

Biochemie - Produktivkraft der Zukunft

An unserer Universität wird mit großem Interesse der Entwurf der Direktive des ZK der SED zum Fünfjahresplan für die Entwicklung der Volkswirtschaft der DDR von 1971 bis 1975 studiert. Für die Durchführung der Hauptaufgaben des Fünfjahresplans spielt die Entwicklung der Grundlagenforschung und ihr Beitrag zur kontinuierlichen und stabilen wirtschaftlichen Entwicklung eine bedeutende Rolle. Dabei wird gefordert, daß die Grundlagenforschung auf die im Plan festgelegten und den Entwicklungsbedingungen der DDR entsprechenden Aufgaben und Teilgebiete konzentriert wird. Unter den Hauptaufgaben auf diesem Gebiet ist als einziger Komplex der biologischen Forschung „die Nutzbarmachung biologischer Wirkprinzipien“ genannt. Es steht außer Zweifel, daß damit die außerordentliche Bedeutung dieser Aufgaben gegenüber den anderen Problemen der biologischen Grundlagenforschung deutlich hervorgehoben wird. Was ist mit der Formulierung „Nutzbarmachung biologischer Wirkprinzipien“ gemeint?

Neben der Bionik sollte vor allem die Biochemie diese Frage — besonders in Hinblick auf die Chemisierung der Volkswirtschaft — beantworten können. Nahezu alle Lebensäußerungen biologischer Systeme sind im Prinzip auf chemische Reaktionen zurückzuführen. Dabei werden Stoffe unterschiedlichster Natur mit Hilfe biologischer Katalysatoren (Enzyme) ab- oder umgebaut und neue Stoffe synthetisiert. Dieses System der chemischen Umsetzungen zeichnet sich durch einen hohen Grad räumlicher und zeitlicher Ordnung, durch eine enge Verknüpfung zwischen chemischer Reaktion und den Struktur- und Funktionsaspekten der Zelle, durch eine große Spezifität in der Einzelreaktion und durch einen hohen thermodynamischen Wirkungsgrad aus. Die Gesamtheit dieser Problematik gehört zum Inhalt des Wissenschaftsgebietes Biochemie und zum Tätigkeitsfeld des Biochemikers.

Die Nutzung der chemischen Stoffwandlung in der lebenden Zelle für die industrielle Produktion ist an sich schon sehr alt. Die Beispiele der Her-

stellung von Alkohol (Brauerei, Kellerei), Essigsäure und viele andere charakterisieren dies am besten. Die pharmazeutische Produktion, die biologische Abwasserreinigung, die ersten organisch-chemischen Synthesen auf biologischem Wege u. a. kamen später oder in jüngster Vergangenheit dazu. Diese vorwiegend mikrobiologischen Verfahren sind inzwischen alle im Industriemaßstab großtechnisch entwickelt worden. Trotzdem wird damit nur ein verschwindend kleiner Teil der biochemischen Möglichkeiten und Potenzen lebender Systeme genutzt. Was ist zu tun?

Anknüpfend an bereits vorhandene Erfahrungen in den klassischen Fermentationen (Alkohol- und Essigsäureproduktion u. a.) und bei der chemischen Stoffwandlung mit Hilfe von Mikroorganismen sollte die Kultivierung von tierischen und pflanzlichen Zellen bzw. Geweben zur Naturstoffproduktion herangezogen und damit das Spektrum der biologisch industriell synthetisierbaren Stoffe durch Hormone, Enzyme, Impfstoffe u. a. beträchtlich erweitert werden.

Die Synthese eines gewünschten Stoffes in der Zelle ist aber nur eine von vielen gleichzeitig ablaufenden Reaktionen und schwierig von außen zu steuern. Darüber hinaus sind chemische Umsetzungen mit Zellen stets mit der Erzeugung von Zellsubstanz in großer Menge verbunden, für die meist beträchtliche Anteile des Rohstoffs verloren gehen. Wenigstens sich dadurch die produzierenden Systeme selbst regenerieren und stabil halten und die anfallende Zellsubstanz auch breite Absatzgebiete (vor allem als Erweißquelle in der Tierernährung und für simulierte Nahrungsmittel) besitzt, wird die biochemische Produktion der Zukunft die gezielte Wandlung ohne Anwesenheit von Zellen allein mit Hilfe von stabilen biochemischen Katalysatoren einbeziehen müssen.

