

# 25 Jahre Astronomische und Physikalische Geodäsie

**25 Jahre alt geworden ist vor kurzem der Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie der TU München. Formal mit der Berufung von Universitätsprofessor Dr.-Ing. Rudolf Sigl am 16. Dezember 1961 errichtet, wurde die eigentliche Arbeit am 1. April 1962 aufgenommen. Aus diesem Anlaß baten wir den Institutschef um einen Bericht über die Aktivitäten in Lehre und Forschung des Lehrstuhls bzw. des später gegründeten gleichnamigen Institutes.**

Entsprechend den Empfehlungen des Wissenschaftsrates wurden Anfang der sechziger Jahre an einigen Technischen Hochschulen bzw. Universitäten der Bundesrepublik Deutschland Lehrstühle für Theoretische Geodäsie bzw. Erdmessung eingerichtet. Ziel dieser Neugründungen war es einmal, den universitär ausgebildeten Vermessungsingenieuren die voll Breite des Berufsfeldes einschließlich der geodätischen Forschung zu erschließen und zum anderen die durch den Zweiten Weltkrieg fast völlig zum Erliegen gekommenen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Erdmessung neu zu beleben.

An der damaligen Technischen Hochschule München wurde im Dezember 1961 der Lehrstuhl für Astronomische und Physikalische Geodäsie gegründet. Zunächst ausgestattet mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter und einer Halbtagssekretärin sowie einigen alten astronomischen Beobachtungsinstrumenten, konnte im April 1962 in drei geliehenen Räumen die Arbeit aufgenommen werden.

Nachfolgend wird über die Entwicklung des Lehrstuhls bzw. des später gegründeten Instituts gleichen Namens und die Arbeiten in Lehre und Forschung berichtet.

## Lehre

Der damaligen Situation der Geodäsie an der TH München entsprechend – neben dem seit der Gründung der TH München bestehenden Geodätischen Institut war 1950 noch ein Institut für Photogrammetrie, Topographie und Kartographie eingerichtet worden – hatte der neue Lehrstuhl alle Lehrveranstaltungen zur Erdmessung einschließlich der dafür nötigen mathematischen und physikalischen Grundlagen sowie der ein-

schlägigen astronomischen und physikalischen Beobachtungsverfahren zu übernehmen. Im Sommersemester 1962 wurde die Erdmessung erstmals an Stelle der bis dahin im zweijährigen Turnus abgehaltenen zweistündigen Einführung als sechsstündige Kursvorlesung mit entsprechenden Übungen angeboten. Ein Jahr später folgten Veranstaltungen für spezielle mathematische und physikalische Grundlagen wie ausgewählte Kapitel aus der Theoretischen Mechanik, der Funktionen- und Potentialtheorie etc. Die bis dahin im wesentlichen über Lehraufträge angebotene theoretische Ausbildung in den astronomischen und physikalischen Meßverfahren konnte nach und nach durch Übungen und Praktika ergänzt werden, wofür freilich kostspielige Geräte für die geodätische Astronomie, die elektromagnetische Distanzmessung, die Gravimetrie und später zur Satellitengeodäsie beschafft werden mußten. – Auch war es mehrfach nötig, die Studienpläne und Prüfungsordnungen zu ändern. 1970 wurden, um allen neueren Entwicklungen und auch den Anforderungen der Praxis ohne Verlängerung des Studiums gerecht zu werden, vier Vertiefungsrichtungen eingeführt, darunter eine für »Astronomische und Physikalische Geodäsie«. In dieser Vertiefung konnten dann auch Vorlesungen über Himmelsmechanik, Satellitengeodäsie, Geophysik bzw.

Geodynamik, um nur einige zu nennen, eingeführt werden. – Heute umfaßt das Lehrangebot im Bereich der Astronomischen und Physikalischen Geodäsie ca. 50 Semesterstunden.

