

8300400 -

**Jahrestagung 1982**  
**Universität Graz**  
**22. - 24. September**

---

Fachtagungen:

---

**„Festkörperphysik“**

Universität Graz  
21. September 1982

---

**„Physik der Hochpolymeren“**

Universität Graz  
21. September 1982

---

**„Kern- und Teilchenphysik“**

Silberberg bei Leibnitz  
20 und 21. September 1982

---

**Lehrerfortbildungstag**

Universität Graz  
21. September 1982

---

Sehen Sie den Computer einmal so:

Menschen sollen denken. Computer  
sollen arbeiten.

**IBM**

A 18200400 - 460

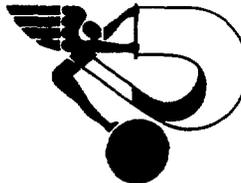
---

**JAHRESTAGUNG 1982**

**Institut für Experimentalphysik  
der Universität Graz  
Universitätsplatz 5 u. 6  
8010 Graz**

**22. bis 24. September 1982**

---

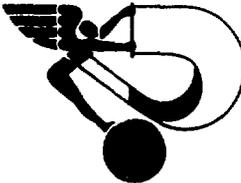
**PANALPINA** 

---

®

*5 Kontinente – 1 Spediteur*

---

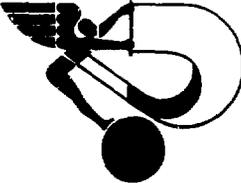
**PANALPINA** 

---

®

*5 continents – 1 transitaire*

---

**PANALPINA** 

---

®

*5 Continents – 1 Forwarder*

**PANALPINA**

GESELLSCHAFT mbH.

Annenstraße 57

A-8021 GRAZ

Tel. (0316) 91 36 00, FS 31387

---

**E H R E N S C H U T Z**

**DR. HERTHA FIRNBERG**  
**Bundesminister für Wissenschaft und Forschung**

**DR. JOSEF KRAINER**  
**Landeshauptmann von Steiermark**

**DDR. ALEXANDER GÖTZ**  
**Bürgermeister der Stadt Graz**

**UNIV.-PROF. DR. KURT FREISITZER**  
**Rektor der Universität Graz**

**UNIV.-PROF. DR. WALTER KUKOVETZ**  
**Dekan der Naturwissenschaftlichen Fakultät**

---

## HINWEISE FÜR DIE TAGUNGSTEILNEHMER

### Tagungsort der Jahrestagung:

Hörsaaltrakt der Universität Graz  
Universitätsplatz 6, neben dem Institut für Experimentalphysik

### Tagungsleitung:

Prof. Dr. Franz Aussenegg  
Institut für Experimentalphysik der Universität Graz  
Universitätsplatz 5, A-8010 Graz

Dipl. Ing. Helmut List  
AVL Gesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Messtechnik m.b.H.  
Prof. Dr. Dr. h.c. Hans List, A-8020 Graz/Austria,  
Kleiststrasse 48

### Tagungssekretariat:

Ingrid Mandl, Andrea Hausleitner  
Institut für Experimentalphysik der Universität Graz, A-8010 Graz,  
Universitätsplatz 5  
Telephon : (0316) 31 5 81-352

### Tagungsgebühren:

**Einzahlungsfrist 1. September 1982**

Mitglieder der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft	S 300,-
Nichtmitglieder	S 500,-
nicht voll verdienende Studenten (Nichtmitglieder)	S 150,-
nicht voll verdienende Studenten (Mitglieder)	frei

Die Tagungsgebühr ist auch von Teilnehmern zu entrichten, die ein Poster angemeldet haben.

Für studentische Mitglieder können in beschränktem Umfang Reisekostenzuschüsse gewährt werden. Formlose Ansuchen sind spätestens am 1. Tagungstag schriftlich beim Tagungsbüro zu stellen (mit Befürwortung durch den zuständigen Universitätslehrern).

