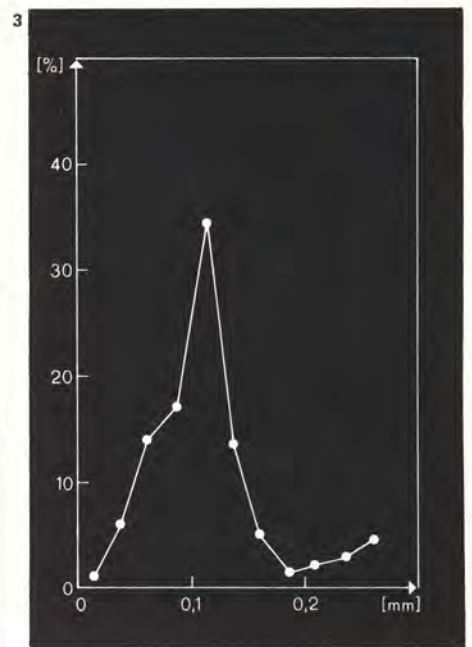
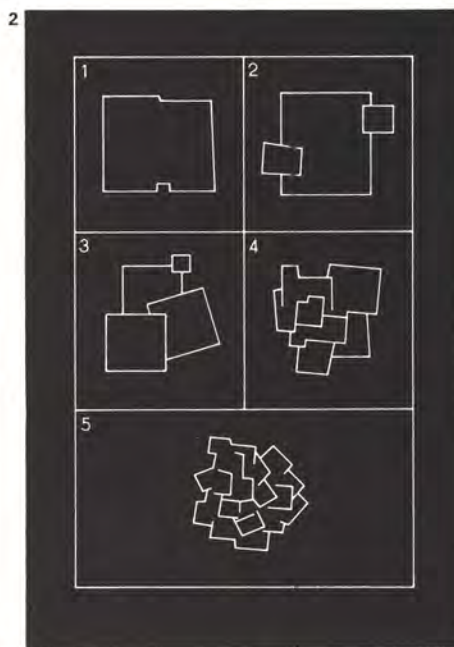


Bild 1: Sylvin-Aufschlußgrad eines anhydritischen Hartsalzes. A Sylvin unverwachsen, B Sylvin teilweise bis völlig blockiert. Abszisse: Korngröße, Ordinate: Aufschlußgrad.

Bild 2: Agglomerattypen (1 bis 5) KCl, NaCl, schematisch.

Bild 3: NaCl-Korngröße in technischem KCl-Vakuumkristallinat. Abszisse: Korngröße, Ordinate: Häufigkeit [Masse %].



eingerichteten mikroskopischen Kornzählanalyse läßt sich der Aufschlußgrad am Körnerstreupräparat im Korngrößenbereich bis 1,0 mm leicht bestimmen [3]. Außer dem fraktionellen Aufschlußgrad A_F für diskrete Korngrößenklassen F kann unter Einbeziehung der Stoffinhalte für einen breiteren Körnungsbereich der integrale Aufschlußgrad A_G berechnet werden. Die Mikroskopie gestattet als weitere Variante die quantitative Ermittlung des Verwachsungsspektrums eines Minerals. Je nach Volumenanteil des Minerals im Korn wird eine getrennte Registrierung in gestuften Verwachsungsklassen vorgenommen und daraus der differentielle Verwachsungsgrad A_D errechnet. Während der integrale Aufschlußgrad eine bequem handhabbare Kennziffer für den Aufbereiter darstellt, erlaubt die Reihe der fraktionellen Aufschlußgradwerte in Form ihrer grafischen Darstellung eine weitere Auswertung, die auch für den Verlösetechniker interessant ist.

Am Beispiel eines Hartsalzes (Bild 1) wird gezeigt, daß durch Extrapolation diejenige Korngröße gefunden werden kann, bei der der Aufschlußgrad Null erreicht ist. Oberhalb 2 mm gibt es nur noch verwachsenen Sylvin, der aber zunächst noch einen Anteil freier Oberfläche bietet. Durch eine zusätzliche Untersuchung (z. B. am Grobkorn-Dünnschliff) kann schließlich die Grenzkorngröße festgestellt werden, oberhalb derer eine Auflösung des im Korn enthaltenen Sylvins wegen dessen allseitiger Blockierung unmöglich wird. Praktische Werte liegen z. B. um 4 mm.

Daraus ergibt sich, daß ein vermehrter Grobkornanteil im Lösesalz einen erhöhten Ausbringungsverlust nach sich zieht.

Im Bild 4 demonstrieren die Verwachsungsspektren die unterschiedliche Häufigkeit sylvinhaltiger Körner in einigen Rohsalz- und Rückstandsproben. Die erkennbaren Unterschiede zwischen Sylvinit und Hartsalz können auf die veränderten Verhältnisse im Mineralbestand und in den Primärkorngrößen zurückgeführt werden. Bei Flotation dieses Hartsalzes verbleiben Rückstände, in denen die sylvinreichen Körner abgereichert worden sind. Überwiegend werden solche Bestimmungen des differentiellen Verwachsungsgrades an Kristallinaten aus dem Forschungslabor, oft aber auch aus dem Fabrikbetrieb durchgeführt. Die Endergebnisse werden mit einem programmierten Kleinrechner ermittelt.

Am Beispiel eines Zersetzungs-KCl wird deutlich, welche Rolle der Aufschlußgrad bei der Interpretation des Flotationseffektes spielt. In dem Beispiel (Tabelle 1) ist KCl durchweg stark verwachsen, wobei der Aufschlußgrad nach der Grobkornseite (im Gegensatz zu Rohsalzen) etwas ansteigt. Bei NaCl hat sich der unverwachsene Anteil weitgehend im Rückstand angereichert. Allein auf diesem Umstand beruht ein gewisser Sortiereffekt, der jedoch wegen der intensiven KCl-Verwachsung nur zu minderwertigem KCl-Konzentrat führt.

Tabelle 1: Aufschlußgrad A_F bei Flotation eines Zersetzungs-KCl (in %).

	+0,063 mm	+0,1 mm	+0,125 mm	+0,25 mm	+0,315 mm
Konzentrat					
KCl	17	18	20	26	45
NaCl	18	16	9	0	0
Rückstand					
KCl	18	19	24	32	47
NaCl	99	99	98	98	98

3. Der Agglomerationsgrad

Im Verlaufe des Kristallisationsprozesses findet nicht nur eine Kristallkeimbildung

statt, die sich im Kristallwachstum fortsetzt, sondern vorgebildete Kristalle vereinigen sich zu polykristallinen Gebilden, wobei die Kittsubstanz ebenfalls neu kristallisiert. Dieser verbreitete Vorgang wird allgemein als Agglomeration bezeichnet, ohne Rücksicht auf die Anzahl der beteiligten Feststoffarten. Da Art und Häufigkeit der Agglomerate wesentlich die Eigenschaften von Kristallinaten bestimmen, wurde eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Agglomerationsintensität entwickelt und in die mikroskopische Routinemesspraxis eingeführt.

Der Agglomerationsgrad wurde von KRAUKE definiert und formelmäßig gefaßt. Er ist danach ein Maß für den Gehalt eines Körnerkollektivs an Agglomeraten, bestehend aus 15 Einkristallen. Auf ein solches Agglomerat als Maßeinheit werden – rechnerisch über Faktoren – alle mikroskopisch festgestellten Agglomeratformen bezogen. Es wird eine Kornzählanalyse vorgenommen, deren Kriterium die Bauform des Agglomerates entsprechend der in Bild 2 skizzierten 5 Typen ist. Für eine Bestimmung werden je Siebfraction 500 Körner gezählt. Der Agglomerationsgrad einer Siebfraction C_F und des Gesamtkornbandes C_G wird wie folgt berechnet:

$$C_F = \frac{1}{15} \sum_{T=1}^5 L_T \cdot N_T;$$

$$C_G = 0,01 \sum_{F=1}^z C_F \cdot M_F.$$

L_T mittlere Kristallanzahl im Agglomerat des Types T ;

N_T Anzahl der Agglomerate vom Typ T in %.

Agglomerattyp T	1	2	3	4	5
Kristallanzahl L	0	1,5	2,5	7	15
M_F Masseanteil der Siebfraction F in %					
z Anzahl der Siebfractionen.					

Außer den Werten für die Agglomerationsgrade C_F und C_G sind auch die Angaben für N_T aussagekräftig. Sie belegen anschaulich den anteilmäßigen strukturellen Aufbau eines Kristallinates.

In dem Beispiel eines technischen Kristallisates (Bild 5) verringern sich mit größer werdendem Korn die Anteile an den Agglomeratypen 1 und 2 (nahezu einkristallin), und das Maximum ist zum Typ 5 (polykristallin) verlagert. Die Methode der Bestimmung des Agglomerationsgrades ist unter einem weiteren Aspekt interessant geworden. Es konnte gezeigt werden, daß auf diesem Wege Aussagen über den Zahlenwert des Kornformfaktors f für KCl-Kristallisate gewonnen werden können [4].

4. Die Korngrößenbestimmung

Innerhalb der granulometrischen Verfahren bietet die Mikroskopie einen besonderen Vorteil. Sie ermöglicht die Bestimmung der Korngrößenhäufigkeitsverteilung auch für eine bestimmte Feststoffart in Kristallagglomeraten. So gelingt z. B. die Ermittlung der Korngrößenanteile von NaCl in Agglomeraten aus KCl und NaCl, indem durch entsprechende Wahl des Immersionsmediums

das KCl im Mikroskopiepräparat optisch völlig unterdrückt wird. Eine Störung durch Kornüberlagerung bei groben Agglomeraten läßt sich durch vorsichtiges Zerdrücken derselben umgehen.

Als Gerät wird eine Okularnetzplatte $400/0,5 \times 0,5$ verwendet, deren Rasterlänge mit einem Objektmikrometer geeicht wird. Als zweckmäßiger Parameter hat sich der Feretsche Durchmesser (Projektionslänge senkrecht zur Abstrichtung) erwiesen [5]. Die Vergrößerung wird so gewählt, daß sich aus den gestaffelten Rasterlängen eine dem Prüfgut angepaßte Größenklasseneinteilung ergibt.

Aus jeder Siebfraction wird eine konstante Anzahl NaCl-Körner (z. B. 200) gemessen und registriert. Aus den Kornzahlen der NaCl-Größenklassen wird unter Berücksichtigung der NaCl-Volumina dieser Klassen und der NaCl-Inhalte der Siebfractionen die Häufigkeitsverteilung der NaCl-Korngrößen berechnet. Ein Beispiel dafür ist in Bild 3 wiedergegeben. Das NaCl dieses KCl-Vakuumbkristallisates weist ein ausgeprägtes Maximum bei etwa 0,1 mm auf.

Literatur

- [1] SCHUBERT, H.: Chem. Techn. 32 (1980) 11, 556–562.
 [2] Standard KALI 97-020/01 und 02. Kalisalzminerale, mikroskopische Mineralanalyse.

[3] Standard KALI 97-021. Kalisalzminerale, Aufschlußgradbestimmung.

[4] MOHR, M.: Unveröff. Laborbericht 12/46/81. VEB Kombinat KALI.

[5] BEYER, H.: Handbuch der Mikroskopie. VEB Verlag Technik, Berlin 1973.

(Fortsetzung von Seite 72)

[2] BEER, H.: 3. Ferrit-Symposium, Hermsdorf 1979.

[3] MAUREST, T., u. a.: Sprechsaal GKE 99 (1966), 1084–1089.

[4] RICHTER, H. G.: Techn. Ber. PEW 8 (1968) 4, 192–208.

[5] FAHLENBRACH, H.: Techn. Mitt. Krupp. Forsch.-Ber. 23 (1965) 1, 26–35.

[6] HORN, E., u. a.: Techn. Ber. PEW 8 (1968) 4, 234–242.

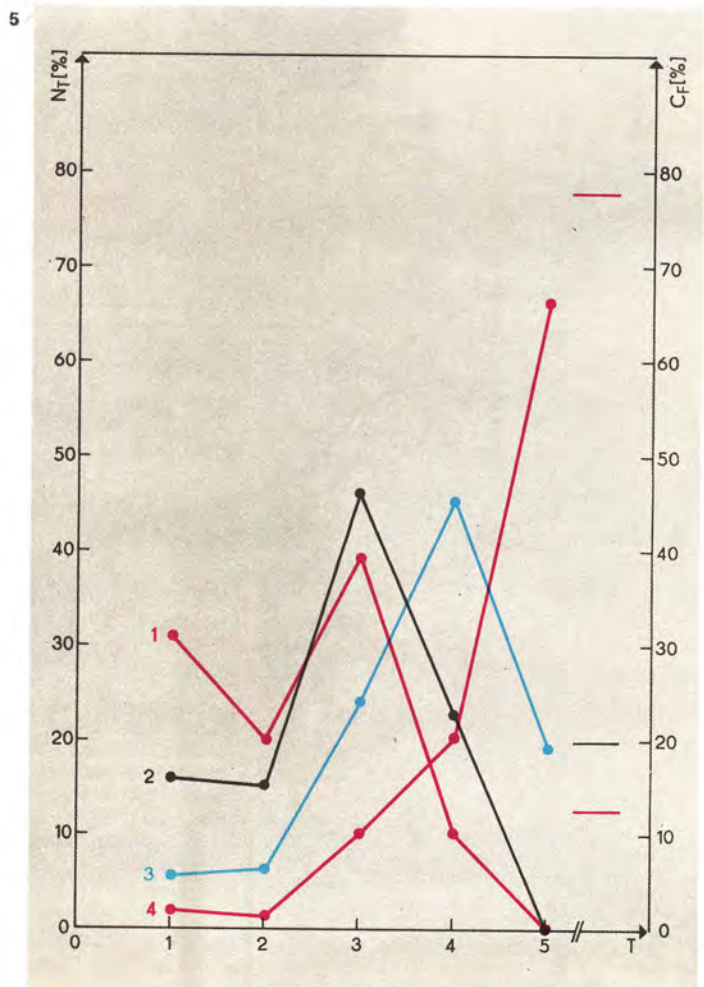
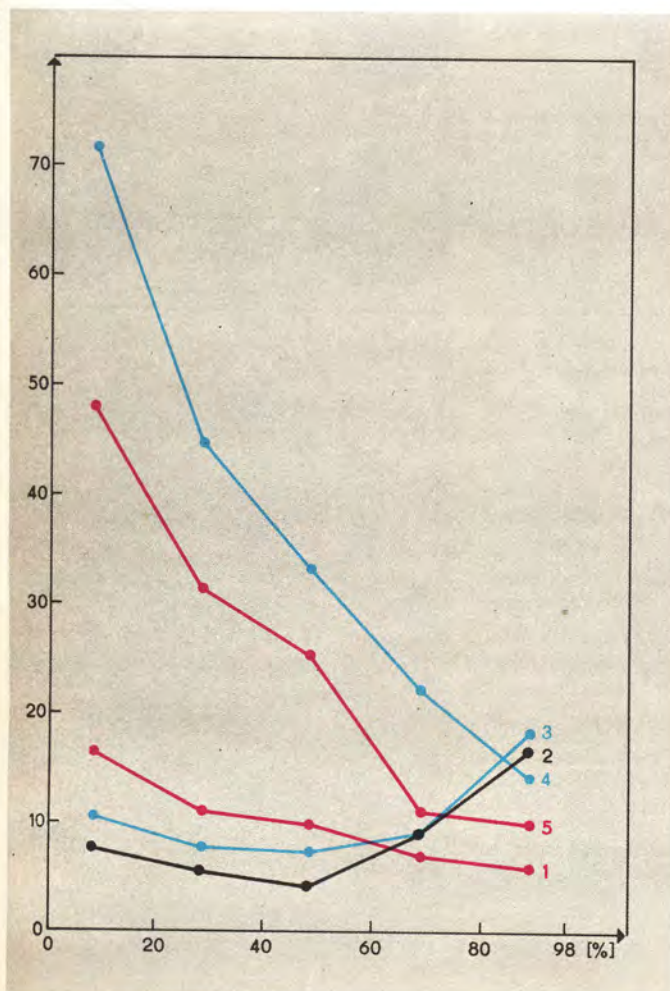
[7] HEIDEL, M., u. a.: Hermsdorfer Techn. Mitt. 17 (1977) 49, 1572–1574.

[8] BUNGARDT, K., u. a.: Techn. Ber. PEW 8 (1968) 4, 157–187.

[9] FLORESCU, V., u. a.: Elektrotechnica, Bukarest 19 (1971) 12, 449–455.

Bild 4: Verwachsungsspektren des Sylvins. 1 Sylvinit, 2 Hartsalz, 3 Hartsalz, 4 Rückstand aus Hartsalz, 5 Rückstand aus Hartsalz. Abszisse: Sylvinitanteil/Korn [Vol. %], Ordinate: Anzahl verwachsener Körner/500 Körner (sylvinithaltig).

Bild 5: Agglomeratypverteilung und Agglomerationsgrad in Vakuumbkristallisat. 1 0 bis 0,063 mm; 2 0,1 bis 0,125 mm; 3 0,16 bis 0,25 mm; 4 0,315 bis 0,5 mm. N_T Agglomeratanzahl, C_F Agglomerationsgrad, T Agglomeratyp.



Möglichkeiten und Grenzen der interferenzmikroskopischen Phasenanalyse

Hans-Heinz Seyfarth · Ulrich Fickel · Hans Keune · Joachim Bergner

Pädagogische Hochschule „Dr. Theodor Neubauer“ Erfurt-Mühlhausen, Sektion Chemie/Biologie · VEB Carl Zeiss JENA

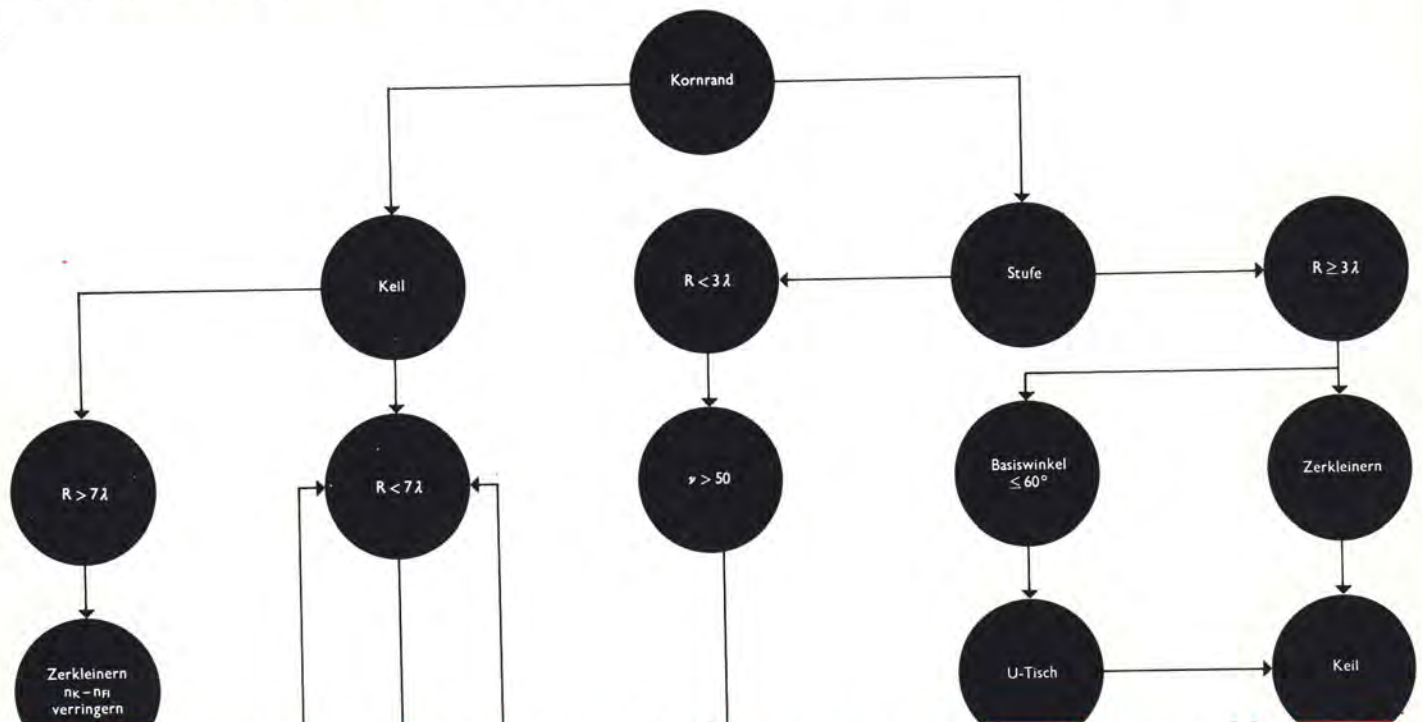
Zur Phasenanalyse von Feststoffgemengen mit Korngrößen zwischen 1 und 40 μm sind polarisationsmikroskopische Meßverfahren günstig einsetzbar. Wichtigste Meßgröße ist die Brechzahl, die heute praktisch nur durch Variation der Immersionsmittel bestimmt wird. Die Fortschritte der Interferenzmikro-

skopie weckten die Hoffnung, bei Verwendung von linear polarisiertem Licht zu methodischen Möglichkeiten zu kommen, um mit nur einem Einbettungsmittel für jedes Korn die n'_α - und n'_γ -Werte zu bestimmen. Damit wäre der Weg frei für die statistische Ermittlung der Hauptbrechungsindizes in einem

Körnerkollektiv und auch an solchen chemischen Feststoffen, die nur in bestimmten Einbettungsmitteln haltbar sind.

Zur Testung der Methode wurden die Brechzahlen durch interferometrische Messung des Gangunterschieds R zwischen Probe und Einbettungsmittel am Forschungs-

3



skopische Untersuchungstechniken und in der Diagnostik. Je nach apparativer Ausstattung des Labors werden Fluoreszeiniso-thiozyanat (FITC)- oder Meerrettichperoxi-dase (HPOD)-markierte Antikörper bevor-zugt. FITC-markierte Antikörper sind mit ge-ringerem Arbeitsaufwand einzusetzen, die Präparate bleiben aber nicht lange lagerfähig [1], enzymmarkierte Antikörper bedürfen eines weiteren Reaktionsschrittes, des histo-chemischen Nachweises des Enzyms. Dafür sind die Präparate aber praktisch unbegrenzt haltbar und demonstrierbar. Bei der Gegen-überstellung Fluoreszenz-Antikörper-Technik (FAT) und Enzym-Antikörper-Technik (EAT) bestehen in der Nachweisgenauig-keit keine wesentlichen Unterschiede [2]. Durch Doppelmarkierung von Antikörpern mit beiden Markern, FITC und HPOD, würde ein universelles Antiserum für zahlreiche serologisch-mikroskopische Techniken zur Verfügung stehen. Ziel dieser Arbeit ist die Präparation eines solchen Serums und dessen Anwendung zum Nachweis und zur Demon-stration der Virusvermehrung.

Anti-ECHO-Virus Typ 11 Hyperimmunserum von der Maus und FITC-markiertes Anti-Mausglobulin von der Ziege (Staatliches Institut für Immunpräparate und Nährmedien, Berlin) zur Anwendung. Das FITC-markierte Anti-Mausglobulin wurde nach vorheriger Spezifitätsprüfung zusätzlich in der Zwei-schritt-Methode nach AVRAMEAS und TERNYNCK [3] in Variation nach MOLIN et al. [4] mit HPOD Grad I (Fa. Boehringer) markiert. Die Reinigung der Präparation erfolgte durch Fällung mit 3,2 M Ammonium-sulfat und durch Einstellung auf PBS über Kollodiumhüllen (Fa. Sartorius).

Eiweißbestimmung: Die Eiweißbestim-mung wurde nach der Biuret-Methode nach DAB (D. L.) durchgeführt.

Präparate: Als Testpräparate kamen Mono-layer-Deckglaskulturen mit MK (Affennieren)-Zellen zur Auswertung, die mit ECHO-Virus Typ 11 infiziert (MOI 0,1) und nach verschie-denen Zeiten post infectionem entnommen wurden.

FAT: Die Fluoreszenzmarkierung erfolgte in der Sandwichtechnik in Variation nach

EAT: Der histochemische Nachweis der HPOD-Aktivität erfolgte mit 3,3'-Diamino-benzidin (Fa. Chemapol) nach GRAHAM und KARNOWSKY [6] in Variation nach HERRMANN und HERRMANN [7]. Die Reaktionszeit betrug 600 s. Die Einbettung der mit der EAT markierten Präparate erfolgte in Elvanol (Fa. Dupont).

Mikroskopische Geräte: Sowohl für die Auswertung der FAT als auch für die EAT wurde das Gerät JENAMED fluorescence benutzt. Zur Fluoreszenzanregung mit ultra-violett freiem Blaulicht (Schmalband) diente das Filtersystem 510. Dieses besteht im wesentlichen aus den Anregungsfiltern KP 490, dem dichromatischen Teilerspiegel, dem Sperrfilter G 247 und ist komplett unterge-bracht im blockförmigen Illuminatorschieber 510/570/0. Für die schmalbandige Ein-angung sorgte das Filter G 251 im Zusatzfilter-schieber. Die Hellfeldbeleuchtung im Durch-licht wurde realisiert mittels eingebauter Halogenlichtwurf Lampe 6 V/25 W, die in ihrer Intensität stufenlos geregelt werden kann. Die Fotodokumentation mit der mikrofoto-

grafischen Aufsetzkamera erfolgte auf UK 17 Farbfilm (Fa. ORWO).

Mikroskopfotometrie: Die mikroskopfotometrische Auswertung der FAT und der EAT erfolgte an einem automatischen Mikroskopfotometer [8].

Ergebnisse und Diskussion

Die mikroskopfotometrische Titration des doppelt markierten Serums in der FAT und die analoge Testung nur mit FITC markierten Serums der gleichen Charge ergaben eine Übereinstimmung der Serumtiter. Bezogen auf den IgG-Gehalt betrug in beiden Fällen die niedrigste Verdünnungsstufe für das Serum 0,1 g/l IgG. Bei Auswertung des doppelt markierten Serums mit dem HPOD-Marker lag die niedrigste Verdünnungsstufe bei 0,15 g/l IgG. Die immunologische Spezifität der Seren wurde also durch die Doppelmarkierung nicht beeinflusst. Für die Demonstration der Anwendung des doppelt markierten Serums erfolgte nach der immunologi-

schen Reaktion der fluoreszenzoptische Nachweis der Virusvermehrung, die in den Bildern 1, 3 und 5 fotografisch dokumentiert ist. Anschließend wurde der histochemische Nachweis der schon angelagerten HPOD geführt und deren Reaktion ebenfalls fotografisch festgehalten (Bilder 2, 4 und 6). Nach Durchführung der histochemischen Nachweisreaktion der HPOD ist jedoch die Fluoreszenzintensität erheblich verringert.