Bei dem Begriff „Nutzung biologischer Wirkprinzipien“ geht es aber im weitesten Sinne auch darum, Prinzipien der biologischen Stoffwandlung zu übernehmen und nicht allein die Stoffwandlung selbst. Das wird sogar das eigentliche Feld der Grundlagen-

forschung der nächsten Jahre auf diesem Gebiet sein, denn dort ist ein echter wissenschaftlicher Vorlauf notwendig. Es müssen vor allem solche Prinzipien auf ihre industrielle Nutzbarkeit überprüft werden, die sich von denen chemischer Reaktionen im Reagenzglas vorteilhaft unterscheiden. Nur viele von vielen Beispielen sollen dies charakterisieren.

— Biologische Stoffwandlungen sind in kleine Reaktionsstufen zerlegt, wodurch hohe Energiedichten vermieden werden. Sie finden durch Hintereinanderschalten vieler Einzelprozesse in Form von Fließgleichgewichten statt. Der spezifische Wärmeeinwand ist in solchen Systemen außerordentlich gering.

— Die biologische Katalyse ist durch hohe Spezifität und engen Zusammenhang zwischen Struktur und Prozess gekennzeichnet und vermag bei niedrigen Temperaturen abzulaufen. Es wäre wünschenswert, wenn auch ohne biologisches Material, beispielsweise durch vollsynthetische biologische Katalysatoren, gleichsam simulierte biochemische Prozesse in die industrielle Produktion eingeführt werden könnten.

— Biochemische Reaktionen in lebenden Zellen zeigen ein außerordentlich kompliziertes und hochentwickeltes System von Selbstregulationen, deren genaue Kenntnis viele Möglichkeiten des Eingreifens und der Übernahme solcher Prinzipien für die Steuerung industrieller Prozesse bietet.

— Die Synthese von biologischen Polymeren geht gezielt mit Hilfe von Matrizen in räumlich hochgeordneter Form vor sich. Sie unterscheidet sich dadurch wie auch in der Art der dafür notwendigen Energiebereitstellung grundsätzlich von chemischen Polymerisationen. Sollten sich solche Prinzipien nicht industriell nutzen lassen?

UZ fragte Prof. Dr. Harald Aurich nach biologischen Wirkprinzipien, deren Nutzbarmachung in der Direktive zum Fünfjahresplan gefordert wird

sich daraus für Forschung und Ausbildung?

In der Forschung gilt es vor allem, große Arbeitskollektive von Biochemikern, Chemikern, Mikrobiologen und Verfahrenstechnikern auf diese Prozesse festzulegen und sie mit solchen Aufgaben zu betrauen. Nur bei Vereinigung biologischer, chemischer und physikalischer Aspekte in jeder Operation ist maximaler Effekt garantiert. Große Teile der biochemischen bzw. molekularbiologischen Grundlagenforschung müssen auf die Möglichkeiten hin überprüft werden, diesem Ziel direkt oder indirekt zu dienen.

Auf dem Gebiete der Ausbildung gilt es vorausschauend einen biochemischen Hochschulabsolventen auszubilden, der diese Problematik kennt, der gewillt ist, an Fortschritten auf diesem Gebiet mitzuwirken, und der in der Lage ist, in der industriellen Praxis als Verfahrensbiochemiker seine Kenntnisse und Fähigkeiten für verbesserte Produktionsverfahren zu nutzen. Das setzt voraus, daß die biochemische Ausbildung sowohl im Inhalt als auch in der Zielsetzung nicht mehr ausschließlich auf Medizin oder Landwirtschaft ausgerichtet sein kann. Die industrielle Biochemie sollte einen festen Platz an unseren Hochschulen erlangen.