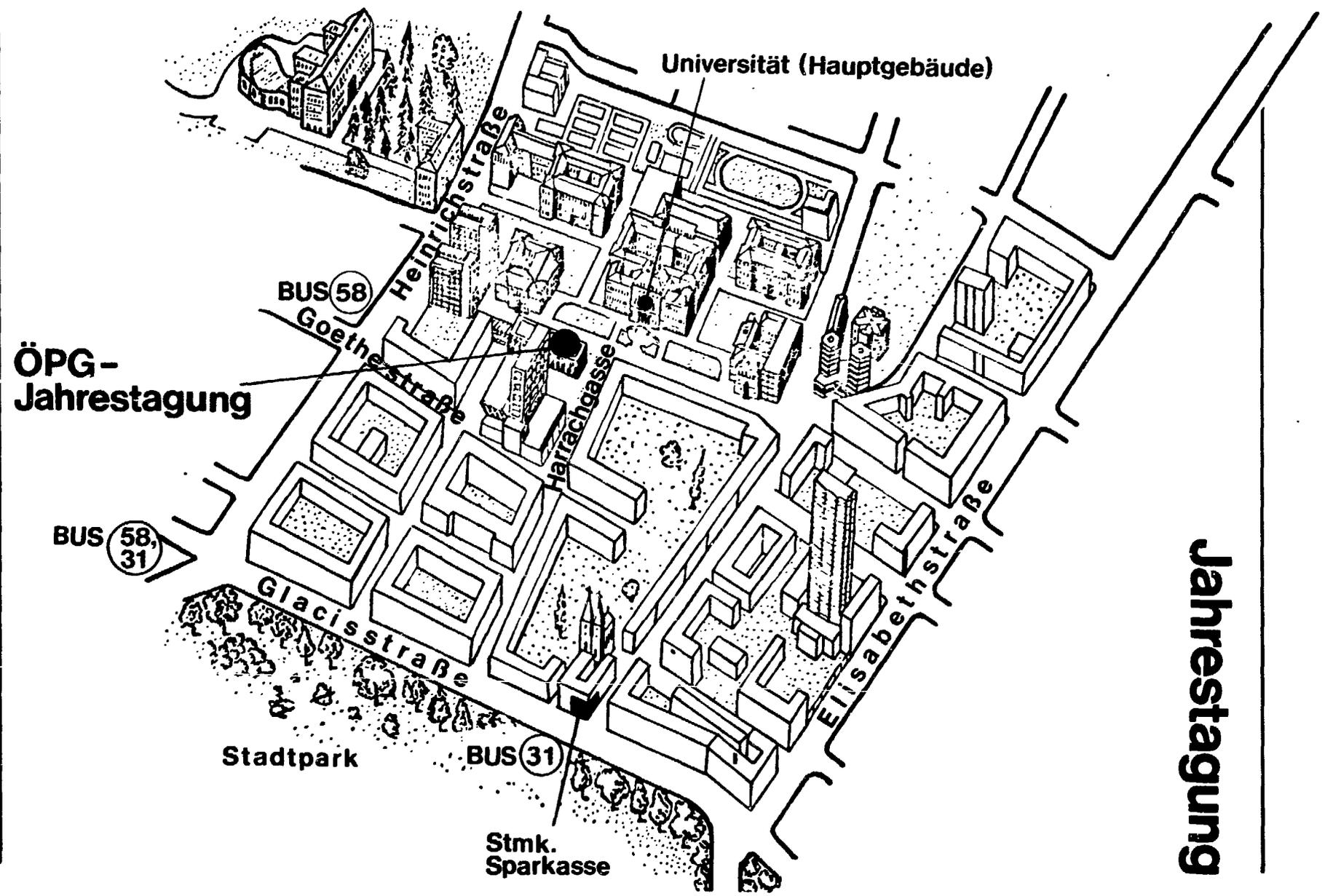
### Tagungskonto:

Österreichische Physikalische Gesellschaft-Jahrestagung 1982  
Konto-Nr 2700/902147 bei der Steiermärkischen Sparkasse Graz

Es wird gebeten, den beiliegenden Zahlschein zu benutzen.

---

# Jahrestagung



## **Jahrestagung**

---

### **Anmeldung:**

**Termin 1. September 1982**

Alle Teilnehmer, auch die, die ein Poster angemeldet haben, werden gebeten, die beiliegende Anmeldekarte einzuschicken.

### **Quartierbestellung:**

**Termin 1. September 1982**

Quartiere können mit dem zweiten Teil der Anmeldekarte beim Fremdenverkehrsbüro der Stadt Graz bestellt werden.

### **Postadresse für die Tagungsteilnehmer während der Tagung:**

ÖPG-Tagung  
Institut für Experimentalphysik  
der Universität Graz  
Universitätsplatz 5  
A-8010 Graz  
Telephon: (0316) 31 5 81-484

### **Parkplätze:**

Es besteht eine begrenzte Anzahl von Parkplätzen in unmittelbarer Nähe des Institutgebäudes für die Tagungsteilnehmer zur Verfügung.

### **Verkehrsverbindungen:**

GVB-Buslinie 58 vom Hauptbahnhof bis Haltestelle Mozartgasse;  
GVB-Buslinie 31 vom Jakominiplatz bis Haltestelle Zinzendorfasse.

## ÜBERBLICK DER JAHRESTAGUNG 1982

### Vorträge:

Für die Vorträge wurden in- und ausländische Persönlichkeiten eingeladen, über aktuelle Forschungsgebiete zu berichten, wobei versucht wurde, ein auch für Industriephysiker attraktives Programm zu erstellen.