Die Abbildungen demonstrieren die Entwicklung von ECHO-Virus Typ 11 auf MK-Zellen. Die Bilder 1 und 2 zeigen kleine Plaques, die bei der gewählten Infektionsdosis nach 16 Stunden p.inf. nachzuweisen sind. Deutlich ist mit beiden Nachweistechiken die Kernpyknose der Zellen im Zentrum des Plaques zu erkennen. Die Bilder 3 und 4 demonstrieren die Stadien der Virusvermehrung nach 24 Stunden p.inf. Der Plaque Durchmesser hat zugenommen, und im Zentrum des Plaques sind die ersten Zellen zugrunde gegangen. Die Bilder 5 und 6 zeigen ein spätes Stadium der Virusvermehrung, 48 Stunden p.inf. In allen Zellen ist die Virusvermehrung weit fortgeschritten, und viele Zellen sind bereits zerstört.

Wie die Gegenüberstellung der beiden Nachweistechiken an den gleichen Objektstellen, aufgenommen mit dem JENAMED fluorescence, verdeutlicht, ist die biologische Aussage sowohl vom Inhalt als auch von der Präzision her identisch. Damit ist es also möglich, Objekte nach der immunologischen Reaktion mit den doppelt markierten Seren

fluoreszenzoptisch zu untersuchen und anschließend ausgewählte Präparate durch den histochemischen Nachweis der HPOD für die lichtmikroskopische Untersuchung zu präparieren. Die derartig behandelten Objekte weisen bei gleicher biologischer Aussage gegenüber den nur fluoreszenzserologisch markierten Präparaten den Vorteil der nahezu unbegrenzten Haltbarkeit auf.

Literatur

- [1] WARWEG, U., und H. J. KÖRTING: *MICROSCOPICA ACTA* **85** (1981), 7-10.
- [2] WARWEG, U., und H. J. KÖRTING: *Acta histochemica* **68** (1981), 160-163.
- [3] AVRAMEAS, S., und T. TERNYNCK: *Immunochemistry* **8** (1971), 1175-1179.
- [4] MOLIN, S. O., et al.: *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry* **26** (1978), 1053-1056.
- [5] HERRMANN, H., et al.: *Zeitschrift f. medizinische Labortechnik* **16** (1975), Suppl. fasc. 5.
- [6] GRAHAM, R. C., und M. J. KARNOVSKY: *Journal of Histochemistry and Cytochemistry* **14** (1966), 291-302.
- [7] HERRMANN, H., und B. HERRMANN: *Zeitschrift f. medizinische Labortechnik* **15** (1974), Suppl. fasc. 3.
- [8] KÖRTING, H. J., et al.: *Acta histochemica* **68** (1981), 130-140.

Bild 1: ECHO-Virus Typ 11 auf MK-Zellen, MOI 0,1, 16 Stunden p.inf., Antigennachweis mit der FAT.

Bild 2: Gleiches Objekt wie in Bild 1, Antigennachweis mit der EAT.

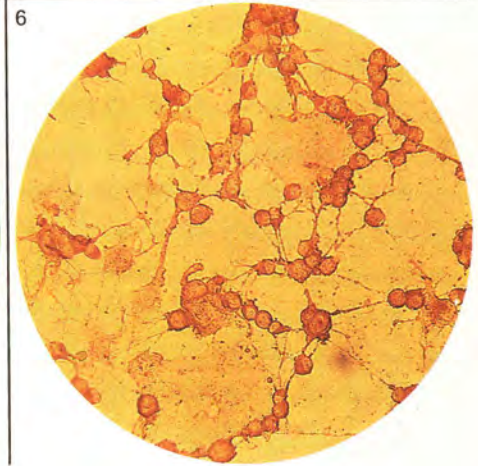
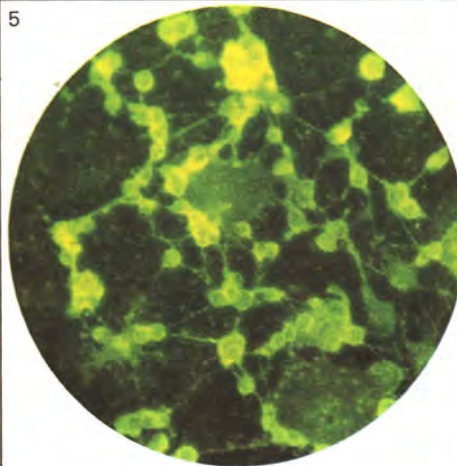
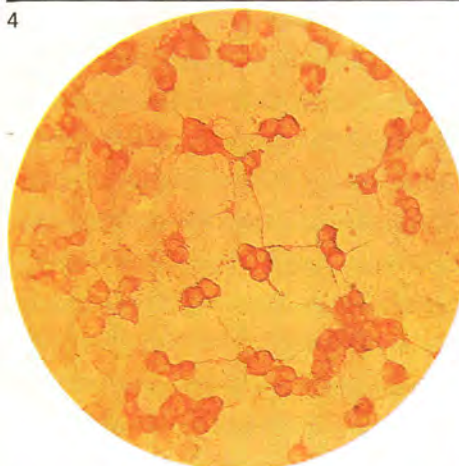
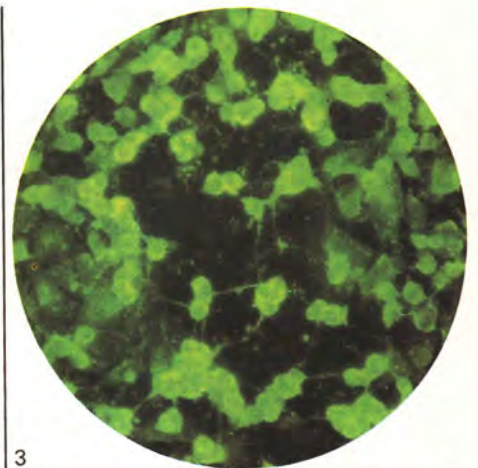
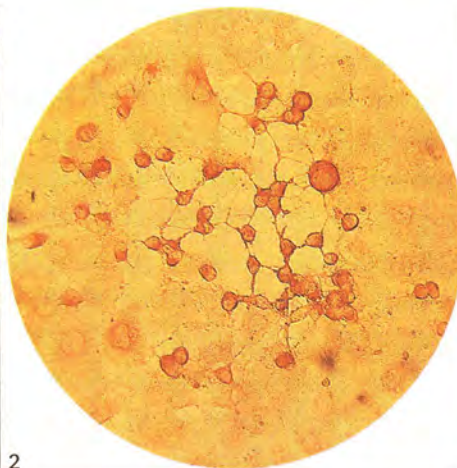
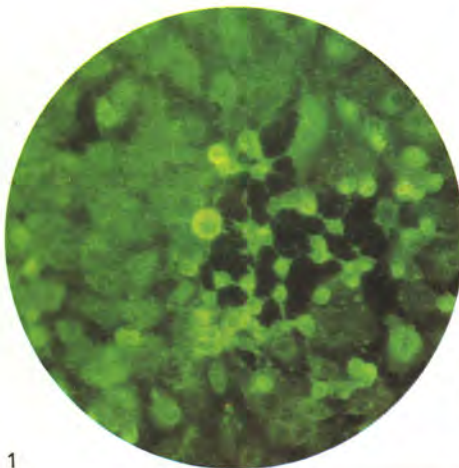
Bild 3: ECHO-Virus Typ 11 auf MK-Zellen, 24 Stunden p.inf., Antigennachweis mit der FAT.

Bild 4: Gleiches Objekt wie in Bild 3, Antigennachweis mit der EAT.

Bild 5: ECHO-Virus Typ 11 auf MK-Zellen, 48 Stunden p.inf., Antigennachweis mit der FAT.

Bild 6: Gleiches Objekt wie in Bild 5, Antigennachweis mit der EAT.

(Bilder 1 bis 6: Vergrößerung 260fach).



Anmerkungen zur Fluoreszenz- mikrofotografie

Hartmut Storz

Institut für Klinische Immunologie der Friedrich-Schiller-Universität Jena
(Direktor: MR Prof. Dr. sc. med. L. JÄGER)

Bei der Fluoreszenzmikrofotografie sind primär drei wichtige Probleme zu berücksichtigen:

1. Gegenüber anderen Mikroskopierverfahren hat man es bei der Fluoreszenzmikroskopie mit sehr geringen Lichtintensitäten zu tun. Dadurch arbeitet man sowohl bei Schwarzweiß- als auch bei Farbmaterialien in Intensitätsbereichen, in denen das Reziprozitätsgesetz nicht mehr wirksam ist, d. h. in denen die Schwärzung oder Farbdichte des Filmes nicht in der gewohnten Weise von der Exposition (Produkt aus Lichtintensität und Belichtungszeit) abhängig ist. Der sogenannte Schwarzschildeffekt tritt auf. Zum Erzielen der gewünschten Schwärzung bzw. Farbdichte ist zu der errechneten oder automatisch gesteuerten eine zusätzliche Belichtungszeit notwendig.

2. Fluoreszenzobjekte zeigen in Abhängigkeit von ihrer Fluoreszenzintensität und damit auch von der Anregungsintensität ein Ausbleichen – das Fading. Den Vorgang des Ausbleichens kann man mit der Fadingrate (Abnahme der Fluoreszenzintensität in Abhängigkeit von Anfangsintensität und Zeit) oder mit der Halbwertszeit charakterisieren. Die Fadingrate ist fluorochromspezifisch und abhängig von der Einbettungsart des Objektes [7].¹⁾

3. Fluoreszenzbilder gleichen Dunkelfeldbildern, d. h., wir haben es mit helleuchtenden Objekten auf dunklem Untergrund zu tun. Dieser Umstand ist bei der Messung oder Regelung der Belichtungszeit oder auch bei der subjektiven Einschätzung der Objektelligkeit zu berücksichtigen.

Aus den beiden ersten Punkten ergibt sich die allgemeine Forderung, soviel wie möglich des vom Objekt nach allen Seiten abgestrahlten Fluoreszenzlichtes aufzunehmen, d. h. Objektive mit maximaler Apertur der gewünschten Vergrößerungsstufe zu wählen. (Der von einem Objektpunkt aufgenommene Lichtstrom ist dem Quadrat der Apertur proportional.) Das vom Objektiv aufgenommene Licht sollte dann mit dem geringstmöglichen Verlust durch Reflexion, Absorption oder Strahlenteilung zur Fotoeinrichtung gelangen. Ideal ist die volle Verwendung des Lichtes im Abbildungsstrahlengang für die Mikrofotografie, wie sie durch die Konjugation der Bildebene im binokularen Tubus mit der Filmebene beim FLUOVAL 2 oder durch die speziellen mf-Grundkörper pol oder phot erreicht wird.

Durch die Strahlenteilung bei der mf-matic, wo nur 40% des Lichtes zum Film kommen und damit aus der zusätzlichen Wirkung von Fading und Schwarzschildeffekt nicht nur 2,5- sondern z. T. 4- bis 5 fache Belichtungszeiten resultieren, ist diese Einrichtung nur bei Objekten mit hoher Fluoreszenzintensität und geringer Ausbleichrate mit Vorteil einsetzbar.

Ebenfalls kann aus den erstgenannten Problemen abgeleitet werden, daß man für die Fluoreszenzmikrofotografie Filme mit höchster Empfindlichkeit verwendet. Dabei ist nicht die nominelle, d. h. die auf dem Filmmaterial angegebene Empfindlichkeit, sondern die durch den Schwarzschildeffekt bedingte effektive Empfindlichkeit für die entsprechenden Intensitätsbereiche von Interesse. Da kaum zu einem Filmmaterial Angaben zum Schwarzschildeffekt und damit zur für die Fluoreszenz entscheidenden effektiven Empfindlichkeit gemacht werden, die auch von Emulsion zu Emulsion einer Filmsorte unterschiedlich sein kann, muß der Anwender in jedem Fall mit einer Emulsion Probebelichtungsreihen anfertigen.

Zur Testung des Schwarzschildeffektes bei den für die Fluoreszenzmikroskopie verwendbaren Filmmaterialien (wobei wir den für monochrome grüne Fluoreszenzbilder sehr gut geeigneten Röntgenschirmbildfilm ORWO RS 2 nicht berücksichtigt haben) wurden von uns im Hellfeldverfahren bei unterschiedlichen Intensitätsstufen – eingestellt durch Neutralgraufilter bzw. -filtergruppen – Probebelichtungsreihen aufgestellt. Die so ermittelten optimalen Einstellwerte an der Belichtungsautomatik BA 2 für die einzelnen Intensitätsstufen zeigt Tabelle 1. Die Angaben beziehen sich jeweils auf eine Emulsion einer Filmsorte.

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, daß die effektive Empfindlichkeit der Filme bei der Mikrofotografie und ganz besonders bei dem Fluoreszenzverfahren nicht ohne weiteres aus der angegebenen Filmempfindlichkeit abgeleitet werden kann. Die Intensitäten in den Bereichen 1/400 und 1/4000 waren mit denen unserer brillantesten Immunfluoreszenzobjekte vergleichbar. Die Veränderung der Einstellwerte resultiert aus dem Schwarzschildeffekt. Bei einer Intensitätsminderung um den Faktor 10 ist durchschnittlich eine Erhöhung des Einstellwertes bei der Belichtungsautomatik um 2,5 Stufen notwendig, wobei 3 Stufen einer Verdopplung der Belichtungszeit gleichkämen. Allgemein lag die effektive Empfindlichkeit der Farbfilme im

Verhältnis zu Schwarzweißmaterialien weit niedriger, als dies aus der Differenz der nominellen Empfindlichkeit abzuleiten war. Ermittelte Belichtungszeiten bzw. Einstellstufen an der Automatik sind also von einem Filmmaterial oder einer Filmemulsion auf das bzw. die andere nicht übertragbar.

Bei der Fluoreszenzmikroskopie wird im Verhältnis zu anderen Mikroskopierverfahren weniger bei der optischen Ausrüstung bzw. Einstellung variiert: Es wird stets mit voller Apertur beleuchtet und die zweite Vergrößerungsstufe, d. h. Okulare und Projektive, nicht gewechselt. Beim Wechsel der Objektive erhält man ganz bestimmte Änderungen der Fluoreszenzintensität, so daß man bei gleichen Objekten einen Faktor für die Belichtungszeit angeben kann (Bild 1).

Bei den Objektiven mit höherer Maßstabszahl erhält man trotz der stärkeren Aufweitung des Bildes eine höhere Fluoreszenzintensität durch den größeren Einfluß der Apertur auf die Intensität und muß die bei Objektiven mit kleinerer Maßstabszahl ermittelte Belichtungszeit durch die im Bild 1 angegebene Zahl dividieren.

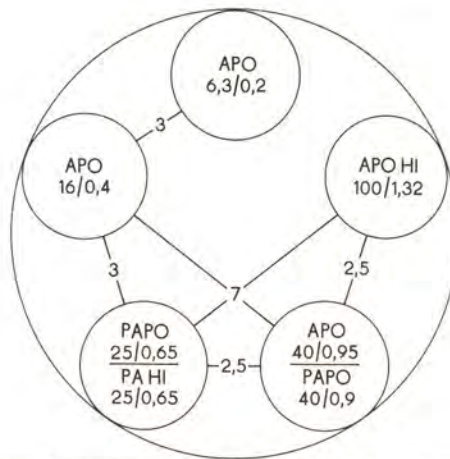
Beispiel:

Durch Probeaufnahmen ermittelte Belichtungszeit beim Planapochromat 25/0,65: 3 min. Danach wurde mit 1 min beim Apochromat 40 und 9 min beim Apochromat 16 richtig belichtet.

Die Angaben sind als Richtwerte gedacht, die Werte schwankten bei uns um 50%. Bei Objekten mit einem Fadingverhalten, das sich stark von den bei der Testung verwendeten FITC-Objekten unterscheidet (Halbwertszeit 2 bis 10 min), können diese Faktoren stärker abweichen.

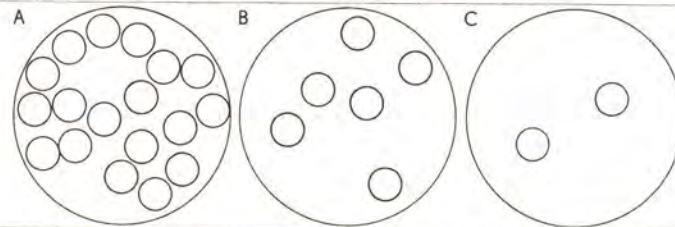
Wir testeten die Filme am LABOVAL 2a-fl mit einer Halogenlampe 12 V/100 W und hatten damit über lange Zeit die gleiche Anregungsintensität bei gleicher Filterkombination. Die einmal ermittelten Belichtungszeiten waren längere Zeit anwendbar. Beim Einsatz einer HBO ist der kontinuierliche Abfall der Anregungsintensität durch die Kolbenschwärzung bei den Belichtungszeiten zu berücksichtigen.

Bei der Fluoreszenzanregung im Durchlichtverfahren ist die Anregungsintensität unabhängig vom Objektivwechsel. Die oben angegebenen Faktoren können demzufolge nicht auf diese Anregungsart übertragen werden.



Objekte mit gleicher FI-I der Objektstrukturen

2



FI-I pro Meßfläche	A 18	B 6	C 2
von mf-matic geregelte T_B	1	3	10
notwendige T_B	3	3	3
Korrektur der mf-Matic-Einstellwerte	+ 4	0	- 4

Tabelle 1:

Beispiel für die Ermittlung optimaler Einstellwerte an der Belichtungsautomatik, ermittelt für jeweils eine Emulsion der entsprechenden Filmsorten durch Probebelichtungsreihen in verschiedenen Intensitätsbereichen beim Hellfeldverfahren.

1) Faktoren der eingesetzten Neutralgraufilter im Nenner.

Intensitätsbereiche ¹⁾	1/1	1/3,4	1/40	1/400	1/4000
Filmsorte	Einstellwerte an der mf-matic				
ORWO NP 20	15	16	18	21	22
ORWOCHROM UT 18	25	26	28	32	36
ORWOCHROM UT 20	23	24	27	29	31
ORWOCHROM UK 17	18	20	23	24	27
ORWOCHROM NC 19	17	19	23	25	27

Tabelle 2:

Schärfentiefebereich der für die Fluoreszenzmikroskopie wichtigen Objektive bei subjektiver Beobachtung oder Mikrofotografie bezogen auf in Glycerinpuffer eingebettete Objekte ($n = 1,4$) in μm (Werte in Klammern für trockene Objekte).

Objektiv	Schärfentiefebereich	
	subjektiv ($10\times$)	mf (3,2:1)
Apochromat 6,3/0,20 160/- C	27 (19)	62 (44)
Apochromat 16/0,40 160/0,17 C	5,6	13
GF-Planapochromat 25/0,65 160/0,17 C	2,2	5
Planapochromat 40/0,90 160/0 C		(0,75) (1,6)
Apochromat 40/0,95 160/0,17 Korrr/Prä	1,0	2,8
Apochromat HI 100/1,32 160/0,17 Iris/Prä	0,3	0,7

Im Gegensatz zur Hellfeldmikrofotografie werden beim Fluoreszenzverfahren nicht so große Ansprüche an die Feinkörnigkeit der Filmmaterialien gestellt. Dies ist bedingt durch die Tatsache, daß mikroskopische Bilder von Fluoreszenzobjekten nur selten die Schärfe von Hellfeldbildern zeigen, weil Fluoreszenzobjekte quasi Selbstleuchter sind und die nicht in dem Schärfenbereich der Objektive liegenden Objektstrukturen das Bild mit beeinflussen. Die geringe Schärfentiefe der hochaperturigen Objektive macht sehr oft nur einen Bruchteil der Objektstärke aus (Tabelle 2). Das für die Immunhistologie sehr gut geeignete Objektiv Apochromat 25/0,65 hat bei einer Gesamtvergrößerung von $80\times$ (mf-Projektiv K 3,2:1) einen Schärfentiefe-

bereich von $4,5 \mu\text{m}$, die hierfür verwendeten Kryotomschnitte sind 4 bis $6 \mu\text{m}$ dick.

Wird bei relativ stark und stabil fluoreszierenden Objekten trotz der angegebenen Nachteile die Belichtungsautomatik eingesetzt, ist bei der Wahl der Einstellwerte nicht nur der Schwarzschildeffekt, sondern auch der Flächenanteil der fluoreszierenden Strukturen im Bildfeld zu berücksichtigen (Bild 2).

Ist bei gleicher Objektlichkeit der Flächenanteil im Bild kleiner, so wird die Automatik länger belichten, weil sie die Intensität integrierend über die Fläche mißt (Meßkreis 30% des Bildausschnittes), und die Objekte werden überbelichtet wiedergegeben. In diesem Fall ist eine entsprechende Verringerung

der Einstellwerte an der Automatik notwendig.

Allgemein werden für die Farbaufnahmen bei der Fluoreszenzmikroskopie Tageslichtfilme empfohlen, obwohl auch mit Kunstlichtfilmen sehr gute Ergebnisse erzielt werden können. Es besteht bei der Fluoreszenzmikrofotografie die Aufgabe, dem subjektiven Eindruck am Mikroskop entsprechende Farbaufnahmen herzustellen. Zu diesem Zweck haben wir die Filme ORWOCHROM UT 18 (Tageslichtfilm) und ORWOCHROM UK 17 (Kunstlichtfilm) hinsichtlich der Eignung für die Fluoreszenzmikroskopie verglichen. Bei monochromen Fluoreszenzobjekten wie FITC-Präparaten erzielten wir mit beiden Filmen sehr brillante, farbgetreue Aufnahmen (Bilder

3a und 3c). Entscheidende Unterschiede zeigten sich bei der häufig verwendeten Gegenfärbung mit Evansblau bei FITC-Objekten, die subjektiv eine Kontraststeigerung der Objekte bei kaum wahrnehmbarer rötlicher Untergrundfluoreszenz des Gewebes ergab. Mit dem UT 18 wurde die schwache Rotfluoreszenz sehr erhöht wiedergegeben und damit der spezifisch grüne Farbton verschoben (Bild 3b). Mit dem UK 17 konnten bei diesem Objekt nahezu objektgetreue Bilder erzielt werden (Bild 3d). Objektdetails mit deutlicher roter Fluoreszenz wurden mit dem UK 17 gut wiedergegeben.

Bild 1: Umrechnungsfaktoren der Belichtungszeit bei Objektivwechsel bei gleichem Fluoreszenzobjekt, mf-Projektiv sowie der gleichen Filmemulsion beim Auflichtverfahren, ermittelt durch Probelichtungsreihen.

Bild 2: Darstellung des Einflusses des Flächenanteils der fluoreszierenden Objekte auf die Korrektur der mf-matic Einstellwerte. FI-I Fluoreszenzintensität, T_B Belichtungszeit.

Bilder 3a bis 3d: Nachweis von Autoantikörpern in Patientenserum mit Hilfe der indirekten Immunfluoreszenz. LABOVAL 2a-fl, Halogenlampe 12 V/100 W, Auflicht-Schmalband-Blauanregung Planapochromat 25/0,65, Vergleich der Filme ORWO CHROM UT 18 und UK 17.

3a: Antinukleoläre Antikörper (UT 18);

3c: Antiribosomale Antikörper (UK 17);

3b und 3d: Antimikrosomale Antikörper, Gegenfärbung mit Evansblau (UT 18 (3b), UK 17 (3d)). Antigene Substrate: Rattengewebe – Leber, Magen, Niere.

Bild 4: Nachweis von Oberflächenimmunglobulinen an Lymphozyten bei Morbus Waldenström mit direkter Immunfluoreszenztechnik. LABOVAL 2a-fl, Halogenlampe 12 V/100 W, Auflicht-Schmalband-Blauanregung, Apochromat HI 100/1,4 Phv, ORWO RS 2, Keilnitz-Fotofarbe.

Bei monochromen Fluoreszenzobjekten mit sehr geringer Intensität und starkem Ausbleichen ist es vertretbar, „Farbaufnahmen“ über Schwarzweißbilder mit hochempfindlichen Filmen herzustellen. Die Negative werden mit Fotofarbe oder -folie entsprechend koloriert (Bild 4).

Im allgemeinen werden Fluoreszenzaufnahmen im Kleinbildformat hergestellt. Nur im Ausnahmefall, beste Fluoreszenzintensität vorausgesetzt, gelingt es, Mittelformatbilder (6,5 cm × 9 cm) herzustellen. Die Belichtungszeiten verlängern sich dabei wegen des Fadings und des zusätzlichen Schwarzschildfaktors nicht nur mit dem Quadrat der Vergrößerung (hier $2,5^2 = 6,25$), sondern um das 10- bis 15fache.

Für die technische Assistenz danke ich Frau ANNELIESE ZIPFEL und Frau CHRISTINE SCHULZE, für die Versuche zur Kolorierung von Schwarzweißaufnahmen Herrn RAINER LANGER.

Literatur

[1] BERGNER, J., E. GELBKE und W. MEHLISS: Praktische Mikrofotografie. VEB Fotokinoverlag Halle, 1973.

[2] BEYER, H.: Handbuch der Mikroskopie. VEB Verlag Technik Berlin, 1977.

[3] JENNY, L.: Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik **70** (1971), 222–226.

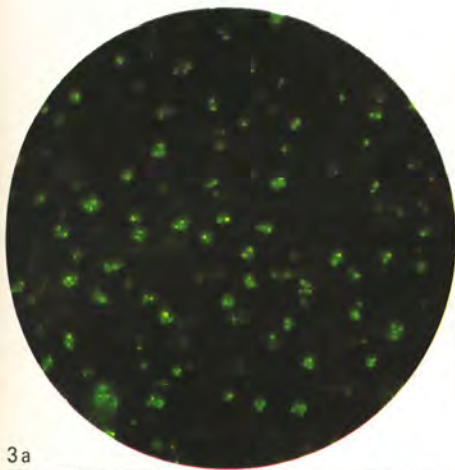
[4] KAUFMANN, S.: Fotografie **27** (1973) 37.

[5] MEUSEL, H.: Fotografie **25** (1971), 33–34.

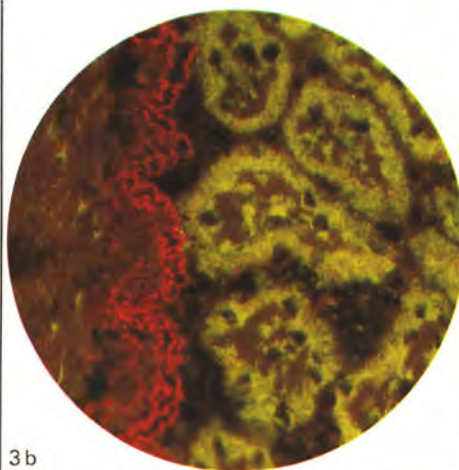
[6] STORZ, H.: Applikationsdruckschrift Fluoreszenzmikroskopie 30-A 545.

[7] STORZ, H.: Jenaer Rundschau **26** (1981) 3, 87–88.