Forschung und Ausbildung bieten somit gleichermaßen Möglichkeiten, Planerleistungen für die Chemisierung der Volkswirtschaft zu bringen. Die Direktive zum Fünfjahresplan weist uns den Weg dazu, wir müssen ihn beschreiten.

WELT DER WISSENSCHAFT

Künstliches inneres Organ weiterentwickelt

Das zur Zeit am häufigsten verwendete künstliche Organ ist die künstliche Niere. Die bisher in der DDR geleitete Pionierarbeit in der Dialysetechnik sichert eine solide Grundlage bei Neu- und Weiterentwicklung. In den nächsten Jahren ist bei den konventionellen Dialysatoren mit einer Miniaturisierung der Geräte zu rechnen. Erfolgsversprechende Aspekte bieten erste Versuche mit der Plasma-Dialyse, wo nach Trennung des Blutes in Formelemente und Plasma eine isolierte Dialyse des Plasmas bei hoher Umlaufgeschwindigkeit in herkömmlichen Dialysatoren vorgenommen wird. Der klinischen Anwendung steht allerdings die noch nicht gelöste Frage der schmerzlosen Trennung und Wiedervereinigung von Plasma und Formelementen des Blutes entgegen.

Der Gedanke, künstliche Zellen als Basis für die Entwicklung einer transportablen künstlichen Niere zu nutzen, erscheint als eine der vielversprechendsten Ideen, um die aktive apparative Therapie chronischer Niereninsuffizienz zu optimieren.

Mikroskop in den Schatten gestellt

Objektive quantitative Charakteristika der Feinstruktur menschlicher Organe liefert die automatische Anlage „Protwa“, die von Moskauer Wissenschaftlern entwickelt worden ist. Nach Ansicht sowjetischer Bio-

logen und Mediziner ist die neue Methode einsetzbar beim Studium der Gesetzmäßigkeiten normalen Wachstums und bei der Diagnose von Erkrankungen anhand der objektiven Einschätzung von Strukturveränderungen.

Während die traditionelle optische Untersuchung von Geweben und Organen unter dem Mikroskop aufwendig und sehr subjektiv ist, ermöglicht es „Protwa“ erstmalig, die Struktur des untersuchten Objekts mathematisch mit Hilfe von Diagrammen und Formeln darzustellen.

„Konserviertes Klima“ erwartet

Im Gebiet der Station „Wostok“ in der Antarktis bildete sich die Eiskecke nur langsam. Jeder Meter der Eiskecke benötigte zu seiner Bildung einen Zeitraum von etwa 30 Jahren. Somit wird auf dem „Grunde“ der Eiskecke eine Schicht erwartet, die vor mehr als 100 000 Jahren entstanden sein muß.

Zu der Gruppe der hier eingesetzten Glaziologen gehören Bohrtechniker, die eine originelle Bohrverfahrensweise entwickelt haben, die es ermöglicht, die Temperaturbedingungen der Eisbohrungen bei extrem tiefen Temperaturen entwickelt haben.

Bei den Bohrungen wurden bereits Bohrkerne gewonnen, deren Alter auf 14 000 Jahre geschätzt wird. Besondere Aufmerksamkeit gilt den Temperaturmessungen in verschiedenen Tiefen. Bei zunehmender Tiefe steigt die Temperatur allmählich, wobei sich die Wärmestromen der Erdinnern bemerkbar machen und so wird damit gerechnet, daß der Bohrer in etwa 2000 Meter Tiefe auf Feuchtigkeit stoßen wird.

Eines der interessantesten Forschungsobjekte im Innern der Eismasse ist die darin enthaltene prähistorische Luft. Weitere Untersuchungen werden dem Gehalt an radioaktiven Stoffen, an kosmischem Staub, den Spuren von Vulkanasche, den Sporen von Pflanzen und den Mikroorganismen gelten.