## Forschung

Um neben den umfangreichen Lehrverpflichtungen – im Wintersemester 1962/63 hatte der Lehrstuhlinhaber mit zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern 16 Stunden Vorlesungen und Übungen wahrzunehmen – auch Forschungsarbeiten aufnehmen zu können, wurden ab 1962 zahlreiche Forschungsanträge gestellt, und zwar an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), das Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft und später an das Bundesministerium für Forschung und Technologie. – Entsprechend den damals aktuellen Forschungsarbeiten hat sich der Lehrstuhl in den ersten Jahren vorwiegend mit der Erprobung von Instrumenten und Meßmethoden und zugleich mit der Modellbildung zur Bearbeitung großer Lage-, Höhen- und Schwerenetze befaßt; diese Ergebnisse waren damals wesentliche Grundlage für die Bestimmung von Figur, Größe und Schwerkräftfeld der Erde. Daneben wurde von Anfang an die geodätische Nutzung künstlicher Erdsatelliten mit Studien zur Beobachtung und Bahnbestimmung von Satelliten so-

Die neue Bahn

## Fahr & Spar.

**Tramper-Monats-Ticket.** Für 228 Mark gibt's einen Monat lang beliebig viele Fahrten auf dem gesamten DB-Schiennetz. Auch mit dem Intercity. Ein Fahrrad kann kostenlos in die Gepäckwagen der Züge eingestellt werden. Für jeden, der noch keine 23, zur Schule oder Uni geht und noch keine 27 ist.

**Inter-Rail-Ticket.** Junge Leute unter 26 fahren mit ihm für 420 Mark (einschl. 12 internationaler Seestrecken für 500 Mark) auf allen DB-Strecken einen Monat zum halben normalen Fahrpreis und in 20 europäischen Ländern und in Marokko ohne zusätzliche Fahrausweise beliebig oft. Nach Ende der Reise gibt es bei Abgabe der Inter-Rail-Karte 20 Mark zurück.

Deutsche  
Bundesbahn





**Prof. Dr.-Ing. Rudolf Sigl**

geboren 1928 in München; 1947 – 51 Geodäsieinstitut an der damaligen TH München; 1951 – 53 wissenschaftlicher Assistent; Promotion 1954, Habilitation 1961; seit 16.12.1961 Ordinarius für Astronomische und Physikalische Geodäsie der TU München; ordentliches Mitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, korrespondierendes Mitglied der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Träger der Levallois-Medaille der Internationalen Assoziation für Geodäsie. ■

wie zur Bestimmung von geozentrischen Stationskoordinaten und Schwerefeldparametern aus Satellitenbeobachtungen aufgegriffen. Für die Satellitenbeobachtung war eine enge Zusammenarbeit mit der REMEIS-Sternwarte in Bamberg vorgesehen.

Erst Mitte der sechziger Jahre gelang es, die materiellen Voraussetzungen für die Forschung zu verbessern: 1964 war das gleichnamige Institut gegründet und in eigenen Räumen im Hauptgebäude untergebracht worden. Neben einer Personalverstärkung ist es auch gelungen, eine Reihe von Großgeräten zur geodätischen Astronomie, zur elektromagnetischen Distanzmessung und zur Gravimetrie zu beschaffen, zum Teil über Forschungsanträge an die DFG. Nach mehrjährigen Bemühungen konnte 1968 noch das kleine astronomische Observatorium auf dem Hauptgebäude an der Arcisstraße in Betrieb genommen und der über die DFG beschaffte astronomische Universaltheodolit aufgestellt und eingesetzt werden. – Im Jahre 1964 wurden dem Institut noch die Stelle eines Privatdozenten und die eines weiteren wissenschaftlichen Mitarbeiters bewilligt, so daß die Arbeiten zur Satellitengeodäsie im theoretischen Bereich verstärkt werden konnten; zur geplanten Satellitenbeobachtung gemeinsam mit der REMEIS-Sternwarte kam es aus personellen und finanziellen Gründen nicht. – Um die für die Bestimmung von Stationskoordinaten und Gravitationsfeldparametern erarbeiteten, größtenteils in Simulationsstudien erprobten Verfahren trotzdem an echten Beobachtungsdaten testen zu können, wurde eine enge Kooperation mit einer französischen Forschergruppe vereinbart. Obgleich im Rahmen dieser Zusammenarbeit auch Beobachtungen zugänglich wurden, entstand doch der Plan, auch in der Bundesrepublik Deutschland eine Satellitenbeobachtungsstation einzurichten und an internationalen Programmen teilzunehmen; freilich war klar, daß die personelle und finanzielle Kapazität eines Hochschulinstitutes dafür nicht ausreichen würde.