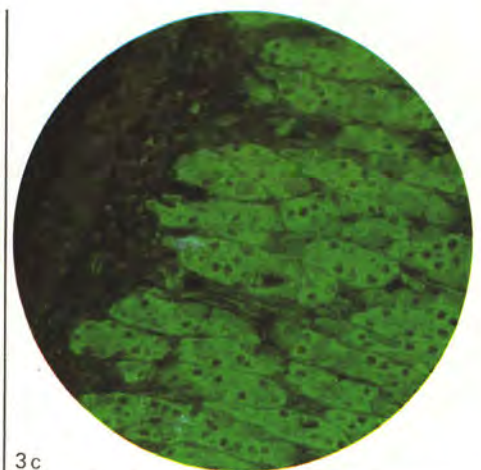
¹⁾ In neueren Untersuchungen konnten wir durch einen Zusatz von p-Phenylendiamin zum Einbettungsmedium (JOHNSON & ARANJO, 1981) das Ausbleichen der Fluoreszenzobjekte fast ganz beheben. Dadurch ist es möglich, mehrere gut belichtete Mikrofotografien selbst von schwach fluoreszierenden und sonst schnell ausbleichenden Objekten zu erhalten, die sich ohne diesen Zusatz der Mikrofotografie entziehen.



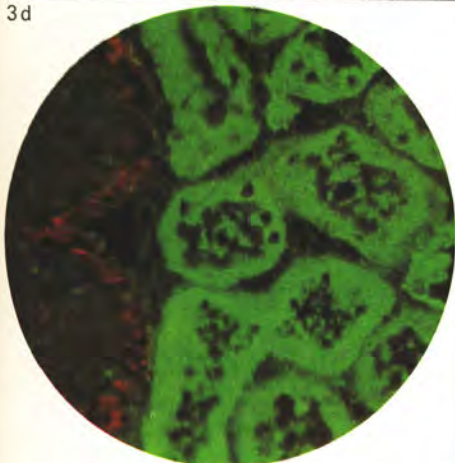
3a



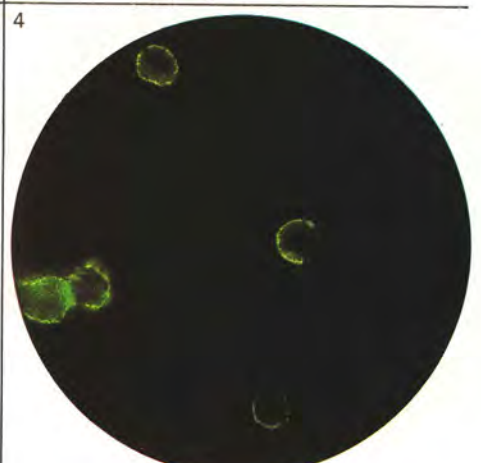
3b



3c



3d



4

Grenzflächenerscheinungen an Wurzel-Gelen – Beobachtungen mit polarisiertem Auflicht und Interferenzkontrast

Fritz W. Pauli

Für die Entwicklungsfähigkeit des Bodens ist die genaue Betrachtung der Verbindung von Bodenteilchen und Wurzel ratsam.
GERHARDT PREUSCHEN, 1979.

Bodenbildung ist ein bio-geochemischer Vorgang, bei dem sich Pflanzenwurzel und Edaphon durch ständigen Ab-, Um- und Aufbau organischer Stoffe und anorganischer Materialien einen optimalen Lebensraum unter den gegebenen ökologischen Verhältnissen schaffen. Die Fruchtbarkeit eines Bodens ist Ausdruck und Maß des erreichten Lebensstandards von Pflanze und Edaphon [4].

Jüngst konnte mit Hilfe der Fluoreszenzmikroskopie (Durchlicht- Hell- und Dunkel-feldanregung) das Auftreten von Zoogloen im durchwurzelten Bodenraum gezeigt werden. Bei diesen Gebilden handelt es sich um ein lockeres Zusammenleben zahlreicher Mikroorganismen, die verschiedenen Gattungen angehören können, in einer gemeinsamen Schleimmasse. Wird die Matrix für solche Vergesellschaftungen überwiegend vom Mucigel der Wurzelhaube oder von den dünnen Schleimaufgaben der feinen Wurzelhaare geliefert, dann entstehen vielfach komplexe Biozönosen mit praktisch allen Bodenbestandteilen. Diese Rhizo-Zoogloen in solch begrenztem Raum können als Bindeglied zwischen Pflanze und Boden angesehen werden [5]. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zeigten, daß solche Pflanzenwurzel-schleime aus linearen Polygalakturonsäuren bestehen, die mit Rutheniumrot eine charakteristische Rotfärbung aufweisen [2].

Es handelt sich also bei den Wurzelschleimbausteinen um Molekülkolloide (Eukolloide), die beim Einlagern von Wassermolekülen zu einem Lyogel (Eugel) mit temperaturabhängiger Strukturviskosität von hohem osmotischem Druck werden. Kationenbindung der zahlreichen, an der Molekülkette von solchen Gelbausteinen sitzenden Carboxylgruppen führt zur Vernetzung innerhalb des Gels [1]. Bei stufenlosen Übergängen vom Lyogel zum Xerogel während des Verlustes der wäßrigen Phase entwickeln solche Biopolymere erhebliche Kohäsionskräfte innerhalb des Gels. Zur gleichen Zeit üben die Endgruppen der sich krümmenden Fadenmoleküle eine kräftige Zugwirkung auf die Oberflächen von Bodenpartikeln aus, mit denen sie durch Adhäsion verklebt sind.

Der krümelige Boden ist elastisch, und die

eindringende Wurzel vermag das aus Primärteilchen bestehende Einzelkorngefüge beiseite zu schieben. Diese wiederum drücken infolge ihrer Elastizität mit einer entsprechenden Kraft an die Wurzeloberflächen, vor allem an die Wurzelspitze. Die interessantesten und für die Praxis bedeutungsvollen Gesichtspunkte dieser Wurzelfunktionen sind nur an ungestörten Pflanze-Boden-Proben erkennbar, bei denen die Kontakte zwischen belebtem und unbelebtem Medium sichtbar werden.

Für den Pedologen und den mehr biologisch ausgerichteten Bodenfruchtbarkeitsforscher ist die Direktbeobachtung des ungestörten Bodens einschließlich des ständig wachsenden Wurzelwerks für die Beurteilung des Bodenzustandes von unschätzbarem Wert. Deshalb wurde die Auflicht-Polarisations- und Interferenzkontrast-Mikroskopie für die Erforschung der Grenzflächenerscheinungen an Wurzel-Gelen eingesetzt.

Schon jetzt kann aus den erarbeiteten Unterlagen geschlossen werden, daß bei der Dynamik der Wurzel-Gele die enormen Kohäsionskräfte innerhalb der Gele über die Adhäsionskräfte an den Geloberflächen bei Kontakten mit mineralischen Bodenbestandteilen in der Lage sind, feinste Splitter abzureißen. Diese Klebewirkung der Wurzeln kann deshalb mit Recht als eine Stufe der „biologischen Verwitterung“ im Boden angesehen werden.

Methodik

1. Herstellung der Präparate

Gräser Samen (*Agropyron repens*) oder Leguminosensamen (*Medicago sativa*) ließ man wegen unterschiedlicher Ausbildung ihres Mucigel unter optimalen hydrothermischen Bedingungen in Löß auswachsen.

Parallel hierzu keimte gleiches Saatmaterial auf Kunststoffgaze, so daß sich die feinen Wurzeln frei und ungestört in das dicht unter der Gaze befindliche und regelmäßig aufgefüllte Leitungswasser entwickeln konnten. Hatten die Keimwurzeln eine bestimmte Länge erreicht und konnte mittels Lupenbrille ein gut ausgebildeter Wurzelhaarsaum an ihnen erkannt werden, dann wurden sie über einem Gesteinsanschliff oder -dünnschliff vorsichtig abgeschnitten. So kamen lebende Zellmassen mit ihren Gelen in Kontakt mit handpoliertem und anschließend sorgfältig gereinigtem Gesteinsmaterial, wie Quarzit, Basalt, Granit u. a. m. Mit einer 0,25 mm starken

Plastikfolie wurden die auf den Anschliffen liegenden, deformierbaren Keimwurzeln bedeckt. Ein Verkleben der Adhäsionspartner wurde durch aufgelegte 0,5 g schwere Metallringe erreicht.

Nach 24stündigem Kontakt bei Zimmertemperatur wurde die Plastikfolie von dem jeweiligen Anschliff mit einer Pinzette abgehoben und die dem Gestein vorher zugewandte Seite mikroskopiert.

2. Auflicht-Polarisations- und Interferenzkontrast-Mikroskopie

Für die laufenden Beobachtungen der Wurzelentwicklung in Löß und der Adhäsionswirkung von Wurzel-Gelen auf Anschliffen ist das aufrechte Auflichtmikroskop VERTICAL des VEB Carl Zeiss JENA mit eingebautem Illuminator hervorragend geeignet. Mit ihm lassen sich die Hellfeldbeleuchtung nach KÖHLER, die allseitige Dunkelfeldbeleuchtung, qualitative Arbeiten im polarisier-

Bild 1: Luzerne-Keimwurzel (*Medicago sativa*) in Löß nach Austrocknung bei Zimmertemperatur mit dem Mucigel als Xerogel. Deutliche Brückenbildung zur Umgebung; normales Auflicht; Vergrößerung 140 \times ; Belichtung 4 s; AGFACOLOR CT 18.

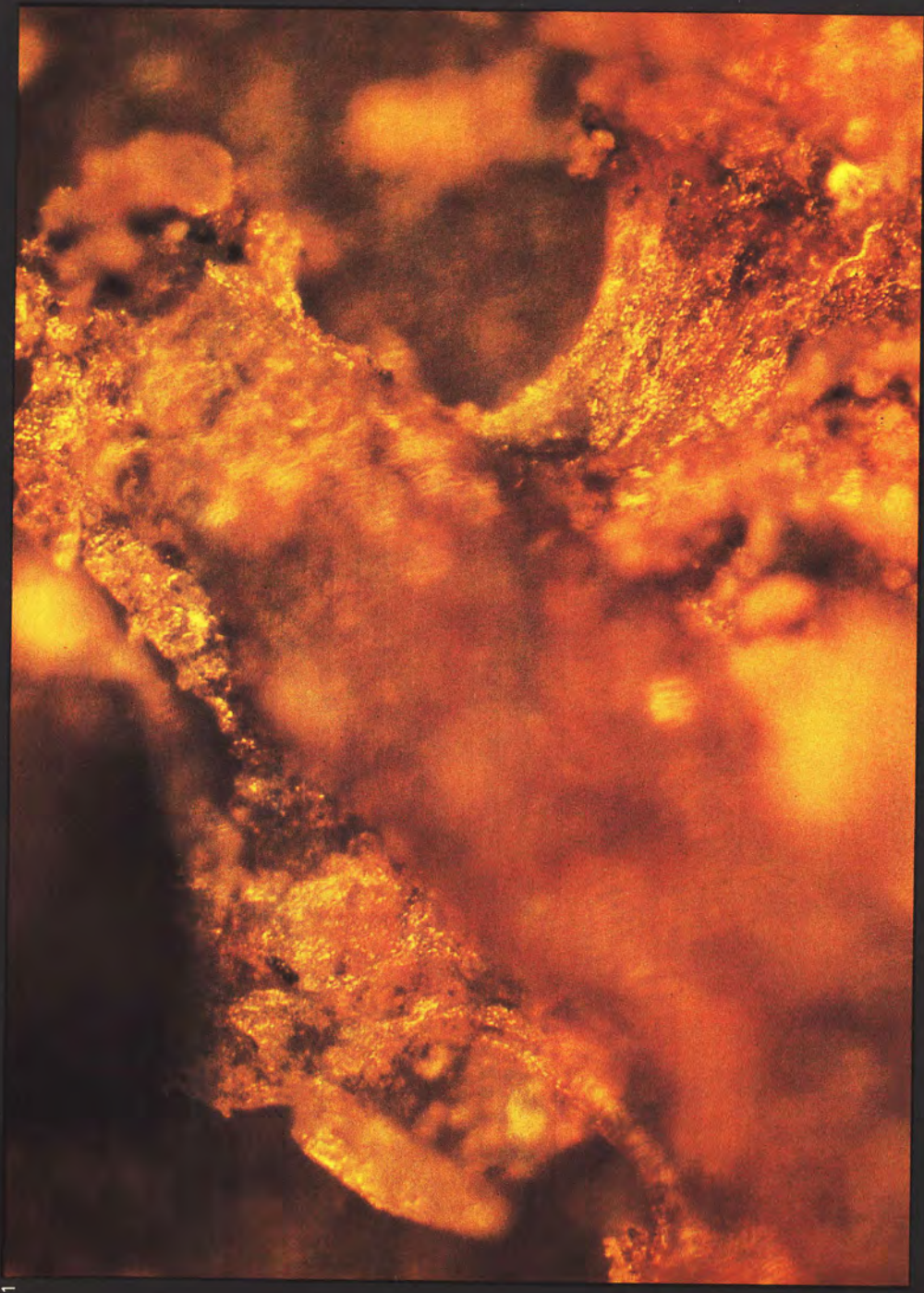
Bild 2: Luzerne-Keimwurzel auf Objektträger mit Plastikfolie leicht angepreßt, wodurch das Mucigel als Flächenfilm erscheint. Auflicht-Interferenzkontrast; Vergrößerung 80 \times ; Belichtung 3 bis 4 s; AGFACOLOR CT 18.

Bild 3: Gräser-Keimwurzel (*Agropyron repens*) auf Objektträger mit Plastikfolie leicht angepreßt mit länglich ausgebildetem Mucigel-Film. Auflicht-Interferenzkontrast; Belichtung 3 bis 4 s; AGFACOLOR CT 18. Vergrößerung 130 \times .

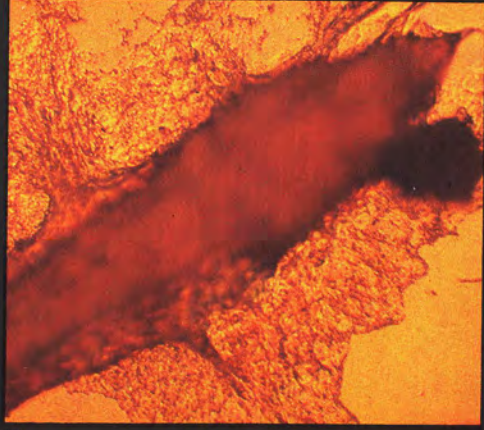
Bilder 4 und 5: Gräser-Keimwurzel auf hochpolierten und gereinigten Quarzit-Anschliff gebracht, dann mit Plastikfolie angepreßt und nach Anrocknung bei Zimmertemperatur vorsichtig von der Unterlage abgezogen. **4:** Auf dem der Quarzitoberfläche vorher zugewandten Mucigel um die Wurzelspitze herum sind deutlich winzige Quarzsplitter auszumachen, die also vom schrumpfenden Mucigel durch Adhäsion herausgerissen wurden. Polarisiertes Auflicht; Vergrößerung 200 \times ; Belichtung 5 s; FUJICHROME R 100. **5:** Durch Öffnungsirisblendenbegrenzung auf dem Mucigel hervorgehobenes Quarzteilchen. Vergrößerung 135 \times ; Belichtung 4 bis 5 s; FUJICHROME R 100.

Bild 6: Gräserkeimlingswurzelhaare auf Plastikfolie leicht angetrocknet, wodurch die Konturen entstehen. Auflicht-Interferenzkontrast; Vergrößerung 450 \times ; Belichtung 4 s; FUJICHROME R 100.

Bild 7: Gräserkeimlingswurzelhaare zwischen zwei Plastikfolien leicht angetrocknet. Nach Trennung der beiden Folien blieben Spuren der Wurzelhaarschleime durch Adhäsionskräfte zurück. Auflicht-Interferenzkontrast; Vergrößerung 600 \times ; Belichtung 4 s; FUJICHROME R 100.



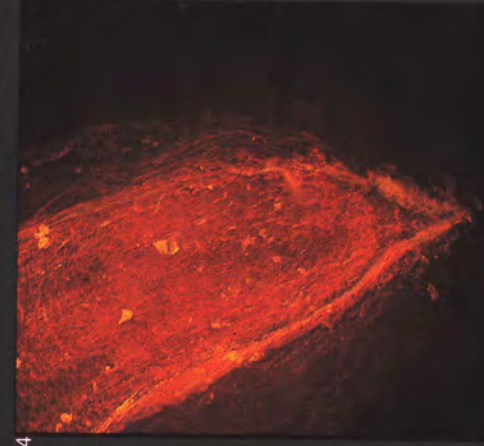
1



2



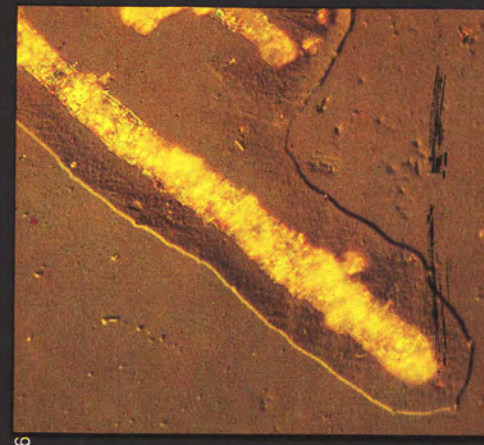
3



4



5



6



7

ten Licht und Interferenzkontrast nach NOMARSKI durchführen.

Mit der Interferenzkontrastmethode beobachtet man Auflichtpräparate, deren Einzelheiten mit den klassischen Methoden der Mikroskopie nicht mehr wahrgenommen werden können, da sie ein außerordentlich feines Relief haben, aber keinerlei Unterschiede im Reflexionsvermögen aufweisen. Feinste Häutchen (Filme) mit Höhenunterschieden zwischen 20 nm und etwa 2 μm sind noch zu erkennen. Da der Lichtbedarf bei Arbeiten mit der Interferenzkontrasteinrichtung wegen der Verwendung von polarisiertem Licht relativ groß ist, besteht die Möglichkeit, als Beleuchtungsquelle eine Halogenglühlampe von 12 V/100 W, die bei voller Spannung eine Farbtemperatur von 3200 K hat, einzusetzen. Die Interferenzkontrasteinrichtung des

VEB Carl Zeiss JENA, mit der die Untersuchungen durchgeführt werden können, besteht aus den Zwischentuben pol F und Inko V, 2 Prismenschiebern Inko VN/1 bzw. VN/2, Filterpolarisator und Dämpfungsfiler. Sie ist mit den Planachromaten 12,5 \times /0,25; 25 \times /0,50; 50 \times /0,80 und HI 100 \times /1,30 verwendbar. Durch die beiden in ihrer AufspaltungsgroÙe unterschiedlichen Prismenschieber kann der Kontrast und die Erkennbarkeit der Objektstrukturen günstig gewählt werden. Die zum Erkennen anisotroper Zustände im mikroskopischen Objekt geeignete Polarisationseinrichtung besteht aus dem Zwischentubus pol F und einem Filterpolarisator.

Literatur

[1] KUHN, A., (Hrsg.): Kolloidchemisches Taschenbuch. Akademische Verlagsgesellschaft. Leipzig 1960.

[2] LEPPARD, G. G.: Rhizoplane fibrils in wheat: Demonstration and derivation. *Science* 185 (4156), 1066–67 (1974).

[3] MICHEL, M.: Adhäsion und Klebtechnik. Die theoretischen Grundlagen der Klebstoffe auf der Basis von Kunststoffen. Carl-Hanser-Verlag. München 1969.

[4] PAULI, F. W.: Soil fertility – a biodynamical approach. Adam Hilger LTD. London 1967.

[5] PAULI, F. W.: Rhizo-zoogeleae at the soil-plant interface. *Mikroskopie* (Wien 1980), 36, 213–21.

[6] PREUSCHEN, G.: Der ökologische Weinbau. Ein Leitfaden für Praktiker und Berater. C. F. Müller. Karlsruhe 1980.

Anschrift des Autors: Fritz W. Pauli, Dr. phil. D. Sc. Bodenbiochemiker, D 6900 Heidelberg, Dammweg 13. IV.

Zellelektrophoretische Untersuchungen mit dem PARMOQUANT 2 zur Wirkung von D-Neuraminidase auf Erythrozyten

Peter Gallien · Rüdiger von Baehr

Institut für Impfstoffe Dessau (Direktor: OVR Prof. Dr. sc. D. URBANECK)
der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, 4500 Dessau

Seit 1979 wird das in Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen der DDR entwickelte automatische Meßmikroskop PARMOQUANT 2 erfolgreich in verschiedenen wissenschaftlichen Zentren vorwiegend für medizinische und biologische Forschungen eingesetzt. Im Institut für Impfstoffe Dessau wurde mit der automatischen Partikelektrophorese die biochemische Aktivität des Enzyms Neuraminidase bestimmt.

Das Enzym Neuraminidase setzt kovalent gebundene Sialinsäuren, die u. a. Erythrozyten eine negative Oberflächenladung verleihen, ([4, 9]), aus ihren Verbindungen frei. Deshalb ist die negative Oberflächenladung von Erythrozyten nach Neuraminidasebehandlung stark herabgesetzt. Die Wanderungsgeschwindigkeit der roten Blutzellen im elektrischen Feld nimmt damit ab. Diese Erkenntnisse gehen bereits auf HIRST und Mitarbeiter [5] zurück.

Die folgenden Untersuchungen dienen der quantitativen Aktivitätsbestimmung von Neuraminidase mittels automatischer Partikelektrophorese und der Ermittlung von Reaktionsoptima. Gleichzeitig wurden Möglichkeiten zur Standardisierung der Methode geprüft.

Material und Methoden

Als Meßpartikel dienten native Human- und modifizierte Schaferythrozyten. Chemische Stabilisierungen der Schaferythrozyten

erfolgten mit Tanninsäure bzw. der Kombination aus 2%igem Glutardialdehyd und Tanninsäure (1 : 10000). Die verwandte Neuraminidase wurde aus dem Überstand einer Kultur von *Cl. perfringens* gewonnen und wies eine Aktivität von $2 \cdot 10^{-2}$ U/ml auf. Zu 1 cm³ Pufferlösung (Britton-Robinson-Puffer pH-Wert = 7,3; Isotonie: $\Delta t = 0,59$ grad mit fester Saccharose eingestellt) wurden 0,1 cm³ einer mindestens dreimal gewaschenen Erythrozytensuspension (3×10^8 Zellen pro Milliliter) und die entsprechende Menge Perfringens-D-Neuraminidase gegeben. Nach einer Inkubationszeit von 60 min wurde mit 3 cm³ Puffer (s. o.) aufgefüllt. Die elektrophoretische Mobilität (eM) wurde mit dem automatisierten Meßmikroskop PARMOQUANT 2 bestimmt.

Ergebnisse

Bereits $2 \cdot 10^{-4}$ U/ml Neuraminidase induzierten eine Verminderung der eM nativer, gewaschener Humanerythrozyten um etwa 20% (Bild 1). Mit verschiedenen Mengen Tanninsäure behandelte Schaferythrozyten zeigten im Dosisbereich von 1 bis $2 \cdot 10^{-4}$ U/ml Neuraminidase eine Verminderung der eM von etwa 20% (Bild 2). Die eM von glutardialdehyd- und formalinstabilisierten Schaferythrozyten blieb nach Einwirkung von Neura-

minidase unverändert, obwohl die Stabilisierung meist zu keiner signifikanten Verminderung der Oberflächenladung führte (Bild 2). Bei einer Reaktionstemperatur von +4 °C verlief die eM-Reduktionskurve flacher als bei +37 °C (Bild 3). Durch die Verdünnung des primären Versuchsansatzes von 1,1 cm³ auf 4,1 cm³ wurde die Enzymreaktion nahezu abgebrochen. Nach Beendigung der Reaktionszeit war die eM auch durch gründliches Waschen der Zellen nicht zu verändern (Bild 1). Die Adsorption von Proteinen aus der Neuraminidaseelösung an die Oberfläche von aldehydfixierten und tanninsäurebehandelten Erythrozyten bei pH = 4,5 bedingte eine Zunahme der eM (Bild 4).

Diskussion

Die Aktivitätsbestimmung von Neuraminidase unter Verwendung von nativen Erythrozyten ist zellelektrophoretisch mit hoher Empfindlichkeit möglich. Bereits $2 \cdot 10^{-4}$ U/ml Neuraminidase sind sicher nachweisbar. Die Spezifität der Reaktion ist durch das Temperaturverhalten (+37 °C effektiver als +4 °C) und das Ergebnis des Proteinadsorptionsversuches dargestellt. Die individuelle Variabilität von verschiedenen Chargen nativer Humanerythrozyten und die Resistenz der aldehydfixierten Zellen gegenüber einer Neura-

minidasewirkung verlangen, daß bei Aktivitätsbestimmungen des Enzyms stets ein entsprechendes Standardpräparat mitgeführt wird. Eine Standardisierung der verwendeten Indikatorpartikel erscheint gegenwärtig nicht möglich. Neuraminidasesensitive Subpopulationen von Erythrozyten sind durch Zytrophogramm-Bestimmungen nicht nachzuweisen. Die chemische Modifizierung der Erythrozytenmembran verändert die Empfindlichkeit gegenüber der Enzymwirkung beträchtlich. Bei tanninsäurebehandelten Erythrozyten zeigt sich eine hohe Sensitivität im unteren Dosisbereich des Enzyms. Dagegen bedingen höhere Konzentrationen Überlagerungen der eM-Zunahme durch eine gesteigerte Proteinadsorption und -abnahme infolge des Neuraminidaseeffektes. Nach Aldehydfixierung offenbart sich die weitere Präsenz der Sialinsäuregruppen durch eine gegenüber nativen Zellen nahezu unveränderte eM. Die Präsentation dieses Substrats gegenüber dem Enzym ist jedoch entscheidend verändert. EM-Steigerungen (Bild 4) im Azetatpuffer (pH = 4,5) können durch Adsorption von Enzymprotein auf die Erythrozytenoberfläche einerseits, Protonierungen des Stickstoffs der Amingruppe der Neuraminidase andererseits bzw. aus Summation beider Effekte resultieren.

Problematisch erscheint zunächst die Durchführung der Enzymreaktion in einem Medium mit einem pH-Wert von 7,2 bis 7,3. Das Reaktionsoptimum der Neuraminidase gegenüber dem Substrat wird dagegen bei einem pH-Wert von 5,5 bis 6,0 angegeben [3]. Unter diesen Bedingungen besteht jedoch die Gefahr einer spontanen oder unspezifischen Mobilitätsänderung der Zellen. Infolge der hohen negativen Oberflächenladung der Erythrozyten kommt es jedoch zu einer Protonenanhäufung an der Membran. Daraus resultiert ein gegenüber der umgebenden Lösung um etwa 2,5 pH-Einheiten niedrigerer Wert. So erscheint sogar eine selektive Effektivitätssteigerung des Enzyms an der Membran möglich. Als Methoden für den Nachweis von Neuraminidaseaktivitäten sind die Partikelelektrophorese mit subjektiver Zellauswahl und Zeitmessung per Hand

sowie ein Erythrozytenagglutinationstest bekannt [6, 7, 2]. Untersuchungen der Enzymwirkungen an der Zellmembran unter Nutzung eines automatischen Meßmikroskops zur Bestimmung der eM mit Zytogrammaufnahme ermöglichen die Gewinnung neuer Erkenntnisse über die Wechselwirkung von Neuraminidase und anderen Wirkstoffen mit Zellmembranen.