### Poster über wissenschaftliche Arbeiten:

Zur Präsentation eigener wissenschaftlicher Arbeiten finden Postersessions statt. Die Autoren werden gebeten, zumindest zu folgenden Zeiten beim Poster zur Verfügung zu stehen:

Poster mit Kennbuchstaben A	16.00 - 17.00
Poster mit Kennbuchstaben B	17.00 - 18.00

### Informationsveranstaltung "Physikforschung in Österreich"

Alle öffentlichen und privaten Stellen, die Forschung auf dem Gebiet der Physik (inklusive angewandter Physik) betreiben, sind eingeladen, die dabei eingesetzten Methoden und Techniken (keine wissenschaftlichen Ergebnisse) in Form eines Posters vorzustellen. Dadurch soll einerseits den Industriephysikern ein Überblick über das an Universitäten und sonstigen Forschungsstellen verfügbare technische und methodische Know-How, sowie mögliche Anwendungen desselben geboten werden, andererseits sollen die Universitätsphysiker einen Einblick in die Forschungsbedürfnisse der Industrie erhalten.

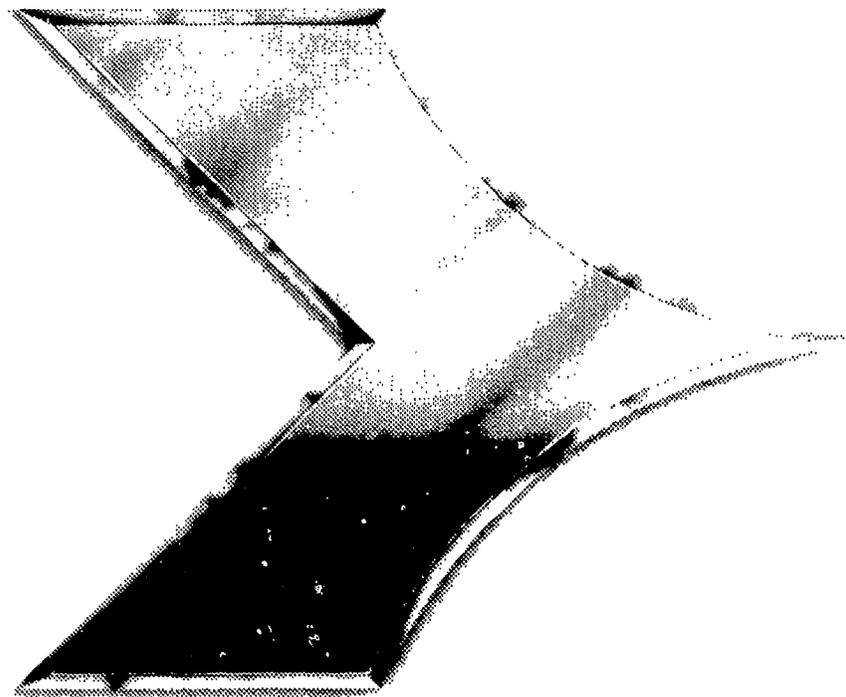
### Fachausstellung:

Während der Jahrestagung findet eine Ausstellung wissenschaftlicher Geräte und Fachliteratur im Foyer des Hörsaaltraktes statt.

### Fachausschüsse:

Folgende Fachausschüsse veranstalten vor der Jahrestagung eigene Fachtagungen:

Am Ort der Jahrestagung:	Festkörperphysik	(21.9.1982, Saal B)
	Physik der Hochpolymeren	(21.9.1982, Saal C)
	Lehrkräfte an Höheren Schulen	(21.9.1982, Saal A)
In Silberberg bei Leibnitz:	Kern- und Teilchenphysik	(20. - 21.9. 1982)



# Erstklassig

... fliegen Austrian Airlines täglich von Graz  
nach Frankfurt, Wien und Zürich. Mit internationalen  
Anschlußflügen.

Austrian Air Services fliegen mehrmals täglich  
von Graz nach Wien

**AUSTRIAN AIRLINES**  
8010 Graz, Herrengasse 16, Tel. 79 6 41-44

---

**TAGUNGSPROGRAMM**

**Mittwoch, 22.9.1982**

- 9.00 - 9.40 Saal A Eröffnung und Begrüßung  
Verleihung des Kohlrusch-Preises
- 9.45 - 10.30 Saal A H. List (AVL Graz)  
**Die Universität - Ein Partner für die industrielle Forschung  
und Entwicklung**
- (PAUSE)
- 11.00 - 12.00 Saal A K.Kompa (Max Planck Institut für Quantenoptik,  
Garching/München)  
**UV-Laser: Neue Möglichkeiten der Laserchemie**
- 12.00 - 13.00 Saal A S.Geckeler (Forschungslab. Siemens AG München)  
**Nachrichtenübertragung mit Lichtwellenleitern**
- (MITTAGSPAUSE)
- 14.00 - 18.00 Foyer Informationsveranstaltung  
**Physikforschung in Österreich (Poster)**
- 15.00 - 16.00 Saal A W.Göpel (Montana State University, USA)  
**Ladungsübertragungsprozesse an Halbleiterober-  
flächen**
- 16.30 - 17.30 Saal C Forumsdiskussion  
**Chancen des Physikers in der Industrie**
- 19.30 Schloß Eggenberg : Empfang durch den Landeshauptmann  
von Steiermark