Flohfossil entdeckt

Der Stammvater der Flöhe war vermutlich in Australien heimisch. In Koonarra (Victoria) wurde ein versteinertes Schlamm aus der unteren Kreide ein fossiler Floh gefunden, der mit einem Alter von ungefähr 120 Millionen Jahren annähernd dreimal so alt ist wie die zwei kürzlich entdeckten fossilen Flöhe. Anatomisch unterscheiden sich diese beiden letzteren kaum von ihren modernen Artgenossen. Das australische Flohfossil hingegen zeigt einige wichtige Unterschiede. Der Kopf ist weniger abgeflacht, und die Antennen sind länger. Mit einer Körperlänge von sieben Millimetern ist das Tier im Vergleich zu den meisten modernen Flöhen größer.

Meteoriten reich an Quecksilber

Wesentlich mehr Quecksilber als Erd- oder Mondgestein enthalten Meteoriten, die auf der Erde niedergegangen sind. Zu dieser bemerkenswerten wissenschaftlichen Feststellung gelangten sowjetische Experten nach einer chemischen Analyse von 30 Proben unterschiedlicher Klassifizierung aus der bekanntesten Meteoritensammlung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR. In dieser Sammlung wurde zum Beispiel an den Bruchstücken anderer Himmelskörper ein Quecksilbergehalt festgestellt, der bis 100 000fache gegenüber dem Gehalt ausmachte, der in den Mondproben enthalten war, die „Luna 16“ zur Erde gebracht hatte. Eisenmeteorite sind besonders arm an diesem Metall.

Die sowjetischen Wissenschaftler vertreten die Ansicht, daß der erhöhte Quecksilbergehalt eine Folge von Kernreaktionen ist, die seit unter Einfluß der kosmischen Strahlung vollzogen haben.