Literatur

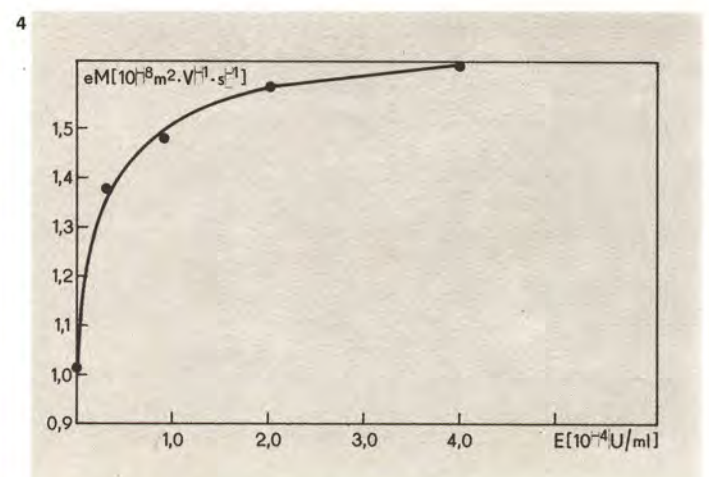
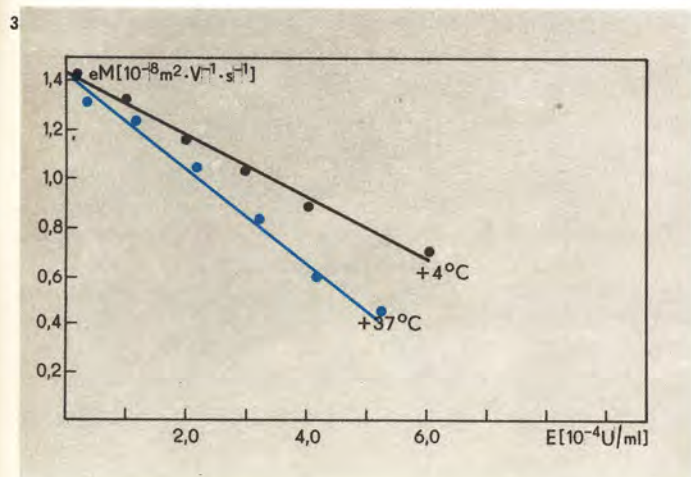
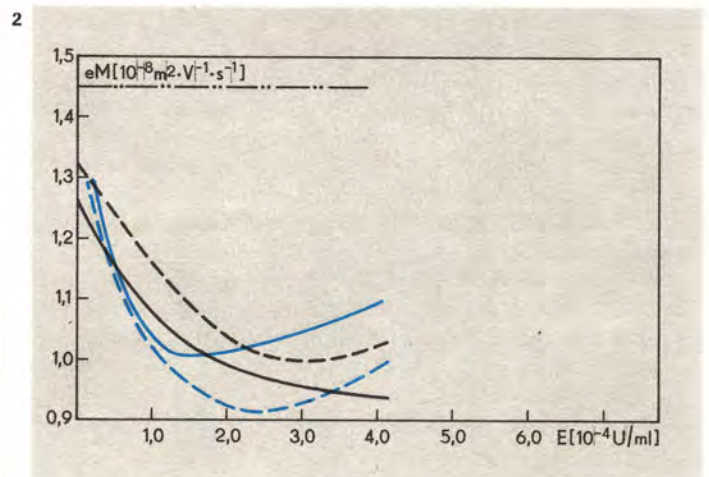
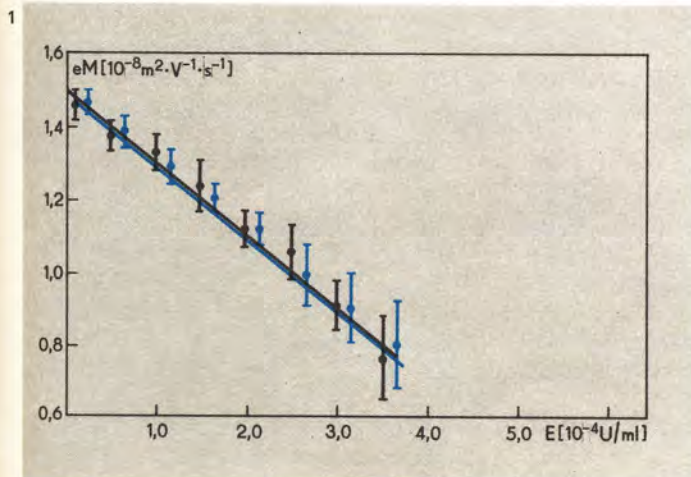
- [1] AMBROSE, E. J., und D. M. EASTY: Zellbiologie, Akademie-Verlag Berlin 1974.
- [2] DOLJANSKI, F., und S. EISENBERG: The action of Neuraminidase on the electrophoretic mobility of liver cells, Cell Electrophoresis (E. J. AMBROSE) J. A. Churchill Ltd., London 1965, 78-84.
- [3] EZEPCHUK, Yu. V., und Yu. V. VERTIER: Behring Inst. Mitt. Nr. 55 (1974), 60 bis 66.
- [4] GLASER, R.: Studia biophysica 74 (1978), 57-58.
- [5] HIRST, G. K.: Science 94 (1941), 22-23.
- [6] KLENK, E., und G. UHLENBRUCK: H. 307 (1957), 266-271.
- [7] KLENK, E., und G. UHLENBRUCK: H. 319 (1960), 151-160.
- [8] RAUEN, H. M.: Biochemisches Taschenbuch, Springer-Verlag Berlin (West), Göttingen, Heidelberg 1956.
- [9] TANNERT, Ch.: Studia biophysica 74 (1978), 49-50.

Bild 1: Darstellung der elektrophoretischen Mobilität (eM) von nativen Humanerythrozyten in Abhängigkeit von verschiedenen Neuraminidaseaktivitäten (nach Enzyminkubation gewaschen und nicht gewaschen). E Enzymaktivität, — ungewaschene Zellen, — (blau) gewaschene Zellen.

Bild 2: Die Abhängigkeit der elektrophoretischen Mobilität (eM) von unterschiedlich stabilisierten Schaferythrozyten nach Behandlung mit verschiedenen Neuraminidaseaktivitäten. E Enzymaktivität. — 1 zu 100000 tanniert, --- (blau) 1:60000 tanniert, — (blau) 1:30000 tanniert, - - - 1:10000 tanniert, ···· glutaraldehydstabilisierte Zellen.

Bild 3: Die Temperaturabhängigkeit der Neuraminidase-reaktion auf die elektrophoretische Mobilität (eM) von nativen Humanerythrozyten. E Enzymaktivität.

Bild 4: Wirkung des Neuraminidasepräparates auf die elektrophoretische Mobilität (eM) von glutaraldehydtanninsäure (1:10000) stabilisierten Schaferythrozyten (Acetatpuffer pH 4,5). E Enzymaktivität.



Kürzeste Wege zwischen Forschung und Markt

Joachim Abicht · Karl-Heinz Kosser

VEB Carl Zeiss JENA · Zentralinstitut für Sozialistische
Wirtschaftsführung beim Zentralkomitee der SED, Berlin

Für die Industriekombinate der DDR kommt es in den nächsten Jahren darauf an, hohe ökonomische Ergebnisse zu erreichen. Dieser Aufgabe kann umso besser entsprochen werden, je besser es gelingt, Wissenschaft, Produktion und Außenhandel einheitlich zu leiten. Das verlangt, die außenwirtschaftlichen Anforderungen, Informationen über die Bedürfnisentwicklung, Wünsche der Anwender und Bedingungen auf den Märkten so früh wie möglich in die Vorbereitung und Durchführung von Forschung und Entwicklung einzubeziehen. Viele Probleme des Außenhandels werden schon vor der Produktionsaufnahme entschieden und eingeleitet. Auch die Exporttätigkeit selbst wird nach solchen Maßstäben gestaltet, wie sie auf der Grundlage von Weltstandsvergleichen an die Entwicklung und Produktion von Spitzenerzeugnissen mit modernen Technologien angelegt werden.

Bei der Leitung solcher Prozesse konnten im VEB Carl Zeiss JENA gute Erfahrungen gesammelt werden. Es ist eindeutig und kontrollfähig festgelegt, an welchen Aufgaben der Außenhandelsbetrieb unmittelbar verantwortlich mitwirkt, so

- bei der Ausarbeitung der betrieblichen Entwicklungskonzeption;
- in Erzeugnisgruppenfachausschüssen und bei der Ausarbeitung und Überarbeitung von Erzeugniskonzeptionen;
- bei der Erarbeitung und Verteidigung der Pflichtenhefte (Festlegung wissenschaftlich-technischer, ökonomischer Anforderungen an die Erzeugnisse);
- in wichtigen Verteidigungsstufen.

Vor allem für die qualitative Entwicklung der Erzeugnisstruktur auf der Basis von Weltstandsvergleichen ist es für den Außenhandelsbetrieb notwendig, aktiv an langfristigen Entwicklungskonzeptionen für Erzeugnisgruppen und Technologien mitzuarbeiten. Bereits in diesem Stadium werden wesentliche Entscheidungen über den Zeitpunkt der Markteinführung und die spätere Exportrentabilität gefällt. Hier ist festzulegen, welches technisch-ökonomische Niveau zum Zeitpunkt der Markteinführung erreicht werden muß und welche optimale, ökonomisch begründete Größenordnung der Produktion vorzusehen ist.

Aus dieser Überlegung entwickelte sich die Aufgabe, die langfristig konzeptionelle Arbeit im Außenhandelsbetrieb selbst zu qualifizieren. Deshalb wurden Analysen und Berechnungen über die Verkaufsergebnisse der bis-

herigen Erzeugnisse bzw. Erzeugnisgruppen auf verschiedenen Märkten, über die Entwicklung der Rentabilität und besonders der Aufwendungen, über die Wirksamkeit der äußeren Absatzorgane, des Kundendienstes, der Anwenderberatung, der Werbemaßnahmen angestellt. Auch das Marktverhalten der Konkurrenz sowie hemmende Faktoren und Schwachstellen in der Marktarbeit des Kombinates sind untersucht worden.

Der Außenhandelsbetrieb im VEB Carl Zeiss JENA sorgt heute dafür, daß perspektivische, anwenderbezogene Marktanforderungen bei der Konzipierung von Geräten die Grundlage für die Sicherung der Absatz- und Exportzielstellungen künftiger Zeiträume bilden. Beispielsweise werden zu folgenden Schwerpunkten Standpunkte ausgearbeitet:

- Über das zu erreichende wissenschaftlich-technische und ökonomische Niveau im Vergleich zum Weltstand und zu den zu erwartenden Hauptanwenderbedürfnissen;
- die zu erzielenden oder zu festigenden Marktpositionen;
- die Aufgaben, die aus der Sicht der potentiellen Anwender für die Gebrauchswertentwicklung vorzugeben sind sowie über die Wege, Maßnahmen und ökonomischen Erfordernisse für Entscheidungen zur Realisierung der Ziele.

Als besonders wirksam hat es sich erwiesen, die Verantwortung des Außenhandelsbetriebes auch für die Erarbeitung und Einhaltung der Pflichtenhefte zu erhöhen. So hat der Außenhandelsbetrieb darauf zu achten, daß bereits vor Aufnahme einer Entwicklung eine exakte Bedarfs einschätzung vorliegt, die möglichen Anwendungsgebiete angeben und anwenderbezogene Hauptparameter sowie Absatzbedingungen festgelegt sind.

Pflichtenheftänderungen während des Forschungs- und Entwicklungsprozesses bedürfen der Zustimmung aller Beteiligten, besonders des Produzenten und des Außenhandelsbetriebes. Letzterer ist verpflichtet, die von ihm mitkonzipierten Forschungs- und Entwicklungsthemen über den gesamten Forschungs- und Entwicklungsprozeß hinweg aktiv zu verfolgen und für die Übereinstimmung mit der Entwicklung auf den äußeren Märkten zu sorgen. Von großer Bedeutung sind die konkreten Festlegungen über die Verantwortung des Außenhandelsbetriebes in den einzelnen Verteidigungsstufen. So hat der Außenhandelsbetrieb im VEB Carl Zeiss JENA folgende Pflichten wahrzunehmen:

- Einschätzung der Marktlage, des notwen-

digen Kundendienstes und erste Rentabilitäts einschätzungen im Sinne einer Zielformulierung;

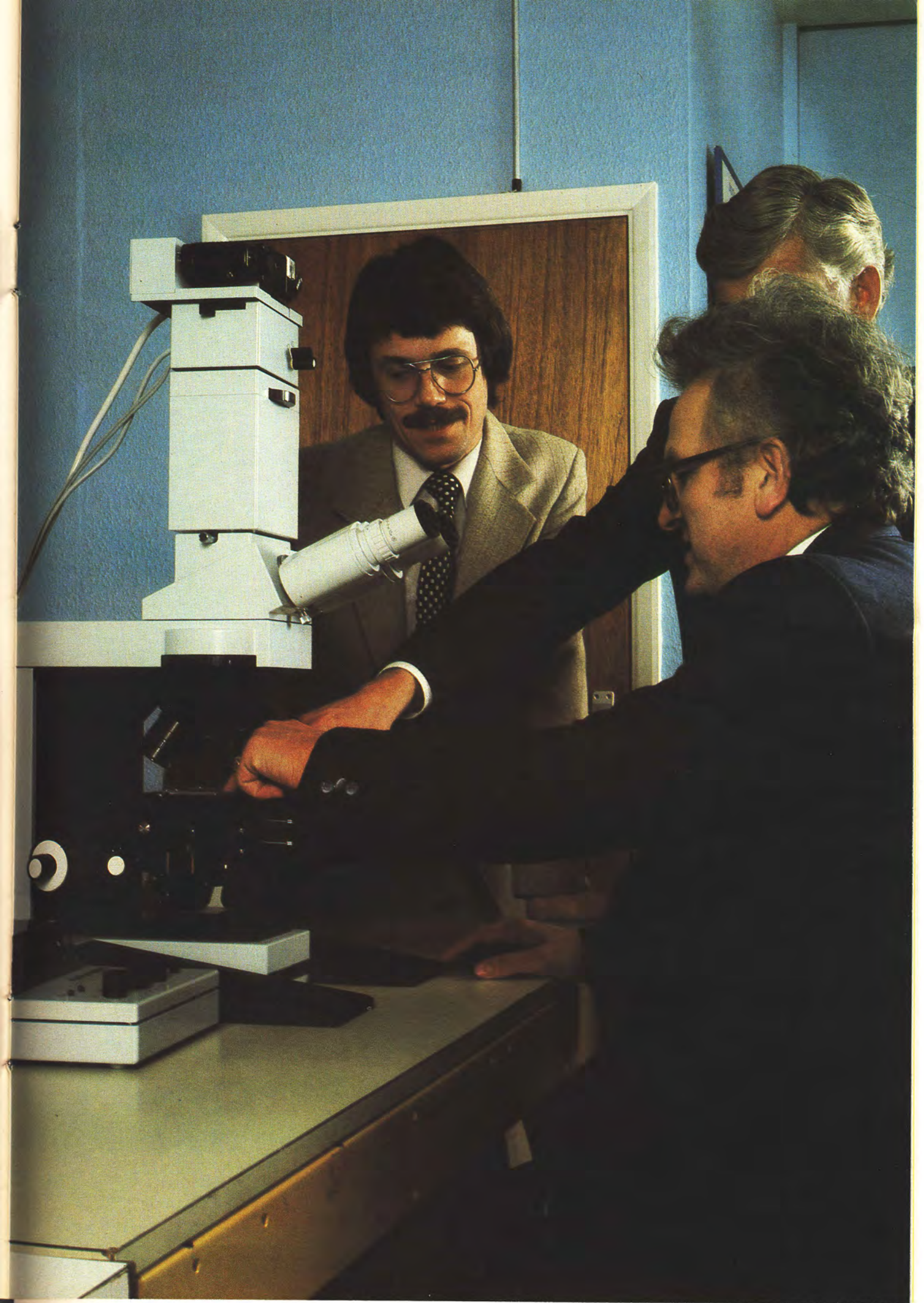
- Bewertung des Konstruktionsentwurfs auf Marktfähigkeit und Serienfreundlichkeit sowie Festlegungen zum Kosten- und Preislimit;
- Vorlage des Marktberichtes, dessen wesentliche Bestandteile Testberichte aus dem Applikationsbereich des Außenhandelsbetriebes und Erprobungsberichte von Hauptanwendern sind. Endgültige Einschätzung der Marktfähigkeit und Bestätigung des Preislimits.

Diese Arbeitsweise verbessert das „Klima“ zwischen Forschung und Entwicklung sowie Außenhandel. Forderungskataloge alten Stils fallen weg. Auch die Informations- und Verkaufsreisen, an denen mehr und mehr Mitarbeiter aus Forschung und Entwicklung teilnehmen, sind eine wichtige Methode, um Konstrukteure und Technologen unmittelbar mit Entwicklungstendenzen auf den Märkten vertraut zu machen. Dieser direkte Kontakt hat einmal – psychologisch begründet – bedeutend größere Wirkungen und motiviert hohe Leistungen viel stärker als beispielsweise Berichte und schriftliche Informationen. Zum anderen wird die Informationszeit vom Markt zum Forscher wesentlich verkürzt.

Als eine wichtige Quelle für qualifiziertere Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung haben sich leistungsfähige Bereiche der Anwenderforschung und/oder der Applikation herausgebildet. Sie beeinflussen den aktiven Verkaufsprozeß, sind aber auch wichtige Wissensträger für die Orientierung von Forschung und Entwicklung. Diese und andere Arbeitsmethoden führten dazu, daß in vielen Kombinate neu überlegt wurde, wie das Informationssystem, einschließlich der Organisation der Bedarfs- und Marktforschung, unter den veränderten Bedingungen rationeller und wirksamer zu gestalten und aus dem traditionellen Rahmen herauszuheben ist.

Ausgehend von der Verantwortung der Kombinate, das ihnen anvertraute gesellschaftliche Arbeitsvermögen sowie die Fonds höchst effektiv einzusetzen, gilt es, das in den Absatzbereichen und Außenhandelsbetrieben vorhandene Sachwissen für die langfristige Vorbereitung von Entscheidungen systematisch abzurufen und noch intensiver zu nutzen. Das erzwingt, auf der Basis konkreter

(Fortsetzung auf Seite 89)







C. Z. Scientific Instruments Ltd. London

Wolfgang Jahn

Die Firma C. Z. Scientific Instruments Ltd. wurde 1955 als Vertretung des VEB Carl Zeiss JENA im Vereinigten Königreich von Großbritannien und Nordirland gegründet. Von Anfang an stehen bei ihrer kommerziellen Tätigkeit der direkte Kontakt zum Kunden sowie der zielgerichtete Einsatz von Spezialisten im Mittelpunkt. Aufbauend auf diesen Prinzipien entwickelte sich das Unternehmen zu einer leistungsstarken Absatzorganisation, deren Haupttätigkeit auf den Verkauf von Erzeugnissen des VEB Carl Zeiss JENA gerichtet ist. Das Angebotsprofil umfaßt die zwei Bereiche Wissenschaftliche Geräte und

Konsumgüter. 1966 wurde außer für die Erzeugnisse des Jenaer optischen Präzisionsgerätebaues auch die Vertretung für die bekannten DDR-Kameras „Praktica“ übernommen, d.h. für Erzeugnisse des VEB PENTACON Dresden. Ebenfalls 1966 wurde in Bereich „Export in die DDR“ gebildet, dessen Aufgabe es ist, den Verkauf britischer Erzeugnisse in die DDR zu unterstützen.

Der Spezifik des Angebotsprofils entsprechend, wird den Fragen des Service und der Geräteapplikation große Aufmerksamkeit geschenkt. Das beginnt bei der Auswahl und ständigen Weiterbildung von Service-Ingenieuren und endet bei der optimalen Ausstattung der Service-Werkstätten. Bei der Geräteapplikation kommt es vorrangig darauf an, dem Anwender stets optimale Lösungen mit moderner Technik anzubieten. Diese Einheit von Verkauf, Service und Applikation ist die Basis für die erfolgreiche kommerzielle Tätigkeit der Firma. Sie findet offenkundig ihren Ausdruck in der stetigen Steigerung des Umsatzes und in der wachsenden Zahl der Mitarbeiter. Gab es 1964 nur 18 Beschäftigte, so waren Ende 1981 166 Mitarbeiter tätig.

Die C. Z. Scientific Instruments Ltd. ist

heute auf dem britischen Markt eine gut eingeführte und bekannte Firma, was nicht nur allein dem guten Ruf zuzuschreiben ist, den Jenaer Erzeugnisse hier genießen, sondern auch, weil viele Probleme der Kunden hier anwendergerecht gelöst werden können. Dafür stehen eigene, gut ausgerüstete Applikationslabors zur Verfügung, oder die Applikationsarbeit erfolgt in effektiver Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachinstitutionen, z. B. mit der City-University in London.

Die hohe Leistungskraft der Firma, die sich im Laufe der Jahre zu einem der größten Abnehmer von Erzeugnissen des VEB Carl Zeiss JENA und des VEB PENTACON Dresden in den westlichen Ländern entwickelt hat, waren ausschlaggebend, daß der VEB Carl Zeiss JENA an C. Z. Scientific Instruments Ltd. die Vertriebsrechte an eine Reihe von Drittländern übertrug. So ist das Unternehmen heute weltweit tätig und konnte sich über die Grenzen des U.K. hinaus für sein Liefer- und Leistungsangebot einen guten Ruf und einen festen Kundenkreis schaffen.

Seite 87

Bild 1: E. KRÄMER, Verkaufsleiter für wissenschaftliche Geräte, bei der Demonstration des JENAVAL im Applikationslabor.

Seite 88

Bild 2: E. FEISTAUER, Spezialist aus Jena, bei der Überprüfung eines elektrooptischen Tachymeters am Prüfstand der Serviceabteilung.

Bild 3: R. MORGAN, Leiter der elektronischen Datenverarbeitung, im Computerraum.

Bild 4: Bürocomputer der Firma.

Bild 5: E. KRÄMER, Verkaufsleiter für wissenschaftliche Geräte, im Gespräch mit einem Kunden im Applikationslabor.

(Fortsetzung von Seite 86)

Festlegungen, Ordnungen und Pläne das Faktenwissen und die Erfahrungen aus der

Exporttätigkeit systematisch zu speichern, aufzubereiten und zur Grundlage für Leistungsentscheidungen zu machen. Die wirksamere Verwendung bereits vorhandener

allgemeiner und spezieller Marktanalysen ist gegenwärtig ein Weg, um mit dem vorhandenen Potential noch größere Reserven erschließen zu können.

Über Erfahrungen beim Einsatz von Hoch- und Fachschulabsolventen in der Forschung

Interview mit Prof. Dr.-Ing. KLAUS MÜTZE,
Direktor des Forschungszentrums
des VEB Carl Zeiss JENA

Frage: Als Leiter eines großen Forschungszentrums haben Sie ständig junge Ingenieure und Wissenschaftler in den Arbeitsprozeß einzubeziehen und zu qualifizierten Mitarbeitern heranzubilden. Welche Bedeutung hat diese Aufgabe im Rahmen Ihrer vielschichtigen und verantwortungsvollen Tätigkeit?

Grundsätzlich möchte ich dazu bemerken, daß jeder Leiter ein hohes Maß an Verantwortung dafür hat, in seinem Bereich jungen Mitarbeitern vielseitige Entwicklungsmöglichkeiten zu bieten. Die Qualifikation junger Menschen bewußt zu beeinflussen, erziehend zu wirken, ist Teil unseres Arbeitsprogramms für die Entwicklung von Wissenschaft und Gesellschaft. Der Betreuung von Hoch- und Fachschulabsolventen ist deshalb ein großer Teil meiner Arbeit gewidmet. Ich kontrolliere persönlich wichtige Kulminationspunkte ihrer Entwicklung. Alles kann man natürlich nicht selbst erledigen – dazu ist unser Forschungszentrum zu groß. Aber es gibt zahlreiche erfahrene, leitende Mitarbeiter sowie eine Fachdirektion Kader und Bildung, die mit konkreten Aufgabenstellungen alle in ihrem Bereich arbeitenden Praktikanten und Absolventen betreuen. Das ist auch durch entsprechende Weisungen festgelegt.

Frage: Wie erfolgt die Einarbeitung der jungen Ingenieure und Wissenschaftler? Wie lange dauert dieser Prozeß?

Wir haben eine Einarbeitungsphase, die generell ein Jahr dauert. Für diese Zeit wird vom zuständigen Vorgesetzten mit dem Absolventen eine Vereinbarung abgeschlossen, die Bestandteil des Arbeitsvertrages ist. Die Einarbeitungsphase endet mit einer Leistungsbilanz des Absolventen in offizieller Form. Die Einarbeitungsphase kann verkürzt werden, wenn hervorragende Leistungen vorliegen, wenn das Diplom in unserem Forschungszentrum erfolgreich erarbeitet wurde oder der Absolvent ein sechsmonatiges Industriepraktikum bei uns absolviert hat.

Hauptinhalt unserer Absolventenbetreuung ist jedoch, daß der junge Wissenschaftler und Ingenieur vom ersten Tage an eine Arbeitsaufgabe erhält, die ihm volle Entfaltungsmöglichkeiten bietet. Er muß spüren, daß seine Arbeit gebraucht wird, daß die vorhandenen Bedingungen es ihm ermöglichen, sein Wissen zu nutzen und weiter zu fördern, daß aber auch deutliche Leistungsforderungen an

ihn gestellt werden. In der Vereinbarung wird schließlich auch festgelegt, welche Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Absolvent während der Einarbeitungsphase erwerben muß, und welche anderen Förderungsmaßnahmen getroffen werden.

Uns kommt es darauf an, bei jedem Absolventen das von ihm erworbene Wissen wirksam werden zu lassen, es weiter zu entwickeln und seine Persönlichkeitsbildung zu fördern. Die konkrete Einbeziehung in den Leistungsprozeß unseres Forschungszentrums bietet hierfür die besten Möglichkeiten.

Frage: Die Einarbeitung eines Absolventen bringt zusätzliche Aufgaben mit sich, die zu bewältigen nicht immer leicht ist. Werden trotzdem Absolventen gern genommen?

Wenn wir davon ausgehen, daß die Mühe, die für einen Absolventen aufgebracht wird, sich in absehbarer Zeit als echter Leistungszuwachs auswirkt, dann werden junge Leute gern aufgenommen. Die Einbeziehung neuer Mitarbeiter ist natürlich auch eine Frage der Planung der Forschungs- und Entwicklungsarbeit, d. h., der Einsatz erfolgt auf der Grundlage geplanter Aufgaben und hat die Erhöhung unserer Leistungskraft zum Ziel. Leistungsfähige, gesellschaftlich aktive und fachlich qualifizierte Absolventen werden in unserem Forschungszentrum jederzeit eingesetzt.

Frage: Welche Möglichkeiten haben Sie, besonders begabte Absolventen zu fördern? Gibt es dafür Festlegungen in Ihrem Forschungszentrum?