Mitte der sechziger Jahre hatte die Deutsche Forschungsgemeinschaft gemäß der vom Wissenschaftsrat vorgeschlagenen verstärkten Förderung der Hochschulforschung aufgefordert, Anträge für die Einrichtung von Schwerpunkten (später Sonderforschungsbereiche) zu stellen. Nach mühsamen, fast fünf Jahre dauernden Vorarbeiten, verbunden mit vielen Anträgen, Beratungen und Begutachtungen, bewilligte die DFG im März 1970 die Einrichtung des Sonderforschungsbereiches 78 Satellitengeodäsie (SFB 78) an der Technischen Universität München. Dieses Ereignis brachte die Wende: Es wurde

möglich, die bisher am Lehrstuhl bzw. Institut durchgeführten Forschungsarbeiten auf eine breitere Basis zu stellen und im Verbund der am SFB 78 beteiligten Institutionen\* auch den Aufbau der Satellitenbeobachtungsstation Wettzell im Bayerischen Wald voranzutreiben:

Die Satellitengeodäsie wurde in der Folge zu einem Schwerpunkt der Institutsarbeiten. Dank der personellen und finanziellen Ergänzungsausstattung über den SFB 78 konnten jetzt auch größere Projekte bearbeitet werden. Besonders erwähnt seien die gemeinsam mit französischen Kollegen bearbeiteten Standarderden GRIM 1 (1975) und GRIM 2 (1976), die einzigen in Europa erstellten Erdmodelle, die große Beachtung fanden. Ein solches Erdmodell umfaßt die geozentrischen Koordinaten der an der Satellitenbeobachtung beteiligten Stationen und eine größere Zahl von Parametern des Gravitationspotentials der Erde sowie das daraus abgeleitete Geoid. – Die Weiterentwicklung der Standarderde GRIM durch Berechnung neuer Modelle wurde später durch das Deutsche Geodätische Forschungsinstitut fortgesetzt. – Aber auch zur Entwicklung der Satellitenbeobachtungsstation Wettzell hat das Institut durch eine Reihe von Studien – Simulation von Meßprozessen – und die Projektführung bei der Beschaffung der Gerätesysteme in hohem Maße beigetragen.

Heute verfügt die Station über eine Reihe moderner Meßsysteme wie z.B. ein Laser-Entfernungsmesssystem der 3. Generation (Neodym: YAG Laser), eine ballistische Meßkammer BMK 75 für fotografische Richtungsbeobachtungen, eine moderne Zeitdienstanlage, bestehend aus zwei Wasserstoff-Masern, mehreren Cäsium- und Rubidium-Frequenznormalen zur Zeithaltung und Einrichtungen zum Anschluß der lokalen Atomzeit an die internationalen Zeitskalen sowie mehrere Doppler-Empfangssysteme zur Positionierung von Bodenpunkten. – Mit der Errichtung eines 20m-Radioteleskopes für die geodätische Nutzung radioastronomischer Beobachtungen nach der Methode der »Very Long Baseline Interferometry« konnte Wettzell zur geodynamischen Fundamentalstation ausgebaut werden. Die Analyse der VLBI-Beobachtungen liefert hochgenaue Erdrotationsparameter (Polbewegung, Rotationsschwankungen der Erde) sowie ge-

\* Am SFB 78 beteiligte Institutionen: Institut für Astronomische und Physikalische Geodäsie und die Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie der TU München (seit 1983); Institut für Angewandte Geodäsie (Abt. II DGFI), Frankfurt a.M.; Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut, I. Abt., München; Geodätisches Institut der Universität Bonn (seit 1980).