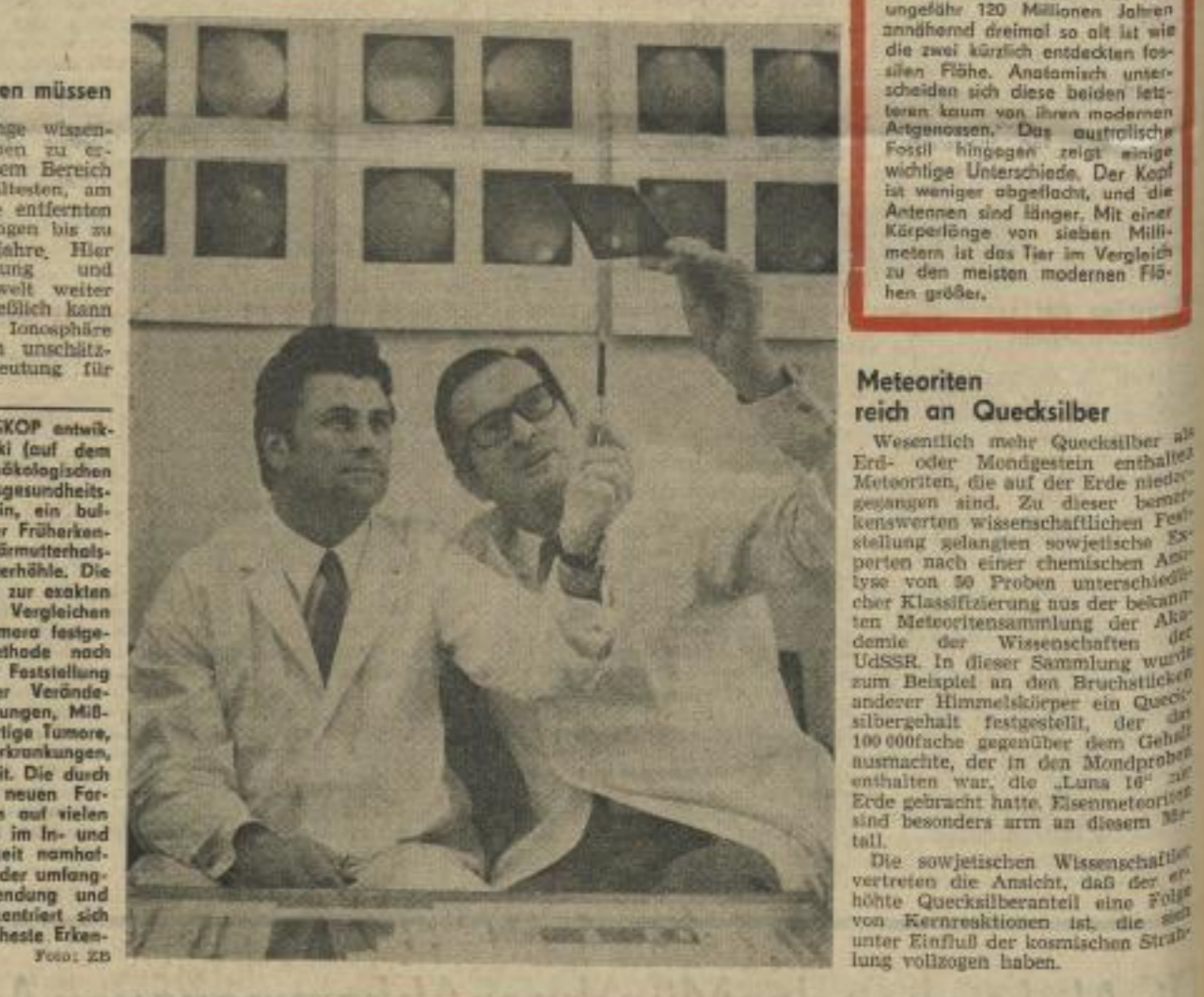
Neuland Dekameterwellen

Auch die ältesten Sterne werden Geheimnisse preisgeben müssen

Ein gigantisches Radioteleskop für Untersuchungen im Bereich der Dekameterwellen ist in der Nähe von Charlow seiner Bestimmung übergeben worden. Damit werden der Radioastronomie völlig neue Möglichkeiten erschlossen.

Im Verlaufe der letzten zwanzig Jahre wurden mit Hilfe der Radioastronomie zwei große Entdeckungen gemacht — es wurden die Neutronensterne (Pulsare) entdeckt und das sogenannte Gleichgewicht der Strahlung des Weltalls festgestellt. Ferner wurde die Strahlung von mehr als 2000 neuen Quellen registriert, die mittels Radiowellen „sprechen“ und fast kein Licht ausstrahlen. Bis zum Aufkommen der radioastronomischen Methoden war die Menschheit gleichsam in der Lage des Hörs eines Sinfonieorchesters, der die Laute nur im Bereich einer halben Oktave wahrnehmen kann. Die „Sinfonie des Weltalls“ jedoch erstreckt sich über die ganze Skala der elektromagnetischen Wellen; jede einzelne der Frequenzen im Spektrum ist einmalig, und nur sie kann zuweilen über wichtige Prozesse physikalischen Charakters im Weltall Aufschluß geben.

Je größer die Anzahl der erforschten Frequenzen ist, desto größer ist das Ausmaß der Information über die Himmelskörper und desto vollständiger wird das Bild von der Entwicklung der Welt. Umso größer ist daher auch die Bedeutung der neuen Anlage, da die Dekameterwellen bisher kaum erforscht sind. Auf dem Neuland der Dekameter-



Gibt es auf dem Mars Leben?

Unter den rauhen klimatischen Bedingungen auf dem Mars und trotz wenig Wasser und Sauerstoff ist es nicht ausgeschlossen, daß es dort Leben gibt, meinen die Wissenschaftler aus dem Institut für Mikrobiologie in Moskau.

Im Institut für Mikrobiologie wurde eine Kammer konstruiert, in der die auf dem Mars herrschenden Bedingungen nachgeahmt werden: Druck bis 7 Millimeter Quecksilbersäule, Temperaturunterschiede von minus 90 bis plus 30 Grad Celsius und mi-

nimale Wassermengen. In ihren Experimenten verwendeten die Mikrobiologen Bodenbakterien aus dem Pamir, der Karakumwüste und von der Dickson-Insel im Polarmeer.

Gefärbte Organismen sollen das „Mars-Klima“ besser vertragen. Pigment ist ein guter Schutz gegen die Ultraviolett-Strahlung. Von großem Interesse werden in diesem Zusammenhang die Untersuchungsergebnisse der Station Mars 2 und 3 sein, die von Spezialisten verschiedener Fachgebiete, insbesondere Biologen, erwartet werden. Vorerst kann man kaum etwas Bestimmtes über das Leben auf dem Mars aussagen.