Ja, wir haben dafür bestimmte Regelungen eingeführt. Das wissenschaftlich-technische Niveau unserer Erzeugnisse kann nur dann weiter erhöht werden, wenn wir unsere fähigsten Mitarbeiter zu guten Wissenschaftlern und Entwicklern qualifizieren.

Mit jungen Hoch- und Fachschulabsolventen, deren Entwicklung zum wissenschaftlichen Spezialisten sich abzeichnet, schließen wir Förderungsverträge ab. Solche Verträge haben eine Laufzeit von sechs bis neun Jahren und enthalten Festlegungen über die Etappen ihres Werdeganges. Wir gehen dabei davon aus, daß uns hochqualifizierte Wissenschaftler nicht von selbst zur Verfügung stehen – wir müssen ihre Entwicklung fördern. Denn unsere älteren Spezialisten sind auch nicht als solche von der Hochschule gekom-

men, sie haben sich im Laufe ihres Berufslebens – vor allem durch eigene Zielstrebigkeit und Initiative – dazu entwickelt. Diesen Prozeß wollen wir mit den Förderungsverträgen planmäßig gestalten und beschleunigen.

Frage: Im Forschungszentrum arbeiten über 20 Jugendforscherkollektive. Was erwarten Sie von solchen Kollektiven und welchen Nutzen haben diese für die beteiligten Jugendlichen?

Wir haben bei uns gemeinsam mit dem sozialistischen Jugendverband „Freie Deutsche Jugend“ Jugendforscherkollektive gebildet, die anspruchsvolle Aufgaben aus dem Plan Wissenschaft und Technik bearbeiten. Wir stellen diesen Kollektiven bewußt keine „einfachen“ Aufgaben. Vielmehr betrachten wir die Jugendforscherkollektive als Möglichkeit, die Jugendlichen – also Hoch- und Fachschulabsolventen – an Bewährungsproben heranzuführen. Selbstverständlich stehen ihnen bei ihrer Arbeit ältere, erfahrene Fachleute zur Seite. Erfahrungen haben ergeben, daß die Jugendforscherkollektive Leistungen bringen, die für das Forschungszentrum beispielhaft sind. Und gerade in diesen Kollektiven finden wir immer wieder die Mitarbeiter, mit denen wir Förderungsverträge abschließen.

(Das Gespräch führte F. DÖBBEL, Redaktion „Technische Gemeinschaft“.)

Hinweis an die Bezieher der JENAER RUNDSCHAU

Im Interesse sicherer und schneller Zustellung der JENAER RUNDSCHAU wird gebeten, bei der Mitteilung von Anschriftenänderungen außer der neuen auch die alte Anschrift mit anzugeben, unter der die Hefte bisher empfangen wurden. Bitte unbedingt ausgeschnittene Anschrift mit allen Angaben (Kurzzeichen) vom letzten Versandumschlag übersenden.

Die Redaktion



Wir stellen vor: Betrieb für physikalisch-optische Meßgeräte und mikroskopische Geräte

Eberhard Seidel

Die Traditionen der Jenaer Mikroskopfertigung werden heute im Betrieb für physikalisch-optische Meßgeräte und mikroskopische Geräte des Kombinates VEB Carl Zeiss JENA fortgesetzt. Seine Entstehung geht auf einen der drei komplette Geräte fertigenden Betriebe (mit vertikaler Gliederung) zurück, die 1928 bei der Reorganisation des Werkes aus den vorhandenen Werkstätten entstanden. In den Bereichen Einzelteillfertigung (mechanische Vorfertigung und Oberflächenveredlung), Montage, Kontrolle und Versand für Mikroskope sowie optische Geräte für Medizin und Analysenmeßtechnik arbeiteten rund 600 Mitarbeiter. Ihre Anzahl sank in den Kriegsjahren auf 260. 1946 wurden nach Beseitigung der Kriegsschäden die Produktionsstätten unter Führung der Partei der Arbeiterklasse wieder aufgebaut und die Gerätefertigung in der Folgezeit auf sieben Erzeugnisgruppen erweitert: Mikroskope, Analysenmeßgeräte, optisch-medizinische

Geräte, ophthalmologische Geräte, Epidiaskope, Lupen und Brillenfassungen. Die Anzahl der Beschäftigten stieg rasch auf 1200.

In den 60er Jahren wurde die Produktion auf Mikroskope und physikalisch-optische Analysenmeßgeräte konzentriert. Durch strukturelle Angliederung weiterer Hilfs- und Nebenprozesse, vom Materialeinkauf bis zum Abtransport der fertigen Geräte an den Kunden, erreichte der Betrieb eine weitgehende ökonomische Selbständigkeit. Heute arbeiten auf einer Fläche von rund 21 000 m² 1600 Werk tätige, die 33 Haupterzeugnisse herstellen. Diese werden zu einem hohen Anteil exportiert.

Im Erzeugnisbereich mikroskopische Geräte gliederte sich die Produktion in drei Gruppen:

- Mikroskope der MIKROVAL-Reihe mit einem umfassenden Zubehörsortiment;
- Tischgeräte, wie das Auflicht-Kamera-mikroskop NEOPHOT und das Durchlicht-Fotomikroskop DOCUVAL;

- automatisierte Mikroskope, wie z. B. das PARMOQUANT.

Im Erzeugnisbereich Analysenmeßtechnik werden schwerpunktmäßig Emissions- und Absorptionsspektralgeräte sowie Bandschreiber gefertigt.

Die Mikroskopentwicklung der Jahre 1946 bis 1980 wurde durch drei große Etappen bestimmt:

- Rekonstruktion der bekannten L-Mikroskope und Entwicklung der N-Typen;
- Entwicklung der Mikroskoptypenreihe MIKROVAL als erweitertes Baukastensystem;

Bilder 1 und 2: Moderne Produktionsanlagen in der zentralen Vorfertigung. **1:** Numerisch gesteuerter Fräsautomat. **2:** Einrichtung eines numerisch gesteuerten Drehautomaten.

Bild 3: Rechenzentrum des Betriebes.

Bild 4: Justierarbeiten am universellen Durchlichtmikroskop JENAVAL der JENA-MIKROSKOPE 250-CF. (Aufnahmen: G. PRÄTOR).

- Einsatz der Mikroelektronik in der mikroskopischen Gerätetechnik.

Zu Beginn der 80er Jahre wurde mit den JENA-MIKROSKOPEN 250-CF eine neue Gerätegeneration entwickelt und in die Produktion übergeleitet. Diese neue Gerätereihe verkörpert einen wesentlichen Qualitätssprung in den optischen Parametern unserer Mikroskope, der in folgenden entscheidenden Verbesserungen zum Ausdruck kommt:

- Durch Großfeldobjektive für Zwischenbilder bis 32 mm Durchmesser wird ein erheblicher Informationsgewinn gegenüber bisherigen Typen aus unserer Produktion und anderer Hersteller erreicht.
- Die konsequente Vermeidung der chromatischen Vergrößerungsdifferenz gewährleistet höchste Korrektur der Objektive für die großen Sehfelder.
- Die einheitliche Tubuslänge „unendlich“ für die gesamte Gerätereihe gestattet die vorteilhafte Austauschbarkeit der trennbaren Optik untereinander.
- Ein neuartiges Design setzt neue Akzente in der Ergonomie und im Bedienkomfort.

Als erste Geräte der neuen Generation kamen 1982 das Durchlicht-Forschungsmikroskop JENAVAL und die Durchlichtmikroskope der JENAMED-Reihe für die medizinische und die biologische Routine auf den Markt (vgl. JR 1/82). Auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1983 wurden das neue Fluoreszenz-Forschungsmikroskop JENALUMAR und die neuen Polarisationsmikroskope JENAPOL vorgestellt (vgl. Beiträge in diesem Heft).

Auf dem Gebiet der Analysenmeßtechnik wurde mit dem Spektralphotometer SPECORD M 40 ein Gerät entwickelt, das ebenfalls höchsten Ansprüchen genügt.

Für die Fertigung weltmarktfähiger Geräte werden im Produktionsprozeß anspruchsvolle Technologien und Verfahren genutzt. Der Forderung nach Präzision trägt der Betrieb Rechnung durch moderne und effektive Technologien und mechanische Ausrüstungen zur Serienfertigung. NC- und CNC-gesteuerte Fräs- und Drehtechnik sowie eine Taktstraße bestimmen das Bild der zentralen Vorfertigung. Für die im Galvanisier- und Eloxalprozeß anfallenden Abwässer mit

Schadstoffkonzentrationen wurde eine moderne Neutralisationsanlage geschaffen zur Rückgewinnung entsalzter Spülwässer und zur Einhaltung der Normen des Umweltschutzes. In den Montagebereichen gewährleisten hochqualifizierte, erfahrene Facharbeiter unter Nutzung spezieller Justier- und Prüfmittel die Qualität der Erzeugnisse. Für eine weitere Qualifizierung der Umschlag- und Versandprozesse wird der gesamte Versandbereich rekonstruiert. Viele Prozesse in Produktion und Absatz werden mit Hilfe moderner Rechenanlagen organisiert. Dies wirkt sich u. a. günstig auf die Wahrnehmung von Komplexgeschäften aus, die neben dem Export von Einzelgeräten zunehmend an Bedeutung gewinnen.

In beiden Erzeugnisbereichen – Mikroskope und Analysenmeßgeräte – sind neue Projekte zur Rationalisierung und Intensivierung geplant. Damit leistet auch der Betrieb für physikalisch-optische Meßgeräte und mikroskopische Geräte seinen Beitrag zur Bereitstellung marktgerechter Erzeugnisse und damit zur Erfüllung der vom 10. Parteitag der SED gestellten volkswirtschaftlichen Aufgaben.

Wissenschaftlicher Gerätebau in Rathenow

Hans-Günter Scheplitz

Die Entwicklung und Fertigung feinmechanisch-optischer Präzisionsgeräte in Rathenow hat ihren Ursprung in der am 25. August 1800 vollzogenen Gründung einer Optischen Industrieanstalt durch den Prediger JOHANN HEINRICH AUGUST DUNCKER, die der erste optische Industriebetrieb im damaligen Deutschland war. Aus dieser Zeit des Beginns werden neben Brillengläsern, Brillenfassungen, Lupen und Perspektiven auch Mikroskope genannt, mit deren Bau sich DUNCKER seit etwa 1792 befaßte. Weitere Firmengründungen optischer Betriebe folgten; im Jahre 1927 wurden rund 130 optische Betriebe in Rathenow gezählt, die zum Weltruf Rathenows als „Stadt der Optik“ beitrugen. Besonders DUNCKERS Unternehmen entwickelte sich unter seinen Nachfolgern zu einem Industriebetrieb des feinmechanisch-optischen Gerätebaus mit Weltgeltung.

Nach dem zweiten Weltkrieg entstanden aus den Trümmern der stark zerstörten Stadt und Industrie durch Einsatzbereitschaft und kontinuierliche Aufbauarbeit auch wieder neue Produktionsstätten der Optik. 150-jährige Tradition, langjährige Erfahrungen und der Drang herangewachsener Generationen führten unter neuen gesellschaftlichen Ver-

hältnissen zu dynamischer Entwicklung und Fertigung in den drei Hauptproduktionszweigen Brillengläser, Brillenfassungen und feinmechanisch-optische Geräte, die sich insbesondere in den am 8. März 1946 gebildeten Rathenower Optischen Werken vollzog, vor allem nach deren Umbildung als Volkseigener Betrieb Rathenower Optische Werke Rathenow am 1. Juli 1948.

Der feinmechanisch-optische Sektor umfaßte Lupen, Lesegläser, Theatergläser, Mikroskope und Mikroskopierleuchten, Optikerwerkstattmaschinen, Hohlspiegel, Kondensorlinsen, Kino- und Diaprojektionsobjektive Spaltbildoptiken, Fotoobjektive und Taschenaugenspiegel. Die Tradition der Kameramikroskope aus Rathenow wurde mit dem technisch und ergonomisch zweckmäßig gestalteten Kleinbildkamera-Mikroskop MIKROPHOT neu belebt, das durch seine in das Stativ integrierten Kamera-Elemente ein Novum war. Ihm folgte für die Metallmikroskopie das MIKROPHOT A, ein LeChatelier-Typ in umgekehrter Bauweise. Engste Zusammenarbeit mit dem Mineralogischen Institut der Bergakademie Freiberg führte zu den Polarisationsmikroskopen der POLADUN-Reihe, die für Lehre und Forschung entwickelt wurden. Aus dieser Ver-

bindung zwischen Institut und Betrieb entstand das Programm von Geräten zur Herstellung von Dünn- und Anschliffen für die Mineralografie, das in den Folgejahren zu einem geschlossenen Komplex von Trennschleif-, Schleif- und Poliergeräten ausgebaut wurde. Goldmedaillen der Leipziger Messen für die Geräte minosupan und minosinex waren Anerkennung für die erreichte Präzision und Gestaltung. Im Zuge der sich systematischer gestaltenden Erzeugnisgruppenarbeit, z. B. auf dem Gebiet der Mikroskopie, stellte sich der Rathenower Betrieb die Aufgabe, auch für die metallografische Präparationstechnik geeignete Geräte zu entwickeln und zu produzieren. Mit dem Naßschleifgerät metasinex, dem Vibrationspoliergerät metapolan und dem universell ausgelegten Trennschleifgerät metasecar wurde dieses Programm realisiert.

Durch Einführung neuer Wirk- und Arbeitsprinzipien wurde die Schleif- und Poliertechnik für die Mineralografie und die Metallografie im Gerätesystem montasupal zusammengefaßt, das in seinen spezifischen Komplettierungen die erforderlichen Arbeiten mit hoher Präzision gewährleistet.

Außer Spektrografen, Fotokolposkopen, ophthalmologischen Geräten, Kinoprojek-

tionsoptiken, Metallspektroskopen usw. wurden im Bereich des wissenschaftlichen Gerätebaues in den zurückliegenden Jahren Mikroskope nach dem Baukastenprinzip auf der Basis von Universal-Stativen mit koaxialem Grob- und Feintrieb gefertigt, die hinsichtlich ihrer technologischen Voraussetzungen neue Ziele setzten.

1959/60 erfolgten innerhalb eines Jahres Entwicklung, Bau und Installierung einer Mikroskopieranlage für die Untersuchung aktiver Proben, stationiert beim ersten Atomreaktor der DDR in Rossendorf bei Dresden.

Marktbestimmende Leistungen wurden mit Goldmedaillen der Leipziger Messen ausgezeichnet: das Theaterglass LUXOSTAR, die Kine-Projektionsanamorphote RECTI-MASCOP, der sphärische afokale Vorsatz CIOMASCOP und das Galileische Besteck UNISTAR sowie der Brillenglas-Randschleifautomat optosupan 301.

Im Ergebnis der volkswirtschaftlich notwendigen Konzentration der Kräfte auf die Erzeugnisgruppen beteiligen sich die Rathenower Optischen Werke seit den 60er Jahren mit progressivem Einsatz an der Entwicklung und Fertigung eines neuen Mikroskopprogramms des VEB Carl Zeiss JENA. Die später erfolgte leitungsmäßige Integration des Betriebes in den Verband des Kombines VEB Carl Zeiss JENA führte den wissenschaftlichen Gerätebau in Rathenow zu noch höheren Aktivitäten.

Im Verlauf dieser Zusammenarbeit entstanden unter Verwendung in Jena gefertigter Optik- und Mechanik-Einheiten die Mikroskoptypen EDUVAL, EDUVAL 2, LABOVAL und LABOVAL 2 der MIKROVAL-Reihe, sowie LABOVAL pol und LABOVAL 2-pol für polarisationsoptische Untersuchungen im Durch- und Auflicht. Mit den Stativen EDUVAL, LABOVAL und LABOVAL pol leisteten die Rathenower Optischen Werke ihren Beitrag zur Auszeichnung der MIKROVAL-Reihe mit einer Goldmedaille der Leipziger Messe. Das nach dem Arbeitsprinzip der Punktmethode arbeitende Elektrische Integriergerät ELTINOR des VEB Rathenower Optische Werke wurde einschließlich seines Okularaufsatzes den MIKROVAL-Geräten angepaßt. Die LABOVAL-Entwicklung wurde zum LABOVAL 3 mit eingebauter Halogenlampe im Gerätefuß fortgesetzt.

Ende der 60er Jahre wurde dem VEB

Rathenower Optische Werke die Entwicklung und Fertigung einer neuen Generation von Stereomikroskopen übertragen. Eingehende methodische Untersuchungen und eine enge Zusammenarbeit im Kombinat führten zu den Geräten TECHNIVAL, CITOVAL und PLASTIVAL 50 mit weitgehend typisierten Baueinheiten. Spezifisch ausgelegte Ma-



Bild 1 : Stereomikroskop TECHNIVAL.

schinenvarianten erweitern die Anwendungsbreite der Mikroskope, vornehmlich in der Mikroelektronik. Für die Leistungsfähigkeit und Gestaltung des Komplexes „Kontroll- und Montagemikroskope“ konnte das Kombinat 1977 Auszeichnungen mit einer Goldmedaille und für gutes Design entgegennehmen.

Mit der Entwicklung des kleinen Auflichtmikroskopes EPIGNOST 2 und seiner Ausrüstung mit den neuen HD-Objektiven des Mikro-Programms zum EPIGNOST 21 in verschiedenen Varianten leistete das Rathenower Kollektiv einen weiteren Beitrag im Kombinat. Für den speziellen Einsatz als Kontrollmikroskop in der Mikroelektronik entstand das EPIGNOST 2 E.

Aufbauend auf den in Jena und Rathenow vorhandenen Erfahrungen auf dem Gebiet

der Metallmikroskopie erfolgte in den Rathenower Optischen Werken die Entwicklung und Fertigungsaufnahme des umgekehrten Auflichtmikroskops METAVAL, dessen zweckmäßige Konzeption und Bedienkomfort außer der optischen Leistung Beachtung fanden.

Mit den gewachsenen Anforderungen der Mikroelektronik an die Sichtkontrolle von Schablonen und integrierten Schaltkreisen wurde im Kombinat die Entwicklung eines entsprechenden Projektionsmikroskops aktuell, die der VEB Rathenower Optische Werke als Fertigungsbetrieb von Kontroll- und Montagemikroskopen übernahm. In Gemeinschaftsarbeit mit anderen Bereichen des Kombines und unter Konsultation von Anwendern wurde mit dem Projektionsmikroskop E (PME) ein Sichtkontrollgerät für Schablonen und Scheiben bis zu 6" Durchmesser bereitgestellt, das zweckmäßig in die technologischen Reihen der Mikrolithografie einzuordnen ist.

Neben dem Projektionsmikroskop E wurde im Kombinat das Breitenmeßgerät 160 (BMG 160) entwickelt, das mit dem PME typisiert ist. Die Aufnahme dieses Gerätes für Strukturbreitenmessungen wie auch zur Sichtkontrolle an Schablonen und Wafern in die Produktion stellte dem Rathenower Betriebskollektiv eine weitere hohe Aufgabe hinsichtlich Präzision und Zuverlässigkeit. Die vom 6. Plenum der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands nach dem 9. Parteitag forcierte Entwicklung der Mikroelektronik wird von den Rathenower Gerätebauern mit den genannten Erzeugnissen progressiv unterstützt.

In den über 180 Jahren Tradition der Rathenower Optik hat sich eine Entwicklung mit steigenden Qualitätsforderungen und Veränderungen des technisch-wissenschaftlichen Profils vollzogen. Im Rahmen der sozialistischen ökonomischen Integration leisteten die Werktätigen der Rathenower optischen Industrie damit einen wichtigen Beitrag im Verband des Kombines VEB Carl Zeiss JENA z. B. für die beschleunigte Entwicklung und Anwendung der Mikroelektronik, die der 10. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands erneut forderte.

Der wissenschaftliche Gerätebau des VEB Rathenower Optische Werke „Hermann Duncker“ hat die 80er Jahre mit neuen, zukunftsorientierten Aufgaben begonnen.

D. PESKEDJIS & SON Co. – zweieinhalb Jahrzehnte Vertretung unserer Erzeugnisse in Griechenland

Seit 1957 vertritt die Firma D. PESKEDJIS & SON Co., Athen, 2 Praxitelous Str., Erzeugnisse des VEB Carl Zeiss JENA in Griechenland. Durch seine erfolgreiche kommerzielle Tätigkeit ist es dem Unternehmen gelungen, Erzeugnisse des Jenaer optischen Präzisionsgerätebaues auf dem griechischen Markt bekannt zu machen und für sie die Anerkennung

eines weitgespannten Kundenkreises zu gewinnen.

Die Geschäftsführung liegt seit vielen Jahren in den Händen von DIMITRIOS PESKEDJIS, der bereits 1942 ein eigenes Vertreter- und Handelsbüro gegründet hatte, das von Beginn an auch auf wissenschaftliche Geräte spezialisiert war. Neben der Leitung seiner Firma bekleidete D. PESKEDJIS viele Jahre lang kommerzielle Ämter, unter anderem war er von 1950 bis 1957 Generalsekretär des Fachverbandes für optische und fotografische Er-

zeugnisse in Griechenland. 1957 konzentrierte er seine Tätigkeit auf die Vertretung für Jenaer Erzeugnisse in Griechenland. Seit März 1977 ist sein Sohn, NIKOLAS PESKEDJIS, nach Beendigung seines Studiums Teilnehmer der Firma geworden, um das Werk von D. PESKEDJIS mit fortzuführen.

Wir wünschen D. PESKEDJIS & SON Co. eine weitere positive Geschäftsentwicklung zum Nutzen der Anwender unserer Geräte in Griechenland.

JR (Eigenbericht)

Nationalpreis für Entwicklung und Fertigung einer Sondermaschine verliehen

Den Weltruf des Jenaer Zeiss-Werkes begründen u. a. Objektive, die höchsten Genauigkeitsansprüchen genügen. Besonders die Weiterentwicklung von Geräten der Mikrolithografie verlangt heute optische Linsensysteme mit Genauigkeiten, die bezüglich ihrer Realisierung bereits an die Grenze des technisch Möglichen heranreichen.

Fassungen mit gefügter Optik für derartige Hochleistungsobjektive ökonomisch und mit der geforderten Genauigkeit auf einer Maschine herzustellen, war das Ziel eines Entwicklungskollektivs unseres Kombinates. In vorbildlicher sozialistischer Gemeinschaftsarbeit zwischen Wissenschaftlern, Konstrukteuren, Technologen und Maschinenbauern wurde dafür eine hochkomplizierte Bearbeitungsanlage entwickelt und gebaut. Die bei der Schaffung dieser bisher größten und kompliziertesten Sondermaschine unseres Kombinates gelösten wissenschaftlich-technischen Aufgaben gehen wesentlich über den bisher bekannten technischen Entwicklungsstand auf diesem Gebiet hinaus.

Anlässlich des 33. Jahrestages unserer Republik erhielten die beteiligten Mitarbeiter aus den Händen des Generalsekretärs des Zentralkomitees der SED und Staatsratsvorsitzenden, ERICH HONECKER, den Nationalpreis der DDR für Wissenschaft und Technik.

JR (Eigenbericht)

Treffen der Besten in Varna 1982

700 verdienstvolle Werktätige unseres Kombinates nahmen mit ihren Ehepartnern am traditionellen „Treffen der Besten“, das im Oktober 1982 im Bezirk Varna an der Schwarzmeerküste in der Volksrepublik Bulgarien stattfand, teil. Diese Auszeichnungstour führte zu interessanten und erlebnisreichen Tagen unter Freunden. Ein anspruchsvolles Programm, die beeindruckende Gastfreundschaft, alles trug dazu bei, das schöne Land und die bulgarischen Menschen kennenzulernen.

JR (Eigenbericht)

Musik im Planetarium – eine Veranstaltungsreihe des Planetariums der Carl-Zeiss-Stiftung Jena

Planetarien sind heute in der ganzen Welt Kultur- und Bildungszentren in umfassendem Sinne. Dementsprechend ist die moderne Gestaltung der Planetariumsarbeit nicht mehr allein auf rein klassische Veranstaltungen mit Dämmerung, Sonnenauf- und -untergängen, Sternenhimmel, Bewegungen der Gestirne und die dazugehörigen populärwissenschaftlichen Erläuterungen ausgerichtet. Vielmehr reicht eine vielseitige Programmkonzeption von den Themen für Schulen und Lehrinstitutionen, Kindervorträgen und Jugendstunden über populärwissenschaftliche Wissensvermittlung bis hin zu Laser-Licht-Projektionen und Science fiction mit multimedialer

Technik. Die Versuche hierzu sind international sehr vielgestaltig und je nach Mentalität, landeseigenem Kolorit und Geschmack recht individuell. Es lassen sich keine einheitlichen Tendenzen erkennen, und jedes Planetarium verfolgt seinen eigenen Weg.

Im Planetarium der Carl-Zeiss-Stiftung Jena werden seit 1979 u. a. Live-Konzerte mit bekannten Musikgruppen der DDR veranstaltet. In die Gestaltung dieser Konzerte wurden sowohl die spezifische Architektur des Planetariumsbaues als auch besondere Techniken einbezogen. Eigens entwickelte Zusatzprojektoren, Groß-Dia-Projektion mit Überblend- und Einblendtechnik und Laser-Licht-Effekte lassen jede Konzertveranstaltung zu einem individuellen Erlebnis werden.

Bild 1: Konzertsaal des neuen Gewandhauses in Leipzig.

Bild 2: Die Schuke-Orgel mit ihren neuen in den Raum greifenden „Spanischen Trompeten“. (Fotos: H.-W. KREIDNER).



Nach ersten Versuchen 1979 wurde vor allem bei der Jugend ein Bedürfnis geweckt, welches heute bei guten Musikgruppen nur mit jeweils sechs aufeinanderfolgenden Konzerten befriedigt werden kann. Das bedeutet, daß in jeder Konzertwoche insgesamt 2500 bis 2700 Besucher gezählt werden, das sind mehr als 2,5% der Einwohner Jenas. Obwohl die gebotene Musik mehr den Hörgewohnheiten jüngerer Menschen entspricht, wurde

auch von älteren Zuhörern ein positives Urteil abgegeben und auch bei ihnen Verständnis für neuzeitliche Musikrichtungen geweckt. Ein Hauptanliegen ist es jedoch, durch die Verbindung der Musik mit Laser- und Planetariumseffekten sowie mit thematisch gut ausgewählten bildkünstlerischen Darstellungen emotionale Wirkungen hervorzurufen und zum Nachdenken über astronomische und weltanschauliche Fragen anzuregen. Hier verbindet sich niveauvolle Freizeitgestaltung mit neuen Formen unterhaltender oder nachdenklicher Wissensvermittlung, und es entsteht ein eigenständiger Beitrag zum geistig-kulturellen Leben.

Für die Musikformationen ist ein Auftritt im Planetarium ein Ereignis besonderer Art. Dabei lockt nicht nur die spezifische Form der Darstellungen und Gestaltung zu Titeln über den Weltenraum, die Sterne und die Raumfahrt. Die Möglichkeiten der Projektionsfläche bieten sich auch an zu Interpretationen anderer anspruchsvoller Themen, wie z. B. „Sixtinische Madonna“. Es gab auch Versuche, ganze Veranstaltungen unter ein Gesamtthema zu stellen, z. B. aus philosophisch-physikalischer Sicht die Entwicklung des Alls, der Erde und des Lebens.