HAST DU HEUT  
LUST AUF  
MC DONALD's?

Dann komm einfach  
vorbei:

MC DONALD's  
Hohenzollernstr. 152  
Augustenstr. 53

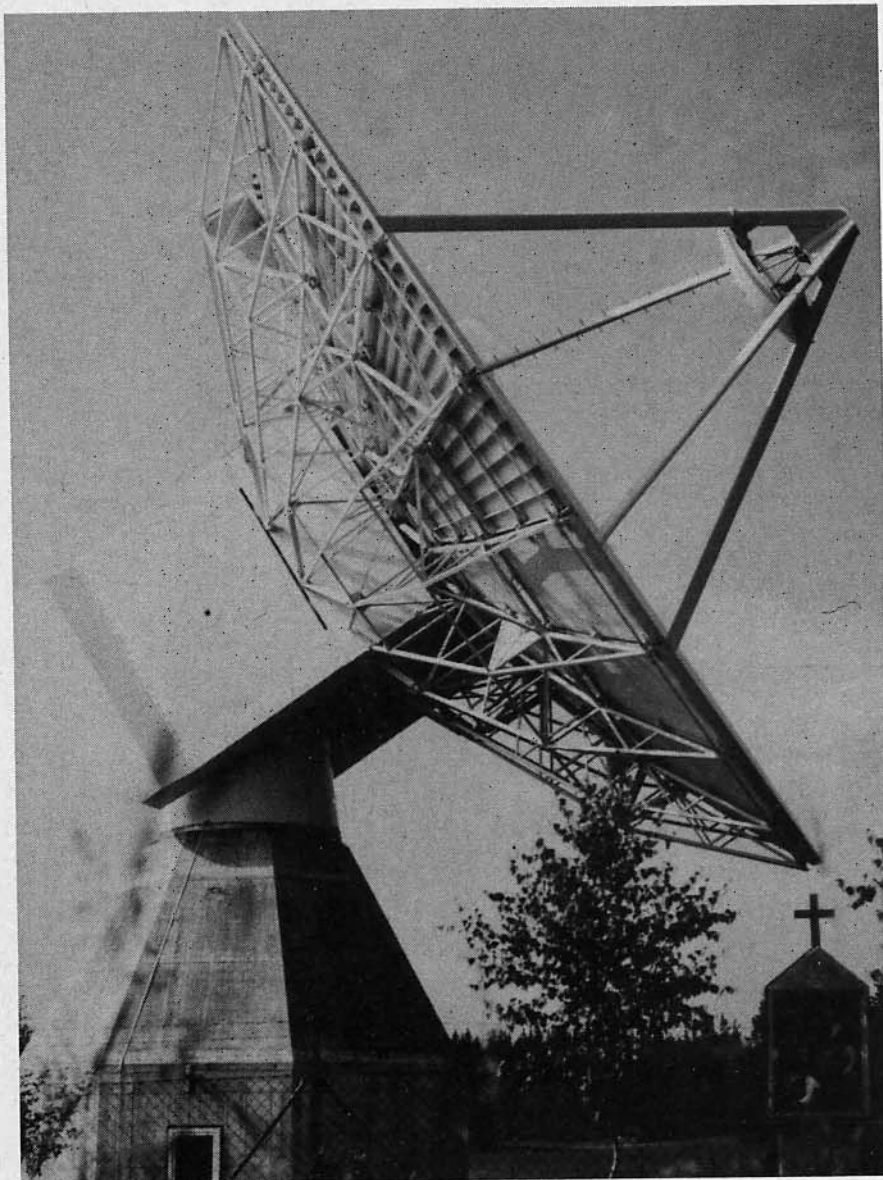
-----  
GUTSCHEIN

COLA / LIMO 0,25

Pro Person nur 1 Gutschein  
gültig.