Die Kunst zu antworten

Kennen Sie den Unterschied zwischen einem Soziologen und einem Redakteur? Erstens: Der Soziologe macht nur genehmigte Umfragen, wir genehmigen uns jede Woche (oder fast) selbst unsere „umfrage aktuell“ auf Seite 1. Zweitens: Der Soziologe hat die Möglichkeit „Keine Antwort“ fest einzukalkulieren, dem Redakteur reicht sie jedesmal das Herz aus dem Leibe. Drittens: Beim Soziologen bleibt diese Variante in der Regel zwischen 0,1 und 10 Prozent, uns passiert das durchschnittlich — waja, viel öfter, wir wollen kein Dienstgeheimnis verraten. Aber all das sind nur Oberflächlichkeiten; das Wesen des Unterschiedes ist: Der Soziologe behandelt seine Ergebnisse vertraulich, wir posten sie in die Welt hinaus oder doch in einen ihrer wesentlichen Teile. Und das bietet uns einen entscheidenden Vorteil: Während der Soziologe je nach Zweck seiner Aktion den Be-

ruf der Befragten ausdrücklich in eine dafür vorgesehene Spalte eintragen läßt oder darauf verzichtet, im „rouzakierten“, merken wir das unweigerlich an der Reaktion auf eine knappe, präzise Frage. Da gibt es Leute, die gewohnt sind, Fragen gestellt zu bekommen und sie zu beantworten, und solche, denen das offenbar nur bei uns passiert. Leicht einzusehen, daß die orangefarbene Kategorie Studenten sind, die auf jede kluge und weniger kluge Frage gefolgt sind. Schwächer geht ein, daß das andere sich als untrügliches Kennzeichen für Wissenschaftler erweist. Dabei gibt es doch so viele Gelegenheiten für Fragen an sie: In manchem geschickt geführten Seminar kommt doch vor, daß mehr als einer fragt. Hin und wieder fragt auch ein Lektor nach der Erfüllung irgendeiner

UZ-FEUILLETON

ihre Wissenschaftler haben, auch ab und zu so verschieden werden. Oder wir hören uns im Stehen einen 3-Minuten-Vortrag zu unserer knappen Frage an (beispielsweise: Wie oft lachen Sie durchschnittlich? Oder — genau eine Woche vor den Arbeiterfestspielen: Was tun Sie nächsten Freitagabend?), werden dann gebeten, uns zu setzen, weil jetzt die Zweifelsfrage über fünfzehn Minuten kommt, erfahren dann, daß das nur die erste Konzeption für die Beantwortung unserer interessanten Frage war, daß man darüber gern etwas zu Papier bringen werde, aber ein paar Tage brauche man schon — schließlich müsse man sich abstimmen mit den Kollegen, und wie man denn die Endfassung noch einmal zur Deputatschaft bekomme, falls die Redaktion eine Bearbeitung für nötig hielte.

Uff, dabei haben wir meistens 30 Schreibmaschinenzellen Platz für die ganze Umfrage — also für Frage, fünf bis acht Antworten und unsere eigenen Kommentare einschließlich „verbindender Worte“ zusammengekommen.

Da wissen wir nun auch wieder nie ganz genau, ob wir uns über die Grundlichkeit unserer Wissenschaftler freuen sollen oder beim Rektor einen Intensivkurs zum Erlernen präziser, knapper, verständlicher Antworten beantragen sollen. Beim Nachdenken über solche schwierige Entscheidung fällt uns dann oft noch ein, daß wir ähnliche Erscheinungen ab und zu schon erlebt haben — wenn wir Beiträge für dieses Blatt bestellen und welche bekommen, die doppelt so umfangreich sind wie die ganze Zeitung — daß auch andere Presseorgane gelegentlich gegen Unverständlichkeit und Wortgeprassel zu Felde ziehen... Kurz: wir neigen in solchen Fällen zu Einseitigkeit der Beurteilung.