Es ist nicht zu übersehen, daß die anspruchsvolle Zielstellung neue methodische, organisatorische und technische Probleme aufwirft, deren Realisierung einen hohen Aufwand an Zeit und Kraft erfordert. Mit Hilfe eines neu gegründeten Jugendklubs „Wissenschaft und Technik im Planetarium“ werden dazu neue schöpferische Impulse für die Planetariumsarbeit und für die Konzertgestaltung erschlossen. Damit bietet sich auch eine faszinierende und anregende Möglichkeit für die sinnvolle Freizeitgestaltung interessierter Jugendlicher. Gleichzeitig aber fordert jedes neue Vorhaben dazu heraus, andere Wege zu testen, neue Konzeptionen zu erschließen, um vielseitig und schöpferisch die großartigen Möglichkeiten eines Planetariums in den Dienst auch der kulturellen Arbeit zu stellen.

JOCHEN ROSE

Nachhaltiges Musikerlebnis in Leipzig

1700 Werktätigen unseres Kombinates wurde mit einem Orgelsonderkonzert im neuen Gewandhaus Leipzig am 5. November 1982 ein sehr nachhaltiges Musikerlebnis geboten. Neben Werken von BACH, HAYDN, BEETHOVEN, MOZART und Reger stand die Uraufführung des „Triptychons“ für Orgel des Hallenser Komponisten BURGHARDT, eines im Auftrag des Kombinates geschaffenen Werkes, im Mittelpunkt. Das verarbeitete Thema bot dem Interpreten Dr. HARTMUT HAUPT, Jena, Gelegenheit, die klanglichen Möglichkeiten der Gewandhausorgel auf vielfältigste Weise einzusetzen. Begeistert und um ein schönes Erlebnis reicher verließen die Konzertbesucher das moderne neue Gewandhaus.

JR (Eigenbericht)



APPLIKATIONSREPORT

Unser Applikationsreport informiert über interessante Arbeiten und Erfahrungen mit Geräten aus Jena. Weitere Einzelheiten können unter Bezugnahme auf die betreffende Referenznummer über die Redaktion angefordert werden. Entsprechende Beiträge zur Veröffentlichung an dieser Stelle nehmen wir gern entgegen.

OPTISCHE ANALYSENMESSTECHNIK

Computer Kassette DATA HANDLING I zum SPECORD M 40

Die Leistungsfähigkeit des UV VIS-Spektralphotometers SPECORD M 40 läßt sich durch Computerkassetten erweitern, die anwenderorientierte Software zur Ausführung häufig auftretender Spektren-Auswertungen enthalten. Sie sind im wesentlichen mit PROM-Bausteinen bestückte Leiterplatten, die durch einen Steckverbinder an den internen Rechner des SPECORD M 40 angeschlossen werden und damit keinen externen Rechner benötigen.

Die Computer Kassette DATA HANDLING I enthält ein Programmpaket, das wesentliche Aufgaben der rechnergestützten Spektroskopie ermöglicht: Speicherung von Spektren, Spektrenakkumulation, Spektrenglättung, Spektrensubtraktion und andere arithmetische Verknüpfungen von Spektren, Bildung von Derivativspektren höherer Ordnung, Umrechnung der Ordinate in $\log \epsilon$ und Wiedergabe der rechnerisch behandelten bzw. erhaltenen Spektren.

DATA HANDLING I ist die erste einer Reihe von Anwender-Software-Kassetten. Weitere Software-Pakete werden für folgende Anwendungsfälle erarbeitet: Farbvalenzmetrik, kinetische Messungen, quantitative Analyse von Mehrstoffgemischen, Arbeiten mit dem Gel-Scanner.

83-2-06

MIKROSKOPISCHE TECHNIK

Magnetophorese mit dem PARMOQUANT 2

Messungen der Beweglichkeit von Teilchen, insbesondere Blutzellen, im Magnetfeld (Magnetophorese) gewinnen wachsende Bedeutung in der biomedizinischen Forschung. Für die Bearbeitung von Fragestellungen, die mit der Wirkung äußerer Magnetfelder auf den menschlichen Organismus entstanden (Kosmosforschung) und die mit den Sauerstoff-Transport-Eigenschaften von Erythrozyten zusammenhängen (Leistungssport), verwendet das Institut für Chemische Physik Moskau der Akademie der Wissenschaften der UdSSR einen modifizierten Aufbau des Meßmikroskops PARMOQUANT 2. Durch die Anpassung von Magnetophorese-Meßeinrichtungen an das Gerät wurden Voraussetzungen für automatische

Messungen geschaffen. Wir unterstützen den Partner durch die Bereitstellung eines speziellen Rechnerprogramms.

83-2-07

FERTIGUNGSMESSTECHNIK

Messungen an Zahnmodellen mit dem Dreikoordinatenmeßgerät DKM 1-300 DP

Für eine ungewöhnliche Aufgabe wurde das DKM im Applikationslabor Feinmeß eingesetzt. Stomatologische Technologien sollten auf ihre Eignung in der zahnärztlichen Praxis untersucht werden. Zu diesem Zweck war die maßliche Übereinstimmung von Gips-Modellen mit dem Zustand des Gebisses im Munde des Patienten zu prüfen. Wegen der Schwierigkeiten der maßlichen Erfassung des Zustandes am Patienten wurde mit einem Urmodell dieser Zustand simuliert. Für das Urmodell wurden gedrehte Kegelstümpfe benutzt, die dem idealen Zustand von präparierten Zähnen entsprechen. Das Urmodell und eine Vielzahl davon hergestellter Gips-Modelle wurden mit einer Tastkugel mit kleinem Durchmesser am Dreikoordinatenmeßgerät gemessen. Steuer- und Auswertfunktionen wurden vom geräteinternen Rechner übernommen.

Nur durch die mit dem Gerät erzielbare hohe Effektivität waren Messungen von derartigem Umfang möglich geworden.

83-2-08

Einsatz des Geradheitsmeßgerätes GM 1200 beim Abrichten einer 2000-mm-Läppscheibe

Die ständig steigenden Forderungen an die Feinstbearbeitung bezüglich der Ebenheit von Werkstücken aus Glas, Metall und Hartgestein erfordern bei zunehmender Größe dieser Werkstücke größere Durchmesser der Polier- und Läppscheiben. Um ein gutes Arbeitsergebnis mit ökonomisch vertretbarem Zeitaufwand bei der Bearbeitung großer Werkstückflächen zu erreichen, müssen an die Oberflächengeometrie der Bearbeitungsscheiben ebenfalls hohe Anforderungen gestellt werden.

Die konkrete Aufgabenstellung lautete, an einer Läppscheibe mit einem Durchmesser von 2000 mm und mehr die Abweichung von der Sollgeometrie mit einer Genauigkeit von $\pm 1 \mu\text{m}$ zu bestimmen. Zu diesem Zweck mußte die bisherige Meßtechnik abgelöst werden. Das Forderungsprogramm des Feinstbearbeitungszentrums sah vor:

- Messung der schweren Scheiben auf der Bearbeitungsmaschine;
- Messung mit einem von den Maschinenbedienern leicht zu manipulierenden und selbst zu handhabenden Meßgerät;
- hohe Zuverlässigkeit der Messungen unter den jeweiligen Umweltbedingungen;
- minimaler Zeitaufwand für Messungen;

• das Meßergebnis muß sofort vorliegen und leicht in Korrekturentscheidungen umsetzbar sein;

• Möglichkeit des sofortigen quantitativen und qualitativen Vergleichs der bei erforderlichen Korrekturschliffen zwischengeschalteten Messungen und Anfertigung eines Protokolls.

Mit dem GM 1200, das in Verbindung mit einem Zweikoordinatenschreiber arbeitet, konnte der Forderungskatalog voll erfüllt werden. Die Meßzeit betrug bei Wiederholungsmessungen 10 min, die Meßunsicherheit $0,5 \mu\text{m}$.

83-2-09

ASTROTECHNIK

Der Einsatz von Lehrmitteln in der astronomischen Bildung

Unterricht und außerschulische Zirkel im Fach Astronomie stellen an das Abstraktionsvermögen von Schülern hohe Anforderungen. Deshalb ist neben systematischen praktischen Beobachtungen dem Einsatz didaktisch wirkungsvoller Lehr- und Anschauungsmittel großer Wert beizumessen. Das Planetarium ZKP 2, das bereits zahlreichen Einrichtungen der Volksbildung zur Verfügung steht, ist wegen der Realitätsnähe, mit der Vorgänge am Himmel in räumlicher Projektion und zeitlicher Raffung dargestellt werden können, für Lehrzwecke von unschätzbare Bedeutung.

Darüber hinaus stehen dem Lehrer für eine interessante Gestaltung astronomischer Fakten auch andere wichtige Unterrichtsmittel zur Verfügung:

- Diapositive und Tondiareihen mit Aufnahmen von astronomischen Objekten und Beobachtungsgeräten sowie grafischen Darstellungen theoretischer Zusammenhänge.
 - 16-mm-Lehrfilme mit detaillierter Gestaltung spezieller Themen, wie z. B. „Werdegang eines Sterns“, „Protuberanzen“.
 - Kassettenfilme 8 mm mit mehrfacher Darstellung markanter astronomischer Bewegungen, z. B. „Sonnenfinsternis“, „Keplersche Gesetze“.
 - Projektionsfolien für Tageslichtschreibprojektoren als variabel einsetzbares Lehrmittel, z. B. „Hertzsprung-Russel-Diagramm“, „Astronomisches Fernrohr“ (Aufbau und Funktion).
 - Sternkarten zur Vorbereitung astronomischer Beobachtungen und Vertiefung der Kenntnis des gestirnten Himmels, z. B. Schiefertuchkarte „Tierkreiszone“, Schülerarbeitskarten („Tierkreiszone“, „Nördlicher Sternhimmel“), drehbare Sternkarte.
- Verschiedene Globen (Erde, Mond, Himmel) und Modelle (Schultellurium, Planetenschleifengerät) ergänzen die Hilfsmittel zur anschaulichen und abwechslungsreichen Durchführung astronomischer Lehrveranstaltungen.

83-2-10



Computer Processing of Electron Microscope Images

P. W. HAWKES [Hrsg.]. Topics in Current Physics, Vol. 13. Springer-Verlag, Berlin (West), Heidelberg, New York, 1980. XIV, 296 Seiten, 116 Abbildungen, 2 Tabellen, US \$ 36,40, DM 65,-.

In dem vorliegenden Band werden von kompetenten Wissenschaftlern der gegenwärtige Stand und die Tendenzen der rechnergestützten Bildverarbeitung von elektronenmikroskopischen Aufnahmen umfassend dargestellt. Vor etwa 20 Jahren sind die Arbeiten zu diesem Gegenstand erheblich intensiviert worden. Während das ursprüngliche Bestreben darauf gerichtet war, die auflösungsbegrenzenden Aberrationen der Elektronenmikroskopobjektive in den Bildern nachträglich durch Rechnerbearbeitung zu eliminieren, ist der derzeitige Inhalt erheblich erweitert worden. Dem trägt die Gliederung des Buches in sieben selbständige Kapitel Rechnung. Das erste Kapitel (P. W. HAWKES) ist der dreidimensionalen Rekonstruktion von schwach streuenden Objekten, ausgehend von der linearen Theorie der Bildentstehung, gewidmet. Das zweite Kapitel (W. O. SAXTON) befaßt sich mit dem sogenannten Phasenproblem, dem Wiederfinden der Phasenverteilung der Elektronenwelle aus der aufgezeichneten Intensität bei stark streuenden Objekten. Die Rekonstruktion der dreidimensionalen Struktur biologischer Objekte mit niedriger natürlicher Symmetrie ist Gegenstand des dritten Kapitels (J. E. MELLEMA). Hier werden auch Probleme der Objektschädigung durch den Elektronenstrahl selbst angesprochen. Im vierten Kapitel (W. HOPPE, R. HEGERL) wird das schwierige Gebiet der Objektrekonstruktion nichtperiodischer Objekte behandelt. Praktische Probleme, wie Verbesserung des Signal-Rausch-Verhältnisses oder Korrelationsverfahren für die Auswertung zusammengehöriger Aufnahmen, werden im fünften Kapitel (J. FRANK) untersucht. Kapitel 6 (R. H. WADE) enthält einen kurzen Bericht zur Elektronenholografie. Eine gewisse Sonderstellung nimmt das Rasterelektronenmikroskop ein. Hier liegt das mikroskopische Bild von vornherein als elektrisches Signal für jeden Bildpunkt vor, und eine analoge Verarbeitung ist in die Geräteentwicklungen integriert. Im siebenten Kapitel (M. ISAACSON et al.) werden diese vielseitigen Möglichkeiten am Beispiel der Rasterdurchstrahlungsmikroskope anschaulich und eindrucksvoll demonstriert.

RAINER PLONTKE

Imaging Processes and Coherence in Physics

M. SCHLENKER, u. a. [Hrsg.]. Band 112 der Reihe Lecture Notes in Physics. Springer-Verlag, Berlin (West), Heidelberg, New York, 1980. XIX, 577 Seiten, 327 Abbildungen, 17 Tabellen, DM 59,-; US \$ 34,90.

Der vorliegende Tagungsband enthält 59 Vorträge, die auf dem 14tägigen Diskusstreffen im März 1979 von 80 führenden Spezialisten, wie F. T. ARECCHI, A. MARECHAL, P. W. HAWKES u. a., aus 11 Ländern im Centre de Physique in Les Houches (Frankreich) über moderne Probleme der visuellen, IR-, UV-, Röntgen-, Elektronen-, Neutronen-, Protonen- und Phonenoptik gehalten wurden.

Die 11 Beiträge zur Optik behandeln Probleme der Laserphysik, der Kohärenz, der partiell kohärenten Abbildung, der akusto-optischen Wechselwirkung, der integrierten Optik, der Interferometrie und Holografie, der optischen Aufzeichnung sowie der Anwendung hybrider Bildverarbeitungssysteme. Der Akustik sind 8 Beiträge, darunter solche über akustische Mikroskopie und Holografie sowie über Ultraschallspektroskopie, gewidmet. In 12 Aufsätzen werden moderne Aspekte der Elektronenabbildung diskutiert. Außer Problemen der Röntgen- und Neutronenoptik, die u. a. die Interferometrie, die Streuung und Beugung, die Abbildung, die Polarisation und die Nachweisteknik betreffen, werden medizinische Anwendungen beschrieben. Das für einen Tagungsband ungewohnte, neun Seiten umfassende Sachregister ist eine wichtige Orientierungshilfe.

CHRISTIAN HOFMANN

New Approaches to Systems Analysis and Design

P. HAMMERSLEY [Hrsg.]. Heyden & Son Ltd., London, Philadelphia, Rheine, 1980. 33 Seiten, \$ 8,50, £ 3,60, DM 17,-.

Das Journal enthält neun Vorträge und eine Zusammenfassung der Diskussion, die auf einem Seminar zu Ehren ERIC MUTCHS am 20. Juni 1979 gehalten wurden. In den Beiträgen werden grundsätzliche philosophische Fragen des Entwurfs und der Nutzung automatisierter Leitungssysteme besprochen. Die Erfahrungen, die dazu in den letzten 20 Jahren gesammelt wurden, und die technischen Änderungen bei der Hardware werden den Betrachtungen zugrundegelegt. Es wird verdeutlicht, daß die Systemanalyse als eigenständige Disziplin immer mehr kooperativ zur Einbeziehung der sozialen, ökonomischen und technologischen Aspekte betrieben werden muß.

Das Journal wendet sich an Systemanalytiker, die große Informationssysteme bzw. Organisationsprozesse für Rechnerysteme aufbereiten.

PETER FICHTNER

A. User's Guide to Vacuum Technology

J. F. O'HANLON. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1980. XIII, 402 Seiten, zahlr. Abbildungen, £ 13,35.

Diese nach sehr praktischen Aspekten gestaltete Publikation bietet eine umfassende Übersicht über die moderne Vakuumtechnik. Sie ist für Neulinge auf diesem Fachgebiet in gleicher Weise interessant wie für erfahrene Ingenieure und Wissenschaftler, auch auf dem breiten Feld der vakuumanwendenden Technologien für Optik, Halbleiter, Kerntechnik u. a. Das Buch enthält neben gut konzentrierten Übersichten zu gaskinetischen Grundlagen, Strömungsberechnungen, Vakuumenteknik, Restgasanalysen und Vakuumwerkstoffen ein Kapitel zur Vakuumerzeugung mit wissenswerten technischen und ökonomischen Details sowie Erfahrungen für optimales Konzipieren, Betrieb und Wartung von Vakuumsystemen. Ergänzt wird die Übersicht mit einer Sammlung neuester vakuumphysikalischer Daten. Bemerkenswert sind bisher unveröffentlichte Informationen über Applikationserfahrungen und ökonomische Analysen von Hochvakuumsystemen sowie das umfangreiche Quellenverzeichnis.

HANS ZAPFE

Fundamentals of Physics

D. HALLIDAY und R. RESNICK. 2. Auflage. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1981. XVI + 816 + A 23 + 19 Seiten und 860 Abbildungen, zahlr. Tabellen im Text, £ 17,00; \$ 36,60.

Das vorliegende Buch stellt in der Fülle der Physiklehrbücher einen interessanten Versuch dar, das wichtigste physikalische Grundwissen komplex in gedrängter, methodisch aber gut ausgewählter und übersichtlicher Form unter Verzicht auf die Trennung von Experiment und Theorie zu vermitteln. Jedes der 43 Hauptkapitel wird von einer Zusammenfassung des Wesentlichen, Wiederholungsfragen zur Überprüfung des angeeigneten Stoffes durch den Leser (allerdings ohne Antworten) und mit Anwendungsbeispielen ergänzt. Die übersichtlichen Abbildungen sind sehr informativ. Die Beschränkung auf wenige ausgewählte Formen und ein sehr gefälliger Satzspiegel erleichtern dem Leser die Arbeit mit diesem Buch. Im Anhang finden sich zahlreiche Tabellen und Übersichten, so u. a. ein Verzeichnis aller Physiknobelpreisträger bis 1979. Jeder Studierende wird gern zu diesem Buch greifen.

CHRISTIAN HOFMANN

Fusion Plasma Analysis

W. M. STACEY, Jr. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1981. XV, 376 Seiten, zahlr. Abbildungen und Tabellen, £ 18,80.

Das vorliegende Werk geht ausführlich auf die Probleme bei der Erzeugung von wirtschaftlich nutzbarer Energie durch Kernfusion ein. In vierzehn Kapiteln wer-

den die Grundlagen der Plasmaphysik, Fusionsplasmen und spezielle Fragen behandelt. Zuerst findet man einführende Problemstellungen, wichtige Fusionsreaktionen und Plasmaeigenschaften sowie Grundlagen der Theorie des Elektromagnetismus. In weiteren Kapiteln folgen die allgemeine mathematische Formulierung der Plasma-Verteilungsfunktionen, die makroskopische Beschreibung des Plasmas und die Darlegung weiterer wichtiger Plasmaeigenschaften. Die Kapitel 9 und 10 behandeln Fusionsplasmen. Danach folgt eine Diskussion der Plasma-Wand-Wechselwirkungen. Im 12. Kapitel findet man Fragen des Energie-Leistungs-Gleichgewichts, im Kapitel 13 werden die vorherigen Betrachtungen auf konkrete Konzeptionen von Fusionsreaktoren angewendet. Im letzten Kapitel sind weitere bedeutende Konzeptionen der magnetischen Einschließung von Fusionsplasmen zusammengefaßt.

Eine Liste ergänzender Literatur, als Übungsaufgaben formulierte Spezialprobleme und ein fünfteiliger Anhang geben dem Werk einen vorteilhaft geschlossenen Charakter. Die Publikation ist als einführendes Werk, als Grundlage für weitergehende Studien und als Handbuch sehr gut geeignet.

WOLFGANG GRASSME

Proceedings International Conference on Data Bases

S. M. DEEN und P. HAMMERSLEY. Heyden & Son Ltd., London, Philadelphia, Rheine, 1980. 288 Seiten, \$ 45,00, £ 20,00, DM 93,50.

Die wissenschaftliche Aktivität zur Entwicklung leistungsfähiger Datenbanksysteme hat in den 70er Jahren weltweit zugenommen. Der vorliegende Tagungsband der ersten diesbezüglichen internationalen Konferenz in Großbritannien, die vom 2. bis 4. 7. 1980 in Aberdeen stattfand, enthält Grundsatzbeiträge zu den gegenwärtig drei wichtigsten Dateikonzepten.

Als erstes wird das Role Model, das als Weiterentwicklung aus den Netzwerk- und hierarchischen Datenmodellen anzusehen ist, von CH. W. BACHMANN besprochen. CHAMBERLIN gibt eine Zusammenfassung zu den Erfahrungen mit dem zweiten, möglicherweise am weitesten verbreiteten Konzept, dem Relational Model, das mit der SQL-Sprache als einer Frage-sprache für den interaktiven Zugang zu relationalen Datenbanken 1974 eingeführt wurde. Das Conceptual Model, ebenfalls seit Mitte der 70er Jahre bekannt, wurde in seinen wesentlichen Kriterien und Prinzipien von FALKENBERG dargestellt. Die Betrachtungen zum Conceptual Model werden in dem Beitrag von STEEL Jr. aus der Sicht der internationalen Standardisierungsorganisation für Data Base Management Systems vertieft.

Außer diesen grundlegenden Beiträgen wurden von insgesamt 75 gehaltenen Vorträgen 13 Vortragsberichte in den Tagungsband aufgenommen. Sie zeigen die Breite der Untersuchungen in Richtung Datendarstellungen, Datenmodellierung, logischen und physischen Dateientwurf, Dateischutz. Der Tagungsband wendet sich vor allem an Wissenschaftler, die sich mit Entwurf und Implementierung von Datenbanken beschäftigen.

PETER FICHTNER

Electromagnetic Radiation

F. H. READ. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1980. IX, 331 Seiten, Stichwortverzeichnis, zahlr. Abbildungen, £ 7,95.

Dieses Lehrbuch, ein weiterer Band der „Manchester Physics Series“ für Physikstudenten, setzt die Kenntnis der Grundlagen des Elektromagnetismus voraus und beinhaltet die wellen- und quantentheoretische Beschreibung der Erzeugung, Ausbreitung und des Empfangs elektromagnetischer Strahlung. Außer der Behandlung der Thematik auf den Grundlagen der Maxwell'schen Theorie der elektromagnetischen Wellen und der Quantenmechanik widmet sich der Autor einer Reihe wichtiger technischer Probleme.

Der zweite Teil des Buches behandelt Fragen der Kohärenz des Lichtes, der Lasertheorie, der Streuung und Absorption sowie des Nachweises elektromagne-

tischer Strahlung. Neben einer didaktisch ausgezeichneten Darstellung erleichtern etwa 60 Übungsaufgaben, davon die Hälfte mit Lösung, die Festigung des Stoffes. SIEGFRIED PABST

Analytiker Taschenbuch, Band 2

R. BOCK, u. a. Autoren [Hrsg.]. Akademie-Verlag, Berlin 1981. (Lizenzausgabe des Springer-Verlages Berlin (West), Heidelberg, New York, 1981). 351 Seiten, 42 Abbildungen, 85 Tabellen, 78,- M.

Die Rezension des Bandes 1 dieses Taschenbuches schloß mit dem Wunsch, daß das Vorhaben, alle 2 Jahre Folgebände ähnlichen Inhalts herauszubringen, realisiert werden möge (JR 4/1981, S. 171). Um so erfreulicher ist die Tatsache, schon nach einem Jahr den Band 2 zur Rezension zu erhalten.

Die Themen dieses Bandes beschäftigen sich u. a. mit SI-Einheiten, Automatisierung chemischer Analyseverfahren, Affinitätschromatographie, Flüssigchromatographie, anorganische Spurenanalyse mittels GC, Röntgenspektrometrie am Elektronenmikroskop, chemischer Nachweis funktioneller organischer Gruppen und Indikatoren. Allgemeine und speziellere Beiträge ergänzen sich in günstiger Weise. Die beim Band 1 genannten Vorzüge dieses Taschenbuches sind voll auf Band 2 übertragbar. Dem großen Vorteil, den ein deutschsprachiges universelles Nachschlagewerk für den analytischen Arbeitsplatz bietet, steht die Tatsache gegenüber, daß die Kapitel über die SI-Einheiten und über Filter-Atemschutzgeräte sowie die Tabellen über relative Atommassen der Elemente und der MAK-Werte auf die Gesetzgebung der BRD ausgerichtet sind.

Es bleibt der Wunsch nach kontinuierlicher Fortsetzung dieses Werkes.

CLAUS-JÜRGEN NÖTZOLD

Kleines Wörterbuch der Chemie und chemischen Technik

Deutsch-Englisch

Autorenkollektiv unter Ltg. von H. GROSS [Hrsg.]. VEB Verlag Technik, Berlin 1980. 96 Seiten, etwa 6000 Fachbegriffe, broschiert. 7,- M (DDR).

Dem in der JR 1976/5 rezensierten großen englisch-deutschen Technik-Wörterbuch Chemie und chemische Technik ist Ende 1980 das deutsch-englische Pendant in ebenso guter Qualität gefolgt.

Einige Monate zuvor erschien bereits ein „Kleines Wörterbuch“ zum gleichen Fachgebiet, das einen Auszug aus dem großen darstellt. Es ist gedacht als Hilfsmittel für den Englischunterricht der Chemiestudenten an Universitäten, Hoch- und Fachschulen. Diesem Zweck entsprechen die Anzahl und Auswahl der aufgenommenen Fachausdrücke (etwa ein Zehntel des großen Bandes), die übersichtliche Anordnung und die preisgünstige Gestaltung. Über seinen vorgesehenen Zweck hinaus ist das Büchlein aber auch für alle Nutzer des großen Bandes interessant, enthält es doch im Anhang einige Erweiterungen, die man auch im großen Wörterbuch gern sähe. Es sind dies ein Verzeichnis von Abkürzungen des chemischen und des allgemein in wissenschaftlichen Texten vorkommenden Wortschatzes sowie eine alphabetische Liste der Elemente, jeweils mit englischen Entsprechungen.

DIETRICH HUCKE

Vertebrate Photoreceptor Optica

J. M. ENOCH und F. L. TOBEY Jr. Springer Series in Optical Science, Vol. 23. Springer-Verlag, Berlin (West), Heidelberg, New York, 1981. XVIII, 483 Seiten, 164 Abbildungen, 17 Tabellen, DM 98,-, US \$ 41,70.

Die vorliegende Monographie stellt die neuesten Erkenntnisse auf dem Gebiet der Photorezeptoren von Wirbeltieren vor. Dabei werden histologische, physiologische, elektrophysiologische, funktionelle und physikalisch-optische Aspekte berücksichtigt. Insgesamt 1200 Literaturzitate belegen die besonders seit den 60er Jahren wachsende wissenschaftliche Aktivität auf diesem Gebiet.