20m-Radioteleskop der geodynamischen Fundamentalstation Wettzell zur geodätischen Nutzung radioastronomischer Beobachtungen nach der Methode der »Very Long Baseline Interferometry«.

Foto: FGS

naue interkontinentale Basislinien zum Nachweis der Bewegung von Kontinentalplatten. – Das Institut bzw. die TU München sind übrigens Miteigentümer der Meßsysteme in Wettzell. Die Station

Wettzell wird sich auch am neuen Internationalen Erdrotationsdienst beteiligen, der 1988 eingerichtet werden soll.

1983 ist es gelungen, die Forschungsgruppe Satellitengeodäsie (FGS) als

Nachfolgeeinrichtung des SFB 78 zu gründen; die FGS führt seit Jahresanfang 1987 die Arbeiten im bewährten Verbund fort. – Dank der verständnisvollen Förderung durch den Freistaat Bayern konnte die Beteiligung der TU München an der FGS verstärkt werden: Neben dem Institut wurde noch eine Betriebseinheit »Forschungseinrichtung Satellitengeodäsie« geschaffen und so ausgestattet, daß inzwischen u.a. der laufende Meßbetrieb am Radioteleskop aus eigener Kraft geleistet werden kann.

1985 konnten Institut und Forschungseinrichtung im wiederaufgebauten Theresianum untergebracht werden. Dank der ausgezeichneten Ausstattung der Arbeitsräume und Labors sowie der vorhandenen EDV-Einrichtungen liegen für beide Institutionen jetzt optimale Arbeitsbedingungen vor. – Im Rahmen der Erstausrüstung des Instituts-Neubaus konnten u.a. auch zwei Empfangssysteme für die Beobachtung der Satelliten des »Global Positioning System« beschafft werden. Damit ist das Institut in der Lage, sich auch in die aktuellen Arbeiten zur Entwicklung genauer Positionierungsverfahren einzuschalten. Auch die Ausbildung der Vermessungsingenieure kann damit im Bereich der geodätischen Beobachtungsverfahren dem neuesten Stand angepaßt werden. – An weiteren aktuellen Fragestellungen sind die Vorbereitung auf die Laser-Entfernungsmessung zum Mond – Studien für eine geeignete instrumentelle Ausstattung, Ephemeridenrechnung für den Mond – sowie die Bestimmung der Feinstruktur des Gravitationsfeldes aus »Satellite to Satellite (SST)-Beobachtungen« zu nennen.

Auch Struktur und Personalausstattung von Institut und Betriebseinheit, die organisatorisch und arbeitsmäßig eng verbunden sind, seien kurz angesprochen. Außer dem Unterzeichneten gehören dem Institut zwei Extraordinarien an; K. Deichl (Astronomische und Physikalische Geodäsie) ist Stellvertreter des Institutsdirektors, M. Schneider (Satellitengeodäsie) ist Mitglied der Leitung der Forschungseinrichtung. Am Institut arbeiten noch ein Akademischer Direktor, ein Oberingenieur (zugleich Privatdozent), drei akademische Räte auf Zeit, ein wissenschaftlicher Mitarbeiter, ein Werkmeister, ein technischer Angestellter und eine Sekretärin. – Der Betriebseinheit, die, wie schon erwähnt, insbesondere den Meßbetrieb am Radioteleskop besorgt, gehören drei Wissenschaftler, vier Diplom-Ingenieure (F.H.), eine Verwaltungskraft und ein Arbeiter an.

Im Zusammenhang mit den genannten Forschungsarbeiten ergaben sich für Lehrstuhl bzw. Institut auch viele Arbeiten im Rahmen nationaler und interna-

Ihre Fachbuchhandlung  
in München  
**KOVA und RAU Fachbuchhandlung**  
für Recht, Technik, Wirtschaft  
Barer Straße 38-40, 8000 München 2  
Tel. 0 89/28 20 74-75, 28 28 67

tionaler wissenschaftlicher Gremien. So hatte der Lehrstuhlinhaber von 1960–1983 verschiedene Ämter in der Internationalen Assoziation für Geodäsie (IAG) inne – von 1979–1983 war er einer der Vizepräsidenten –, war von 1973–1986 Ständiger Sekretär der Deutschen Geodätischen Kommission (DGK) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und von 1975–1986 Direktor des Deutschen Geodätischen Forschungsinstitutes (DGFI), um nur einige zu nennen.

Das Institut hat auch mehrere wissenschaftliche Tagungen abgehalten, wovon wenigstens die internationalen Symposien von 1970 (Küstengeodäsie) und 1981 (Geodätische Netze) erwähnt seien.

Seit 1962 sind insgesamt 45 Dissertationen und Habilitationsschriften entstanden. – Auch wurden eine Reihe ausländischer Stipendiaten – das Interesse an einer Mitarbeit im Institut hält unvermindert an – betreut. Auch die Zahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen – etwa 200, darunter sechs Lehrbücher – sollte in dieser Bilanz nicht fehlen.

Im Zusammenhang mit dem Aufbau von Lehrstuhl und Institut, aber auch im Zusammenhang mit dem SFB 78, waren umfangreiche administrative Arbeiten zu leisten: Während der 17 Jahre DFG-Förderung waren das Amt des Sprechers – R. Sigl von der Antragstellung bis 1976, M. Schneider von 1976 bis 1986 – und die Geschäftsführung am Institut; insgesamt waren 24,6 Mio DM an Ergänzungsausstattung zu bewirtschaften.

Gelegentlich wird gefragt, ob es sinnvoll ist, für geodätische Forschungsarbeiten so hohe Mittel einzusetzen. Ich meine, daß diese Frage zu Recht mit Ja beantwortet werden kann: Die Erdmessung liefert nicht nur Figur- und Feldparameter der Erde, die auch in vielen Nachbardisziplinen benötigt werden, sondern trägt mit der Bestimmung der Erdrotationsparameter und dem Nachweis der Kontinentalbewegung auch zum Verständnis der komplizierten geodynamischen Vorgänge bei. *Rudolf Sigl*

## Forschungsförderung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat Universitätsprofessor Dr.-Ing. **Dimitris Kosteads**, Lehrstuhl für Stahlbau, eine Sachbeihilfe zur Bezahlung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters und einer studentischen Hilfskraft für jeweils zwei Jahre zur probabilistischen Sicherheitsbetrachtung geschweißter Aluminiumkonstruktionen unter Berücksichtigung verschiedener Grenzzustände und der Variabilität von Material, Querschnitt, System, Fertigung und Belastung, bewilligt. ■

Die Forschungsvereinigung Schweißen und Schneiden e. V. (DVS) und die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen e. V. (AIF) haben Universitätsprofessor Dr. **Gerd Habenicht**, Lehrstuhl für Fügetechnik, Personal- und Sachmittel in Höhe von DM 288 000,- für das Forschungsprojekt »Löten von Bauteilen und Baugruppen mittels rechnergestützter Lötssysteme unter besonderer Berücksichtigung der systembezogenen Abhängigkeiten von Bauteil und Substrat« bewilligt. Mit Hilfe eines Expertensystems zum Weichlöten soll eine Fehlerminimierung bei der Fertigung elektronischer Baugruppen erreicht werden. ■