In einleitenden Abschnitten werden vorwiegend Resultate der Histologie wiedergegeben. Sowohl in diesem als auch in einem gesonderten Teil wird die Bedeutung der Entdeckung der Richtungsabhängigkeit der Rezeptorempfindlichkeit (Stiles-Crawford-Effekt) besonders hervorgehoben. Es ist deshalb für den Leser von hohem Wert, daß die physikalisch-optischen Grundlagen dieses Effektes, die aus der Faseroptik bekannt sind, auf das vorliegende Problem angewendet

werden. So ist das Buch nicht nur für den Biowissenschaftler, sondern auch für den Techniker von Interesse, der in biologischen Problemlösungen Anregungen finden mag. Das gilt auch für die Behandlung der Probleme optischer Stoffeigenschaften von biologischen Photorezeptoren.

MANFRED LUDWIG

Nichtlineare Optimierung

K.-H. ELSTER. Mathematik für Ingenieure, Naturwissenschaftler, Ökonomen und Landwirte, Band 15. 2., bearb. Auflage. BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1980. 104 Seiten, 51 Abbildungen, 10,- M.

Nach einem einführenden Artikel in die Problemstellung der nichtlinearen Optimierung wendet sich das zweite Kapitel den mathematischen Grundlagen zu und behandelt konvexe Mengen, Trennungssätze, konvexe Funktionen und Aussagen über die Lösbarkeit von Systemen linearer und konvexer Ungleichungen. Im dritten Kapitel wird auf einige klassische Aussagen zu Extremwerten bei Aufgaben ohne und mit Restriktionen eingegangen. Das vierte Kapitel ist Optimierungsaufgaben für spezielle Funktionsklassen, wie quadratische, separable und hyperbolische Optimierungsprobleme, gewidmet. Im fünften Kapitel werden Optimalitätsbedingungen und im sechsten Kapitel Dualitätssätze der nichtlinearen Optimierung behandelt. Lösungsverfahren, wie Verfahren für quadratische Optimierungsprobleme, das Gradientenverfahren, Straf- und Barrierenverfahren, Schnittebenenverfahren und direkte Lösungsverfahren, sind Gegenstand des letzten Kapitels.

In der vorliegenden Publikation wird versucht, auf engem Raum einen Einblick in das Gebiet der nichtlinearen Optimierung zu geben. Dies führte notwendigerweise zu Kompromissen. So wird bei einem großen Teil der Beweise nur auf Literatur verwiesen. Ein tieferes Eingehen auf die Lösungsverfahren, Hinweise auf die großen Möglichkeiten der rechnergestützten Optimierung und detailliertere Literaturhinweise an dieser Stelle wären wünschenswert.

EBERHARD PIEHLER

Lehrbuch der Physik

Band 2. Elektrizitätslehre

E. GRIMSEHL. 19., völlig neu bearbeitete Auflage. BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig 1980. 347 Seiten, 531 Abbildungen, 24,00 M.

Mit der vorliegenden, völlig neu bearbeiteten Auflage wird die bekannte Reihe der Grimsehl'schen Standardwerke fortgesetzt. Im Vergleich zu vorangegangenen Auflagen fällt die durchgängige Modernisierung der Buchgestaltung auf. Damit verbunden war eine grundlegende inhaltliche und stilistische Überarbeitung des gesamten Werkes. Der spezielle Charakter der Grimsehl'schen Lehrbücher, besonders die verständliche und ausführliche Darstellung von Sachverhalten und Experimenten durch Hervorhebung der wesentlichen Erkenntnisse und zahlreiche Abbildungen, wurde beibehalten. Das Buch ist ein wertvolles Nachschlagewerk bei der Ausbildung von Physikern, anderen Naturwissenschaftlern, Lehrern und Ingenieuren sowie Absolventen dieser Fachrichtungen.

Durch kompaktere Darstellung und veränderte Stoffanordnung konnte Platz geschaffen werden für moderne Gebiete der Physik und die Beschreibung von aktuellen Zusammenhängen und praktischen Anwendungen. Durchgängig in allen Kapiteln wurde die mathematische Betrachtungsweise der Physik verstärkt. Durch Aufnahme des Abschnittes „Mathematische Hilfsmittel“ wird der Zugang zur mathematischen Durchdringung des Stoffes erleichtert.

Vorteilhaft für den Nutzer des Buches, besonders für den Studenten, sind die Hinweise in den einzelnen Kapiteln auf spezielle Konventionen und Vereinbarungen, die sich zum Teil von anderen Standardwerken unterscheiden. Zu beachten ist die durchgängige Anwendung der SI-Einheiten (das Gaußsche CGS-System wird in Kleindruck angeführt). Ein ausführliches Namens- und Sachverzeichnis schließt dieses Lehrbuch ab.

ROLF HEYER

Table of Laser Lines in Gases and Vapors

R. BECK, W. ENGLISCH, K. GÜRS. Springer Series in Optical Sciences, Vol. 2. 3., durchgesehene und erweiterte Auflage. Springer-Verlag, Berlin (West), Heidelberg, New York, 1980. IX., 247 Seiten, US \$ 36 50, DM 62,-.

Die bekannte Tabelle der Laserlinien erscheint in der dritten Ausgabe und dokumentiert damit, wie wichtig ein solches Werk für die Anwender des Lasers ist, die sich schnell und umfassend über spezifische Laserwellenlängen informieren wollen. Dabei werden alle wichtigen Eigenschaften der entsprechenden Laserübergänge mitgeteilt.

Insgesamt werden auf diese Weise 6145 Laserlinien erfaßt. Damit enthält diese dritte Ausgabe 1000 Laserübergänge mehr als die zweite von 1978. Für weitere Informationen sind 617 Literaturstellen angegeben. Ein Sach-Index sowie eine Tabelle aller Linien, geordnet nach der Wellenlänge, erleichtern das schnelle Auffinden einer gewünschten Laserlinie. Im Hauptteil des Werkes, der nach dem aktiven Medium geordnet ist, sind auch alle wichtigen Betriebsbedingungen angegeben.

Dieses Werk ist als Arbeitsbuch besonders für Laseranwender geeignet, die auf dem Gebiet der Raman-Spektroskopie, der Laser-Spektroskopie allgemein, der Laser-Chemie und der Isotopentrennung tätig sind.

WOLFGANG GRASSME

Die optische Abbildung

C. HOFMANN. Technisch-physikalische Monographien, Band 38. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig 1980. 420 Seiten, 139 Abbildungen, 10 Tabellen, 84,- M.

Der Verfasser stellt in logisch einleuchtender Weise als allgemeine Grundlage für das von Natur aus recht komplexe Gebiet der optischen Abbildung die Gauß-Kollineation mit den aus ihr folgenden allgemeinen Zusammenhängen dem Werk voran, so daß die dann behandelten physikalischen Abbildungen als genäherte Realisierung dieser mathematischen Objekt-Bild-Transformation erscheinen. Das dritte Kapitel behandelt die aplanatische Abbildung als Idealfall der strahlenoptischen Abbildung. Dabei wird herausgestellt, daß ausgehende Objekte durch Strahlung mit großer Apertur grundsätzlich nicht ideal punktwise abgebildet werden können, daß die Aberrationen und damit die Bildfehler physikalisch begründet und nicht Fehler technischer Systeme sind. Besonders ist auf die Diskussion der Auswirkungen von Verletzungen der Abbe-Sinusbedingung hinzuweisen. Dem folgen die paraxiale geometrisch-optische Abbildung, die Wirkung der Strahlbegrenzung durch Blenden, die Behandlung des Strahlenganges in optischen Instrumenten sowie die optische Abbildung durch Laserstrahlung mit Gaußscher Intensitätsverteilung. Hier sind auch Elemente der Laser-Resonator-Theorie enthalten. Kapitel 7 behandelt die Farbfehler der paraxialen optischen Abbildung. Eine ausführliche Untersuchung des realen geometrisch-optischen Strahlenverlaufs im nichtparaxialen Gebiet und die Theorie der monochromatischen Aberrationen schließen sich an. Im Unterschied zur üblichen Trennung in geometrische und Wellenoptik wird die Untersuchung der Aberrationen komplex durchgeführt. Wichtig sind die Aussagen über die durch Material- und Fertigungsfehler entstandenen Zusatzaberrationen realer optischer Systeme. Das letzte Kapitel ist der Fourier-Theorie der optischen Abbildung gewidmet.

Ein umfangreiches, auf die einzelnen Abschnitte aufgeschlüsseltes Literaturverzeichnis sowie ein Namens- und Sachregister runden das Werk ab.

Die Darstellung des Stoffes betont allgemeine theoretische Gesichtspunkte, ohne daß Spezialprobleme und praktische Fragen vernachlässigt werden. Alle Probleme sind ausdiskutiert. An vielen Stellen fließen eigene Forschungsergebnisse des Verfassers mit ein. Die ausführlichen mathematischen Umformungen und der sachlich sinnvolle Gesamtaufbau legen es nahe, dieses Werk sowohl als Lehrbuch wie auch als Handbuch zu verwenden. Zur Erleichterung einer schnellen Orientierung bei Einzelfragen könnte in der nächsten Auflage ein Gesamtverzeichnis der verwendeten Symbole beitragen. Das Werk ist als Standardwerk anzusehen. Es wird sicher weite Verbreitung finden in Forschung, Lehre und Industrie.

WOLFGANG GRASSME

Kristalle in der modernen Lasertechnik

P. A. ARSENEV, u. a. Technisch-physikalische Monographien, Band 39. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig 1980. 264 Seiten, 117 Abbildungen, 67 Tabellen, 73,- M.

Der 39. Band der von P. GÖRLICH (Jena) herausgegebenen Serie der Technisch-physikalischen Monographien ist den Materialproblemen der Festkörperlaser gewidmet. Er wurde von Wissenschaftlern geschrieben, die sich mit der Züchtung und spektroskopischen Untersuchung dieser Kristallarten bereits über längere Zeit befassen.

Der Schwerpunkt des Buches liegt auf den aktivierten dielektrischen Kristallen, insbesondere dem chromdotierten Al_2O_3 (Rubin), dem neodymdotierten $Y_2Al_2O_7$ (Yttrium-Aluminium-Granat) und $YAlO_3$ (Yttrium-Aluminat). Das erste Kapitel ist der Züchtung hochschmelzender Laserkristalle gewidmet. Dabei wurden sowohl die klassischen Methoden des Verneuil- und Czochralski-Verfahrens sowie des Zonenschmelzens als auch moderne Verfahren der vertikalen bzw. horizontalen gerichteten Kristallisation (Bagdasarow-Methode), der Laserheizung, der Züchtung aus dem kalten Tiegel und der Herstellung einkristalliner Laserschichten aus Schmelzlösungen beschrieben. Das zweite Kapitel vermittelt einen Überblick über die Spektroskopie aktivierter Laserkristalle mit einer allgemeinen Darstellung der wichtigsten Eigenschaften von Dotierungionen der chemischen Gruppe der Seltenen Erden und vertieft Kenntnisse zu den spektroskopischen Eigenschaften der Ionen des Neodyms, Holmiums, Erbiums und Thuliums sowie ausgewählter Vertreter der Gruppe der Übergangselemente, wie Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel und Kupfer. Das dritte Kapitel behandelt ausgewählte Probleme der Defekte in Kristallen, insbesondere die sogenannten Punktdefekte und die Versetzungen. Ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis mit vollständigen Daten zu den Originalarbeiten bis etwa 1977 schließt die gelungene Darstellung ab.

Die Monographie ist wissenschaftlichen Mitarbeitern und Studenten der Physik, Chemie, Kristallographie, Materialwissenschaftlern, die an der Entwicklung von Festkörperlasermaterialien arbeiten, sowie auch Mitarbeitern auf dem Sektor der gerätetechnischen Applikation der Festkörperlaser in allen Anwendungsbereichen der Wissenschaft, Technik und Industrie zu empfehlen.

GÜNTHER KÖTITZ

The Significance of Computing

F. J. M. LAVER. The British Computer Society Lecture Series 1, London 1979, 19 Seiten, \$ 7.00, £ 3.00, DM 14,-.

In der vorliegenden Lektion werden vom Autor in allgemein verständlicher und spannender Form grundsätzliche Probleme des Computing vorgestellt. Sie geht von der Hardware- und Softwaresituation aus. Nach einer Begriffsdefinition zu Computing werden einzelne Aspekte dieser Disziplin besprochen: ihre Rolle für die Wissenschaft, für die Ökonomie, für die Menschen und die Gesellschaft. Der Autor macht dabei auf wesentliche Probleme und Tendenzen vom persönlichen Standpunkt aus aufmerksam. Er ordnet dabei die vorgestellte Disziplin neben der Halbleitertechnik, der Kernenergie und der Genetikindustrie als eine der grundsätzlichen neuen Richtungen in unserem Jahrhundert ein. Die Lektion empfiehlt sich für alle in der Computing-Disziplin Tätigen und für diejenigen, die aus gesellschaftlicher Verantwortung zu diesem Arbeitsgebiet Entscheidungen treffen müssen.

PETER FICHTNER

Słownik Naukowo-Techniczny Polsko-Niemiecki

Polnisch-Deutsches Wissenschaftlich-Technisches Wörterbuch

Z. J. KOCH [Hrsg.]. 4. Auflage. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1980. 598 Seiten, 90 000 Termini, zł. 390,-.

Durch die ständig steigende Zahl polnischsprachiger wissenschaftlich-technischer Veröffentlichungen war die Herausgabe eines polnischen Wörterbuches nach dem neuesten technischen Stand dringend notwendig geworden. Das vorliegende Werk wurde in Anlehnung an den Wortschatz des 1975 herausgegebenen deutsch-polnischen wissenschaftlich-technischen Wörterbuches ausgearbeitet. Hervorzuheben ist, daß es das bisher umfangreichste technische Wörterbuch seiner Art darstellt, moderne Termini aller Gebiete der Wissenschaft und Technik enthält und weitgehende Vollständigkeit des Fachwortschatzes anstrebt.

Das Buch ist mit seinem umfangreichen technischen Wortschatz ein zuverlässiges Nachschlagewerk und empfiehlt sich auf Grund seiner Qualität einem weiten Benutzerkreis, zu dem man außer Wissenschaftlern, Technikern und Fachübersetzern auch Mitarbeiter des Außenhandels zählen kann. Aufmachung, Übersichtlichkeit und Druck sind einwandfrei.

HORST SCHWEINITZ

Optik. Physikalisch-technische Grundlagen und Anwendungen

H. HAFERKORN. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1980. 592 Seiten, 10seitiges Sach- und Namensverzeichnis, 606 Bilder im Text, 43,- M.

Mit dem als Band 44 der von R. ROMPE und E. SCHMUTZER herausgegebenen Hochschulbücher für Physik legt der Autor ein theoretisch und technisch orientiertes Nachschlagewerk über die klassische, auf der Maxwell'schen Elektrodynamik basierende physikalische Optik und deren technische Anwendungen vor.

An die Behandlung der optischen Wirkprinzipien unter Einbeziehung der induzierten Emission und des Lasers bei Verzicht auf die Nichtlineare Optik schließt sich ein Kapitel über die Lichttechnik an. Im Rahmen der geometrisch-optischen und der wellenoptischen Abbildungstheorie geht der Autor auf die paraxiale Abbildung, die Blendenlehre, die chromatische und geometrisch-optische Aberration, die wellenoptische Intensitätsberechnung bei Berücksichtigung des Aberrationseinflusses, die Modulationsübertragungsfunktion, die inkohärente Ortsfrequenzfilterung, Zonenplatten und die Holografie ein, klammert aber die partiell kohärente Abbildung völlig aus und verzichtet weitgehend auf eine geschlossene Darstellung der kollinearen Abbildung. Als nichtabbildende optische Funktionselemente werden Lichtleiter, Gitter, Filter, Polarisatoren, Prismen und Mattscheiben ausführlich besprochen. Das Buch schließt mit der Behandlung der klassischen optischen Instrumente Lupe, Mikroskop, Fernrohr und Fotoapparat und der wichtigsten optischen Systeme. Die für die fotolithografische Strukturierung mikroelektronischer Schaltkreise erforderliche neue Objektivklasse der mikrofotolithografischen beugungsbegrenzten Hochleistungsobjektive werden ebenso wie das Auge und die Brille ausgelassen.

Dem vom Autor vorgesehenen Fortsetzungsband „Analyse und Synthese optischer Systeme“ wird jeder Optikentwickler mit Erwartung entgegensehen.

CHRISTIAN HOFMANN

Physikalische Chemie der Glasoberfläche

H. H. DUNKEN und Autorenkollektiv. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981. 425 Seiten, 200 Abbildungen, 53 Tabellen, 98,- M.

Die vorliegende Monographie behandelt die physikalische Chemie der Glasoberfläche und beschäftigt sich mit einer vergleichsweise jungen Richtung der systematischen Glasforschung. In sechs relativ selbständigen Kapiteln werden Stand und Entwicklungstrends der Oberflächenchemie des Glases behandelt.

Ausgehend von den Struktur-Eigenschafts-Beziehungen der Gläser werden moderne Untersuchungstechniken und -methoden für die Glasoberflächen vorgestellt und anhand von zahlreichen praktischen Anwendungsfällen näher erläutert. Im Kapitel über die Herstellung und Präparation von Glasoberflächen werden physikalisch-chemische Grundlagen des Schleifens, Läppens, Polierens und der chemischen Reinigung von Glasoberflächen beschrieben und Probleme der Reinigung und Modifizierung von Glasoberflächen mit physikalisch-chemischen Methoden diskutiert. Modelle sowie eine Fülle eigener Ergebnisse zur Adsorption und Reaktivität der Glasoberflächen vermitteln die Autoren dem Leser mit dem Ziel, auf der Grundlage physikalisch-chemischer Grunderkenntnisse Hinweise für die Erkennung und Lösung praktischer Probleme der Wechselwirkung chemischer Agenzien mit Glasoberflächen zu geben. Im letzten Kapitel wird das Beschichtungsverhalten von Glasoberflächen dargestellt.

Das Buch ist an Chemiker, Physiker, Ingenieure und Techniker, die in der Glasindustrie und -forschung tätig sind, gerichtet und vermittelt nicht zuletzt wegen der Vielzahl der bis 1979 eingearbeiteten Literatur einen sehr guten Einblick in die Oberflächenproblematik von Gläsern.

DIETRICH ARNOLD

Röntgenfluoreszenzanalyse Anwendung in Betriebslaboratorien

Autorenkollektiv (Federführung H. EHRHARDT). VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1981. 336 Seiten, 72 Abbildungen, 88 Tabellen, 4 Tafeln, 42,- M.

Die Bedeutung der Röntgenfluoreszenzanalyse sowohl für Betriebslaboratorien als auch für Forschungseinrichtungen ist heute unbestritten. Mit diesem Buch werden besonders Mitarbeiter der analytischen Betriebspraxis angesprochen. Dem Autorenkollektiv ist es ausgezeichnet gelungen, im Teil I die physikalischen und apparativen Grundlagen der Röntgenfluoreszenzanalyse, die Probleme und Möglichkeiten der Konzentrationsbestimmung (Matrixeffekte, rechnerische Modelle u. a.), der Präparationstechnik und die Fehlerquellen darzulegen.

Im Teil II berichten Praktiker aus speziellen Anwendungsgebieten der Röntgenfluoreszenzanalyse über ihre Arbeitsergebnisse und Erfahrungen. Jeder Anwender der Röntgenfluoreszenzanalyse, der Erfahrene sowie der Neuling, wird in der vorliegenden Publikation wertvolle Hinweise für seine Arbeit finden.

Ein Anhang mit Tafeln über Wellenlängen charakteristischer Spektrallinien, über Anregungsenergie und Wellenlängen von Absorptionskanten, über Analysator-kristalle sowie über Massenschwächungskoeffizienten und ein Literaturverzeichnis vervollständigen das äußerst praxisnahe Werk.

DIETER DIEHLMANN

Holografische Schwingungsuntersuchungen

W. NEUMANN. Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 3005. Westdeutscher Verlag, Opladen 1981. 37 Seiten, 30 Abbildungen, DM 13,-.

Die holografische Interferometrie wird für Schwingungsuntersuchungen als berührungsloses Meßverfahren an einer allseitig fest eingespannten Aluminiumplatte von 22 cm Seitenlänge mit einer Lautsprechermembran erprobt, mit zylindrischen Zusatzmassen variiert und die Schwingungsformen als Modenmischungen auf Fotoplatten registriert. Zur Auswertung und Interpretation wird hier ein Rechenprogramm vorgestellt. Dabei werden die gleich- und die gegenphasige Überlagerung zweier Schwingungsmoden berechnet, grafisch dargestellt und mit den charakteristischen Knotenlinien oder Interferogrammen verglichen. Mischungsanteile solcher Moden konnten bestätigt werden. Das holografische Zeitmittelungsverfahren hat sich also für Schwingungsuntersuchungen mit hoher Empfindlichkeit und Genauigkeit bewährt, und es lassen sich auch bei höheren Hauptschwingungszuständen mit weniger als 1-g-Zusatzmassen Unterschiede am Modell nachweisen. Die Praktiker werden viele Anregungen für ähnliche Probleme in der Werkstoffprüfung an diesem oder für ähnliche Modelle finden können.

WERNER REICHEL

Wörterbuch des internationalen Messwesens Deutsch - Russisch

W. M. WASYLISCHYN. VEB Verlag Enzyklopädie, Leipzig 1981. 136 Seiten, 16,- M.

Das vorliegende in Taschenformat herausgegebene Fachwörterbuch, dessen deutsche Ausgabe LEYN und MJAKOTA besorgten, stellt eine wertvolle Hilfe für die schnelle und korrekte Kommunikation bei der technisch-kommerziellen Vorbereitung, Durchführung und Abwicklung von internationalen Ausstellungen in der Übertragungsrichtung Deutsch - Russisch dar. Neben der das Messwesen direkt betreffenden Fachterminologie – einschließlich technisch-organisatorischer und ökonomischer Realisierung – sind in vertretbarem Umfang Wortstellen des allgemeinen Sprachgebrauchs aufgenommen, so daß der mit diesem Nachschlagewerk ausgerüstete Messeexperte bzw. Sprachmittler qualifizierter als bisher seine Aufgaben erfüllen kann.

WILHELM WEIH

Optische Interferenzen

Theorie der Auswertbarkeit und Atlas praktischer Interferometergrundtypen

K. LEONHARDT. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1981. 267 Seiten, 19 Abbildungen, 101 Tabellen, DM 29,-.

Der Autor stellt mit der praxisorientierten Durchführung einer Übertragungstheorie der partiellen Polarisation für schmalbandig polychromatisches Licht einen

Formalismus zur Verfügung, der es gestattet, den Einfluß beliebiger Bauelemente abhängig vom Polarisationszustand des Lichtes auf die für die Auswertung von Zweistrahlinterferenzen wesentlichen Größen zu berechnen. Diese Theorie ist wegen der depolarisierenden Wirkung rauher Oberflächen für die Holographie wichtig. Für die praktische Anwendung des bereitgestellten Formalismus zur Analyse und Optimierung interferometrischer Schaltungen ist von großem Vorteil, daß der Verfasser die wichtigsten klassischen und modernen Bauelemente explizit behandelt und so dem technischen Optiker den relativ schwierigen Schritt der Aufstellung der Bauteilmatrizen und eventueller Anpassungsmatrizen abnimmt.

Für eine Reihe der häufigsten Interferometergrundtypen und deren Variationen werden in einem Interferometeratlas die für die Auswertung von Zweistrahlinterferenzen wesentlichen Größen in übersichtlichen Diagrammen systematisch dargestellt. Wertvoll für den Praktiker ist auch die Zusammenstellung wichtiger Eigenschaften von zahlreichen Interferometerbauteilen, die auf Systemen dünner Interferenzschichten oder Grenzflächen beruhen, in Abhängigkeit vom Polarisationszustand des Lichtes.

Das Buch kann sowohl für Lehre und Studium als auch für den Praktiker der angewandten Optik empfohlen werden.

INGEBORG REICHARDT

Techniques and Applications of Path Integration

L. S. SCHULMAN. John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1981. 359 Seiten, 23 Abbildungen, £ 19,05.

Das Buch umfaßt die theoretischen Grundlagen und die Anwendungen der path integration (Wegintegrationsmethodik) an ausgewählten Beispielen der Physik. Es ist auf einen Leserkreis abgestimmt, der Grundlagenkenntnisse der Quantentheorie benötigt.

Im ersten Teil des Buches werden in zehn Kapiteln mittels analytisch lösbarer Integrale und einiger formal abgeleiteter Eigenschaften Methoden der path integration entwickelt. Der Stoff reicht vom Feynman-Integral der Quantenmechanik bis zum Wiener-Integral der Wahrscheinlichkeitstheorie. Der zweite Teil umfaßt in zweiundzwanzig Kapiteln Anwendungen zu einer Auswahl von Sachgebieten der Physik: Quantenmechanik, statistische Physik, Feldtheorie, Molekular- und Teilchenstreuung, geometrische Optik, Polaronentheorie, Strahlung schwarzer Löcher, Renormierung und Skalierung von Phasenübergängen u. a. Kapitel, die neben der Thematik Spezialwissen benötigen, werden im allgemeinen um solches ergänzt. Jeder Abschnitt enthält sein eigenes Literaturverzeichnis. Stellenweise sind auch Übungsaufgaben eingebaut.

Es ist das Verdienst des Autors durch Einführung des path integrals in neue Gebiete der Physik diese einer neuen Handhabung zugänglich zu machen.

SIEGFRIED PABST

Physics of Laser Driven Plasmas

A Wiley-Interscience Publication

H. HORA. John Wiley & Sons Ltd., New York, Chichester, Brisbane, Toronto, 1981. XIV., 317 Seiten, zahlr. Abbildungen, 402 Literaturangaben, £ 27,50.

Trotz der großen Bedeutung der Laserplasmen gibt es nur wenige zusammenfassende Darstellungen dieses Gebietes. Der Verfasser, ein schon lange auf dem Gebiet der Plasmaphysik arbeitender Wissenschaftler, stellt eine bemerkenswerte Monografie vor. Darin werden auch die Grundlagen der Plasmaphysik einführend so dargestellt, daß ohne weitere Literatur die in dem Werk behandelten Probleme gut verständlich sind. Nach dem ersten Kapitel über allgemeine Gesichtspunkte, Laser und Grenzen der erforderlichen Laserleistung werden die Elemente der mikroskopischen Plasmaphysik behandelt. Dabei werden die wichtigen Begriffe des Fachgebietes eingeführt. Dem folgen u. a. Plasmadynamik, Wellen in inhomogenen Plasmen, Entstehung von Instabilitäten durch nichtlineare Kräfte, numerische und experimentelle Beispiele, Solitonen, laufende Schichten und Resonanzabsorption. Im Kapitel 12 findet man die wichtigen Aspekte über Laserstrahlen im Plasma, wie Selbstfokussierung, Verhalten dünner Plasmen und Betrachtungen über die Wirkung mittlerer und hoher Laserintensitäten. Im 13. Kapitel folgen die Fragen der Kompression des Plasmas durch Laserstrahlung für die Kernfusion.