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) hat Dr. **Wolfgang Schepp**, II. Medizinische Klinik rechts der Isar, im Rahmen eines seit 1985 laufenden Projektes eine Sachbeihilfe in Höhe von rund DM 50 000,- zur Beschaffung eines Elutriationsrotors bewilligt. Bei dem Forschungsvorhaben wird die pharmakologische und physiologische Regulation der Magensekretion an isolierten Magenschleimhautzellen in vitro untersucht. ■

Redaktionsschluß für Nr. 4/87

29. Mai 1987

## Eine bemerkenswerte Entwicklung

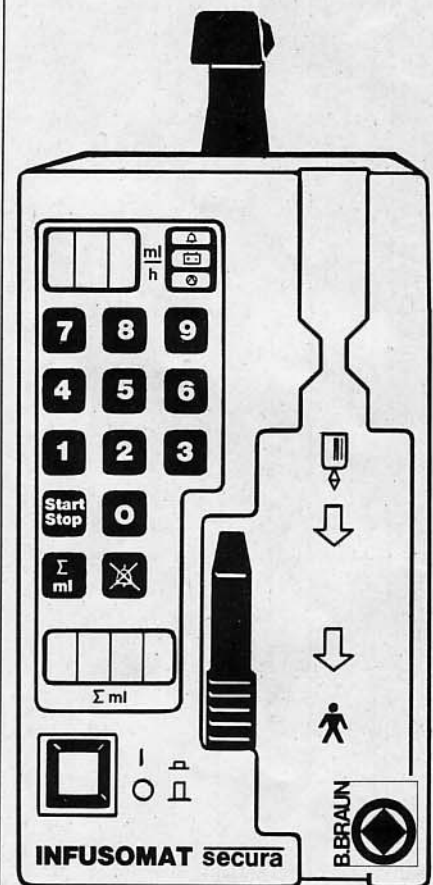
auf dem Gebiet der Dialyse stellt die HD-secura der B. Braun Melsungen AG dar. Bemerkenswert sind vor allem der hohe Bedienungs- und Patientenkomfort sowie die Therapievierfalt und ein Höchstmaß an technischer Sicherheit, die dieses Gerät auszeichnen. Fehler beim Bedienen des Gerätes werden durch eine programmierte Bedienungsführung ausgeschlossen. Alle Anzeigen auf dem Bildschirm erscheinen im Klartext und vermitteln damit praxiserleichter Informationen über sämtliche Dialyseparameter. Wesentliche Betriebswerte sind ständig sichtbar, Alarmzustände und Überblicke werden eingeblendet, und Daten über den Gesamtstatus sind abrufbar. Der Stand der Behandlung kann somit jederzeit kontrolliert und die Therapie dem Zustand des Patienten schnell angepaßt werden.

Die angewandte Technologie gewährleistet einen hohen Grad an Betriebsbereitschaft. Der nachträgliche Einbau neuer Therapieformen für die Zukunft bereitet durch den Kompaktmodulaufbau keine Probleme. Die HD-secura ist TÜV/GS-geprüft und entspricht den Bestimmungen der MedGV.



## Zuverlässige Dauerinfusion mit INFUSOMAT® secura und PERFUSOR® secura

Höchstmögliche Sicherheit und einfache Bedienung, dazu bequeme Desinfektion, problemlose Wartung und zukunftssichere Langzeit-Technik – das ist die Konzeption der Dauerinfusionspumpen von B. Braun Melsungen.



Aus der modernen Dauerinfusionspraxis sind z.B. Luftüberwachung nach der Pumpe, Druckbegrenzung, permanente Eigenüberwachung und codierte Alarme nicht mehr wegzudenken... Maßstäbe für Ihre Sicherheit.

Im Detail wird das Konzept konsequent weiterentwickelt – Sicherheit immer an erster Stelle.

Durch praxisbezogene Verbesserungen können Sie dieser Sicherheits-Technik noch mehr vertrauen.

Gestern, heute und auch morgen.