Drei Anhänge, über effektive Masse, die Maxwell-Boltzmann-Verteilung und eine Herleitung der allgemeinen Zwei-Flüssigkeits-Gleichungen, sowie Symbolliste, Literaturverzeichnis, Autorindex und Sachverzeichnis schließen das Werk ab.

Es kann als nützlich, übersichtliches Handbuch Physikern und Technikern empfohlen werden, die auf dem Gebiet der Laser und der Plasmaphysik arbeiten.

WOLFGANG GRASSME

Industrieroboter in der praktischen Anwendung

J. F. ENGELBERGER. Carl Hanser Verlag, München, Wien, 1981. 268 Seiten, 108 Abbildungen, 10 Tabellen, DM 68,-.

Der Autor des vorliegenden Fachbuches hat als Gründer und Präsident der amerikanischen Firma Unimation Inc. die Entwicklung der Robotertechnik in den USA maßgebend beeinflusst. Sein großer Erfahrungsschatz zu Entwicklungs- und Einsatzproblemen der Industrierobotertechnik spiegelt sich daher in beiden Teilen seines Buches mehrfach wider.

Anhand einer Vielzahl von Beispielen bietet der Autor eine anschauliche und leicht verständliche Einführung insbesondere in die technisch-technologischen Aspekte des Industrieroboterensatzes, um bereits in der Phase der technologischen Vorbereitung das Verständnis der Bearbeiter für die Komplexität und das methodisch-organisatorische Herangehen zur Lösung der Rationalisierungsvorhaben zu fördern. Seine Ausführungen sind daher nicht als Anleitung der Konstrukteure zu verstehen, sondern als Hilfe bei der Auswahl der technologischen Einsatzfälle, bei zu lösenden Problemstellungen und bei der Vermittlung von Erfahrungen.

Der erste Teil des Buches behandelt die allgemeine Einführung in die Robotertechnik, beginnend bei der Existenzberechtigung automatischer Handhabetechnik, deren Ausbaustufen, Einsatzgebiete und Rentabilitätsmerkmale über Hinweise zur methodischen Projektbearbeitung bis hin zu sozialen Zusammenhängen und einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen bezüglich einer integrierten, rechnergestützten Fertigung. Hervorzuheben sind die Ausführungen zum betrieblich-organisatorischen Herangehen bei der Auswahl und Einführung von Industrierobotertechnik.

Im zweiten Teil werden zunehmend typische Einsatzfälle von Industrierobotern in der Vorfertigung aufgezeigt. Die Ausführlichkeit der Einsatzbeschreibungen gestattet einen umfassenden Einblick sowohl in die technologischen Gegebenheiten, Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Industrierobotern als auch in die wechselseitige Anpassung von Technologie und Industrieroboter.

Den Bearbeitern von Rationalisierungsvorhaben in den verschiedensten Industriebereichen bietet das Fachbuch eine praxisorientierte Starthilfe zur Einschätzung der Realisierbarkeit und Vorbereitungen zum Einsatz automatischer Handhabetechnik.

CARMEN FRIEDERICI

Light Scattering in Solids II Basic Concepts and Instrumentation

M. CARDONA und G. GÜNTHERODT [Hrsg.]. Springer-Verlag, Berlin (West), Heidelberg, New York, 1982. XIII., 251 Seiten, 88 Abbildungen, US \$ 43,60; DM 98,-.

Das vorliegende Buch gehört zu einer Serie von insgesamt vier Bänden, die dem Problem der Lichtstreuung in Festkörpern gewidmet ist. Es enthält Beiträge von CARDONA, CHANG, GÜNTHERODT, LONG und VOGT und trägt der Tatsache Rechnung, daß seit dem Erscheinen des ersten Bandes im Jahre 1975 große Fortschritte auf diesem Gebiet gemacht wurden. In diesem Band werden die grundlegenden theoretischen Prinzipien und experimentellen Grundlagen der linearen und nichtlinearen Lichtstreuung behandelt.

Das erste Kapitel ist dem Überblick über den Inhalt der vier zusammenhängenden Bände und die modernen Fragen der Lichtstreuung gewidmet. Weiterhin ist das Buch in die Kapitel Resonance Phenomena, Optical Multichannel Detection und Coherent and Hyper-Raman-Techniques gegliedert. Obwohl das zweite Kapitel im wesentlichen eine ausführliche Darstellung der Theorie der Lichtstreuung gibt, wurde Wert darauf gelegt, einen direkten Vergleich zu experimentellen Daten in Form zahlreicher Abbildungen zu schaffen. Das folgende Kapitel stellt die neuesten experimentellen Methoden der Lichtstreuungsspektroskopie vor, von denen die wohl modernste die der Multikanaldetektoren ist. Im vierten Kapitel wird die nichtlineare Lichtstreuung behandelt. Besondere Beachtung finden dabei die Hyper-Raman-Technik und die kohärente antistokesche Ramanstreuung.

Alle Kapitel enthalten insgesamt über 450 Literaturreferenzen und ermöglichen damit weiterführende Arbeiten auf speziellen Gebieten. Das Stichwortverzeichnis erleichtert einen schnellen Einstieg an beliebiger Stelle des Buches.

Das Werk ist Wissenschaftlern in Lehre und Forschung sowie fortgeschrittenen Studenten zu empfehlen.

HANSJOCHEN BERNHARDT

Modular Optical Design

O. N. STAVROUDIS. Springer Series in Optical Sciences, Vol. 28. Springer-Verlag Berlin (West), Heidelberg, New York, 1982. 220 Seiten, 54 Abbildungen, 56 Tabellen, US \$ 39,60; DM 85,-.

Mit dem Buch bietet der Autor einen ungewöhnlichen Zugang zum Entwurf optischer Systeme. Die Grundidee basiert auf der Konstruktion von elementaren Modulen, bestehend aus zwei Grenzflächen, die drei Medien unterschiedlicher Brechzahl voneinander trennen. Ein Modul ist durch einen Hauptbrennpunkt und durch ein Pupillenpaar definiert. Der Hauptbrennpunkt liegt dort, wo die sphärische Aberration dritter Ordnung verschwindet. Die Pupillenebenen sollen so angeordnet sein, daß kein Astigmatismus dritter Ordnung auftritt. Zum Einstellen dieser Forderung an einen Modul werden zwei Parameter definiert – der Kraftparameter und der Formparameter. Durch Aneinanderketten mehrerer solcher Moduln in der Art, daß die Hauptbrennpunkte und Pupillenebenen angrenzender Moduln zusammenfallen, lassen sich bei Variation der Form- und Kraftparameter auch die restlichen Aberrationen dritter und fünfter Ordnung minimieren. Im Buch wird diese Idee ausführlich beschrieben.

In einem speziellen Kapitel werden die Singularitäten der Module diskutiert. Schließlich werden durch Einführung kanonischer Koordinaten die Formeln so umgeformt, daß eine computergestützte Synthese mittels der Modulmethode durchgeführt werden kann. Anhand einiger Beispiele wird die Methode praktisch vorgeführt.

PETER FICHTNER



Feierliche Vertragsunterzeichnung in der UdSSR

Am 15. September 1982 fand in der Handelsvertretung der DDR in Moskau die feierliche Unterzeichnung des Vertrages zur Lie-

ferung einer 2-m-Spiegelteleskop-Anlage, die auf dem Berg Terskol (Kaukasus) errichtet werden soll, statt. Sie wurde in Anwesenheit des 1. Stellvertreters des Handelsrates der DDR in der UdSSR, STIAWA, durch die

Vertreter des sowjetischen Außenhandelsunternehmens Maschpriborintorg, Präsident KLIMOW und Direktor ARAPOW, durch den stellvertretenden Generaldirektor des Außenhandelsbetriebes, ERLÉNBECK, und



Bild 1: Hausausstellung für Feinmeßgeräte in den Räumen von C.Z. Scientific Instruments Ltd.

Bild 2: D. BUTLER mit Besuchern am Universal-Längenmesser ULM 01-600 D.

Bild 3: G. BÖSWETTER erläutert Vertretern von Metal Box Co. die Anwendung des Computers HP 85 am ZKM 01-250 D.

Bild 4: J. HILLS im Gespräch mit Vertretern von Metal Box Co.

den Direktor des Betriebes für optischen Präzisionsgerätebau, BORRMANN, vorgenommen.

Die Vertragsunterzeichnung wurde als weiterer Meilenstein in der jahrelangen erfolgreichen Zusammenarbeit der beiden Länder bei der Ausrüstung sowjetischer Observatorien mit Astrogroßgeräten aus dem VEB Carl Zeiss JENA gewürdigt.

DORIS MICHAELIS

Internationale Ausstellung Chemie 82 in Moskau

Die 5. „Chemie“, größte industriezweiggebundene Ausstellung der UdSSR, fand vom 2. bis 16. September 1982 in Moskau statt. Sie vereinigt im nunmehr fünfjährigen Zyklus einen Großteil der bedeutendsten Produzenten von Chemikalien, Chemieanlagen und Analysenmeßgeräten aus aller Welt. Traditionell beteiligte sich der VEB Carl Zeiss JENA mit optischen Analysenmeßgeräten, speziellen Baugruppen für Technische Glasanlagen vom VEB JENAer GLASWERK und

dem Meßmikroskop PARMOQUANT für die Partikelelektrophorese.

Besonderes Interesse fanden das registrierende UV VIS-Spektralphotometer SPECORD M 40, das Spektralphotometer SPEKOL 21 und das PARMOQUANT. In zahlreichen Kontakten mit Kunden konnten vor allem die zunehmenden Einsatzmöglichkeiten des PARMOQUANT für die chemische Industrie und verwandte Industriezweige näher erörtert werden. Ein Höhepunkt war die Auszeichnung unseres Ausstellungsstandes durch den Veranstalter für das hohe Niveau der gezeigten Exponate.

CLAUS-JÜRGEN NÖTZOLD

MICRO 82

In langjähriger Tradition organisiert die Royal Microscopical Society im zweijährigen Rhythmus ihre bekannte Mikroskop-Konferenz und -Ausstellung. Wohl zum ersten Mal in der Geschichte dieser Veranstaltung kann man davon sprechen, daß die vom 12. bis 16. Juli 1982 in London durchgeführte MICRO 82 die bisher größte Mikroskopausstellung der Welt mit mehr Exponaten als jemals zuvor war. Im Rahmen der Ausstellung fand die wissenschaftliche Konferenz statt, auf der zahlreiche Vorträge u. a. von heute in der Welt führenden Persönlichkeiten auf dem Gebiet der Mikroskopie gehalten wurden.

Der VEB Carl Zeiss JENA beteiligte sich

wie schon in früheren Jahren gemeinsam mit der Firma C.Z. Scientific Instruments Ltd., London, an der MICRO 82 und nutzte diese bedeutende Ausstellung zur Vorstellung der neuen Mikroskopgeneration JENA-MIKROSKOPE 250-CF in Großbritannien mit den Mikroskopen der JENAMED- und JENAVAL-Reihe. Die auf dem Stand anwesenden Wissenschaftler aus Jena nahmen auch an der Konferenz teil.

Wie zu erwarten war, erregte die neue Mikroskopgeneration bei den Besuchern große Aufmerksamkeit. Besonderes Interesse bestand am neuen Design, am Konzept und an der optischen Leistungsfähigkeit der neuen Reihe mit Großfeldoptik, die achromatisch oder apochromatisch geebnete und korrigierte Felder bis zur Sehfeldzahl 32 zuläßt. Große Beachtung fanden auch das Autofokus-Kassettsystem der JENAMED-Reihe zur Führung der Mikroskopproben und der Kontrasttubus der JENAVAL-Reihe, die die Möglichkeit des schnellen Wechsels folgender mikroskopischer Kontrastverfahren bieten: Hellfeld, negativer und positiver Phasenkontrast, zentraler Dunkelfeld- und differentieller Interferenzkontrast.

BARRY LEETE

FAMETA Nürnberg

Mit einem unter markt- und fachspezifischen Aspekten ausgewählten Programm technischer Feinmeßgeräte und technischer Mikroskope beteiligte sich der VEB Carl Zeiss

JENA gemeinsam mit der Firma Werner Jähner GmbH, Göttingen, an der 8. FAME-TA, die vom 23. bis 28. September 1982 in Nürnberg stattfand. Schwerpunkte des technischen und kommerziellen Interesses waren die Ein- und Zweikoordinatenmeßgeräte ULM 01-600 D und ZKM 01-250 D mit gekoppelten Tischrechnern, die mit einer problemorientierten, leicht verständlichen Software arbeiten. Als Neuheiten wurden das Abbe-Längenmeßgerät D 01 und ein Prototyp des Nockenwellenmeßgerätes D 01 vorgestellt. Mit diesen beiden Geräten wird die Linie der Digitalisierung und damit der Möglichkeit der Meßdatenverarbeitung weiter konsequent fortgesetzt, um alle Möglichkeiten der Rationalisierung in der Fertigungsmeßtechnik zu erschließen. Das Geräteprogramm wurde abgerundet mit der Vorstellung des Präzisions-Geradheitsmeßgerätes GM 1200, mit Feinmeß-Kleingeräten aus dem VEB Feinmeßzeugfabrik Suhl und den Stereomikroskopen TECHNIVAL 2 und CITOVAL 2. Das insgesamt starke Interesse an unseren Geräten zeigte, daß den gestiegenen Anforderungen aus den Branchen der Metall- und Plastverarbeitung, speziell dem Maschinen- und Werkzeugbau sowie der Fahrzeugindustrie, entsprochen wird.

ROMAN STEIN

19. Internationale Messe Algier

Die 19. Internationale Messe in Algier vom 25. August bis 10. September 1982 stand ganz im Zeichen des 20. Jahrestages der Unabhängigkeit Algeriens. Nach der offiziellen Eröffnung durch den Präsidenten, Herrn CHADLI, besuchte die Regierungsdelegation auf ihrem Rundgang auch den DDR-Pavillon.

Der VEB Carl Zeiss JENA beteiligte sich im Rahmen der DDR-Kollektivausstellung mit ausgewählten Geräten der Erzeugnisgruppen Geodätische Geräte, Mikroskopische

Geräte, Ophthalmologische Geräte, Technische Feinmeßgeräte und Haushaltsglas. Geodätische Geräte und der Ophthalmologische Arbeitsplatz OAP 210 waren die Hauptanziehungspunkte der Besucher. In den zahlreichen Gesprächen mit Interessenten und Fachleuten aus Industrie und Forschung wurde immer wieder bekundet, daß großes Interesse für Jenaer Geräte in der DVR Algerien besteht.

GÜNTER HELBIG

Feinmeßausstellung in London

Einer guten Tradition folgend, veranstaltete die Firma C. Z. Scientific Instruments Ltd. vom 26. bis 28. Oktober 1982 eine repräsentative Ausstellung von Feinmeßgeräten in den eigenen Räumen in Borehamwood. Im speziell dafür umgestalteten Ausstellungsraum bildeten innerhalb des nahezu vollständig vorgestellten Geräteprogramms die modernen Ein- und Zweikoordinatenmeßgeräte und Zahnradmeßgeräte mit rechnergestützter Auswertung sowie die Fernsehanpassungen den Mittelpunkt. Im Zusammenhang mit den Rationalisierungsvorhaben der britischen Industrie fand dabei die anwenderfreundliche Software besonderes Interesse. Es wurden außerdem Vermessungsgeräte und Mikroskope für Applikationsgrenzfälle der dimensionellen Meßtechnik vorgestellt.

Die im Ergebnis einer speziellen Einladungsaktion erschienenen Besucher aus so bedeutenden Unternehmen wie British Aerospace, British Leyland, GEC und British Telecom zeigten großes Interesse vor allem für die Neuheiten ZKM 01-250 D und ULM 01-600 D. Im Rahmen der detaillierten Gespräche ergaben sich viele Anregungen zu neuen Applikationen der auf dem britischen Markt gut eingeführten Feinmeßgeräte des VEB Carl Zeiss JENA.

GÜNTER BÖSWETTER

11. Japan International Machine-Tool-Fair

Vom 28. Oktober bis 8. November 1982 fand in Osaka (Japan) traditionsgemäß die größte Messe auf dem Sektor der Werkzeugmaschinen im asiatischen Raum statt. Sie wechselt aller zwei Jahre zwischen Tokio

und Osaka. Eng verbunden mit der Werkzeugmaschinenindustrie ist die Technik der Qualitätssicherung, so daß die Meß- und Prüftechnik auf solchen Messen ebenfalls einen gebührenden Platz einnimmt. Unser Betrieb beteiligte sich mit einem ausgewählten Exponatprogramm aus den Erzeugnisgruppen Fertigungsmeßtechnik und Mikroskopie.

So wurde der neueste Stand der Koordinatenmeßtechnik mit Computeranschluß an den Ein-, Zwei- und Dreikoordinatenmeßgeräten demonstriert und als Neuheit das Geradheitsmeßgerät GM 1200 vorgestellt. Dieses Präzisionsmeßgerät hat eine sehr große Resonanz speziell in der maschinenherstellenden Industrie gefunden, da damit die Überprüfung der Geradheit von Führungsbahnen mit hoher Qualität und großer Effektivität durchgeführt werden kann.

Auf dem Gebiet der Mikroskopie waren technische Mikroskope (Auflicht) für den vielfältigen Einsatz in der subjektiven Qualitätskontrolle ausgestellt. Einem speziellen Anwenderkreis wurde das Durchlichtmikroskop JENAVAL der neuen Mikroskop-Generation JENA-MIKROSKOPE 250-CF vorgeführt.

Unsere Gerätetechnik, die Präzision und Produktivität in sich vereint, hat zum wiederholten Male dem Anwender Meß- und Prüfmöglichkeiten aufgezeigt, um seine Produktionsqualität stabil zu gestalten.

SIEGFRIED WEISE

XXIV. International Congress of Ophthalmology

Der XXIV. International Congress of Ophthalmology, der Anfang November 1982 im Moscone Convention Center in San Francisco, USA, stattfand, war als „Joint Meeting“ mit der American Academy of Ophthalmology (AAO) gekennzeichnet. Etwa 1800 Besucher aus mehr als 90 Ländern der Erde konnten in Vorträgen, wissenschaftlichen Posterausstellungen, Film- und Videodemonstrationen, Kursen und separaten Symposien ihr Wissen ergänzen und austauschen. Die groß angelegte Ausstellung vermittelte einen Eindruck von modernster Diagnose- und Behandlungstechnik, wie sie in den nächsten

Bild 5: Vorführung von Jenaer Geräten auf der 11. Japan International Machine-Tool-Fair.

Bild 6: Tagung des Rates für Medizinische Wissenschaft in Jena. Prof. Dr. KLINKMANN bei der Begrüßung der Teilnehmer, 3. v. l. Generaldirektor Dr. Dr. h.c. BIERMANN. (Foto: H.-W. KREIDNER).



Jahren in der Ophthalmologie Einzug halten wird.

Der VEB Carl Zeiss JENA nahm gemeinsam mit der Firma SEILER Instrument & Manufacturing Co. an der technischen Ausstellung teil. Bei den Jenaer Geräten stand der Ophthalmologische Arbeitsplatz OAP 310 im Mittelpunkt des Interesses. Die Computerverknüpfung von objektiver und subjektiver Refraktionsbestimmung, die Drucktastenfernsteuerung, das Digitaldisplay, der Drucker sowie die elegante ergonomisch optimierte technische Lösung der Geräteanordnung auf engstem Raum beeindruckten besonders diejenigen Ophthalmologen, die nach rationellen Möglichkeiten in der Routinepraxis suchen.

Die zahlreichen Rahmenprogramme, die zusätzlich zu den Kongreßveranstaltungen liefen, ließen nicht zuletzt diese alle vier Jahre stattfindende Veranstaltung an der San Francisco Bay zu einem eindrucksvollen Ereignis werden.

LUTZ HEINRICH

Karibische Spiele Havanna 1982

Im August 1982 fanden in Havanna die XIV. Zentralamerikanischen und Karibischen Spiele statt. Auch auf dieser sportlichen Großveranstaltung war der VEB Carl Zeiss JENA mit dem international bewährten Weitenmeßsystem im Einsatz. Alle Messungen wurden – auch bei extremen Klimaverhältnissen (+ 40° C, rel. Luftfeuchte 95%) – zur vollsten Zufriedenheit aller Offiziellen durchgeführt. Diese Veranstaltung hat wiederum bewiesen, daß das unter dem Namen JENA measurement bekannte Meßsystem allen anspruchsvollen Anforderungen gerecht wird.

STEFAN SÜSS

Tagung des Rates für Medizinische Wissenschaft in Jena

Am 18. November 1982 fand im Kombinat VEB Carl Zeiss JENA eine Tagung des Rates für Medizinische Wissenschaft beim Minister für Gesundheitswesen der DDR statt. Das Ziel dieser erstmals in einem Industriekombinat durchgeführten Tagung bestand in der Vertiefung und dem weiteren Ausbau der Zusammenarbeit zwischen tech-

nischer Entwicklung und medizinisch-biologischer Forschung.

Bei einer Beratung, zu der Generaldirektor Dr. Dr. h. c. WOLFGANG BIERMANN eingeladen hatte, erörterten der Minister für Gesundheitswesen der DDR, Prof. Dr. LUDWIG MECKLINGER, der Leiter der Abteilung Gesundheitspolitik des Zentralkomitees der SED, Prof. Dr. KARL SEIDEL, gemeinsam mit weiteren Experten die intensivere Fortführung der Vorlauf- und der Applikationsforschung sowie neue Anforderungen an die Geräteentwicklung.

Zur Förderung dieser Zusammenarbeit wird zwischen unserem Kombinat als einem wichtigen Produzenten optischer Präzisionsgeräte für die Medizintechnik und dem Ministerium für Gesundheitswesen ein Rahmenvertrag vorbereitet.

LUTZ ECKELT

4. PARMOQUANT-Arbeitstreffen

Mit dem 4. Arbeitstreffen vom 16. bis 19. September 1982 in Rostock wurden die jährlichen Veranstaltungen zum internationalen Erfahrungsaustausch bei der Anwendung der mikroskopischen Elektrophorese-Meßtechnik erfolgreich fortgesetzt. In 5 Arbeitsgruppen wurden Ergebnisse der biomedizinischen Grundlagenforschung und der experimentellen klinischen Forschung erörtert: Dr. W. SCHÜTT (Rostock): Zellelektrophoretische Technik; Dr. B. von BROEN (Berlin): MEM-test; Dr. K. DONATH (Berlin): Zellelektrophoretische Untersuchungen von Erythrozyten und Liposomen; Dr. H. HAYASHI (Tokio) und Dr. J. RYCHLY (Rostock): Immunologische Grundlagenstudien sowie Dr. O. BABUŠIKOVA (Bratislava) und Dr. E. MIX (Rostock): Human-Lymphozyten.

Neben den Fachdiskussionen der 54 Wissenschaftler aus der UdSSR, ČSSR, Japan und verschiedenen Anwendungszentren der DDR bestand im „Applikationslabor für spezielle Medizintechnik“ der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock die Möglichkeit zu praktischen Messungen und Leistungsdemonstrationen am PARMOQUANT 2.

Bisher sind 45 PARMOQUANT-Meßmikroskope in Europa und Asien im Einsatz.

WALTER UHLIG

Fachtagung „Wärmebehandlungs- und Werkstofftechnik 1982“

Dem Einsatz höher veredelter Werkstoffe und der Anwendung material- und energieökonomischer Technologien bei der Wärmebehandlung wird in unserem Kombinat bei der Gerätefertigung, insbesondere aber bei Neu- und Weiterentwicklungen, große Aufmerksamkeit geschenkt. Sichtbarer Ausdruck dafür sind unter anderem vom Kombinat gemeinsam mit der Kammer der Technik zweijährlich zu dieser Thematik durchgeführte Fachtagungen mit internationaler Beteiligung.

Die jüngste Veranstaltung fand vom 20. bis 22. September 1982 in Gera statt. An ihr beteiligten sich mehr als 270 Fachleute aus der DDR und Teilnehmer aus der UVR, VR Polen, ČSSR, Österreich und der BRD. Insgesamt wurden 25 Vorträge gehalten, die zusammen mit den Diskussionen neue Erkenntnisse auf den Gebieten der Wärmebehandlungs- und Werkstofftechnik aufzeigten und einen internationalen Erfahrungsaustausch ermöglichten. Die Vorträge betrafen Entwicklungstendenzen der thermischen Wärmebehandlungsverfahren und von Wärmebehandlungsanlagen, die Berechnung und Steuerung des Temperaturverlaufs beim Abschrecken, die Erzeugung von Nitrierhärte-tiefen und Verbindungsschichten definierter Dicke, das Festigkeits- und Zähigkeitsverhalten, Werkstoffkennwerte und die Aufkohlungshärtbarkeit des Einsatzstahls 23NiCrMo2, den Entwicklungsstand und -richtung beim Induktionshärten, die Entstehung und Vermeidung von Härterissen und Probleme der Wärmebehandlung von Aluminium-Werkstoffen.

GÜNTER LIEBMANN

Bild 7: Auf der Ausstellung Micro 82 in London. V.l.n.r.: P. BELLE (ICI Runcron U.K.), P. PICKERING (Repräsentative U.K.), Dr. G. WEILAND (Jena), F. WILKINSON (Sales Manager U.K.), J. KOCH, Dr. P. MORITZ (Jena) und der Autor, B. LEETE.

Bild 8: Unser Ausstellungsstand auf der FAMETA Nürnberg.

Bild 9: Einsatz unseres Weitenmeßsystems JENA measurement bei den Karibischen Spielen.

Bild 10: Ophthalmologischer Arbeitsplatz OAP 310 auf dem Ausstellungsstand zum XXIV. Internationalen Ophthalmologenkongreß in San Francisco, USA.

Messen und Ausstellungen im 2. Halbjahr 1983

Der VEB Carl Zeiss JENA wird im 2. Halbjahr 1983 an folgenden internationalen Veranstaltungen teilnehmen:

Land/Ort	Veranstaltung	Termin
BRD/Hamburg	Weltkongreß der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik	16. bis 19. August
UdSSR/Moskau	Internationale Ausstellung „Apparate und Geräte für wissenschaftliche Forschung“	6. bis 20. September
SFR Jugoslawien/Zagreb	Internationale Messe	7. bis 15. September
Italien/Mailand	MAC	10. bis 21. September
ČSSR/Brno	Internationale Messe	14. bis 21. September
BRD/Hannover	Geodätentag	14. bis 17. September
Niederlande/Amsterdam	HET-Instruments	21. bis 29. September
VR Bulgarien/Plovdiv	Internationale Messe	26. Sept. bis 5. Oktober
Irak/Baghdad	Internationale Messe	1. bis 10. Oktober
Ecuador/Guayaquil	Internationale Messe	1. bis 12. Oktober
Spanien/Madrid	Instrumentalia	18. bis 21. Oktober
Iran/Teheran	Internationale Messe	Oktober
USA/Chicago	AAO-Kongreß	30. Oktober bis 5. Nov.
Peru/Lima	Internationale Messe	16. bis 27. November
VR China/Tientsin	Fachausstellung „Optische Präzisionsgeräte“	22. bis 26. November
Schweden/Stockholm	MEDIZIN	Dezember



7



8



9



10