**Unsere Abteilung für**

**F I R M E N B E T R E U U N G**

**ist spezialisiert für Ausarbeiten von  
Kongreß-, Messe-, Dienst- und Studienreisen u.a.**

**Wir beraten Sie gerne und individuell**

**Ihr Reisebüro**

**Graz, Opernring 9, Tel.: (0 31 6) 79 7 75/79  
Liezen, Hauptstraße 14, Tel.: (0 36 12) 23 27  
Rottenmann, Volksbank, Tel.: (0 36 14) 26 52**

**RR  
RUEFA REISEN**

**Donnerstag, 23.9.1982**

9.00 - 10.00	Saal A	F. Paschke (Techn. Univ. Wien) <b>Mikroelektronik zwischen Industrie und Universität</b>
10.00 - 10.30	Saal A	D. Kranzer (Austria Mikrosysteme, Linz) <b>Technologie und Entwurf von kundenspezifischen Integrierten Schaltungen</b>
10.30 - 11.00	Saal A	G. Sandner (Siemens-EZM, Villach) <b>Gate-Arrays in CMOS- und bipolarer Technologie</b>
<b>(PAUSE)</b>		
11.30 - 12.30	Saal A	P. Rödhammer (Metallwerk Plansee GmbH.) <b>Physikalische Verfahren der Oberflächenbeschichtung im industriellen Einsatz</b>
<b>(MITTAGSPAUSE)</b>		
14.00 - 18.00	Foyer	<b>Postersession I</b>
14.30 - 15.30	Saal A	G. Micheron (Thomson CSF, Orsay) <b>Piezoelectric Polymers and Applications</b>
18.00	Saal A	<b>Generalversammlung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft</b>

Unsere Leitlinie:

Vertrauen  
durch Leistung,  
Service und  
Information.



**CREDITANSTALT**

**Freitag, 24.9.1982**

9.00 - 10.00 Saal A H. Haken (Univ. Stuttgart)  
**Synergetik - Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge  
und Selbstorganisation in Physik, Chemie und  
Biologie**

(PAUSE)

10.15 - 11.15 Saal A G. Gell (Universitätsklinik f. Radiologie, Graz)  
**Physikalisch - mathematische Grundlagen der Kern-  
spinresonanz - Tomographie in der Medizin**

(PAUSE)

11.30 - 12.30 Saal A H.P. Reinhard (Europ. Kernforschungszentrum  
CERN, Genf)  
**Neue Technologien beim Bau von LEP**

(MITTAGSPAUSE)

14.00 - 18.00 Foyer Postersession II

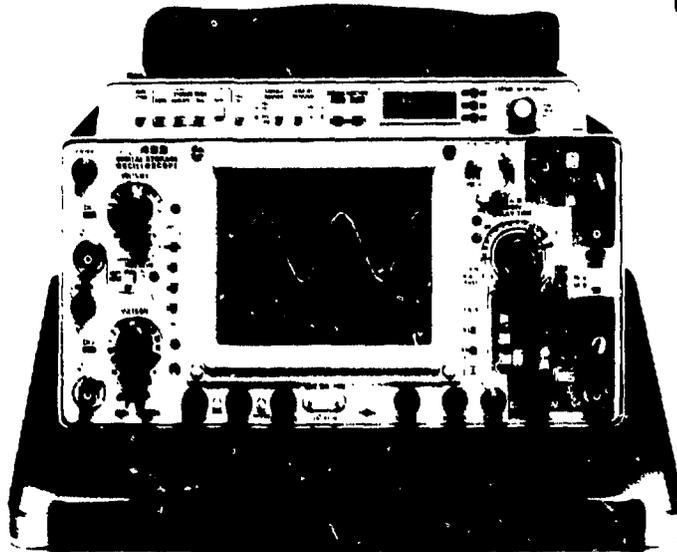
14.30 - 15.15 Saal A Träger des Kohlruschpreises 1982 : W. Jantsch  
**Ferroelektrische Phasenübergänge in halbleitenden  
IV - VI Verbindungen**

15.15 - 16.00 Saal A Träger des Kohlruschpreises 1982 : W. Steiner  
**Mössbauer Diffraktion**

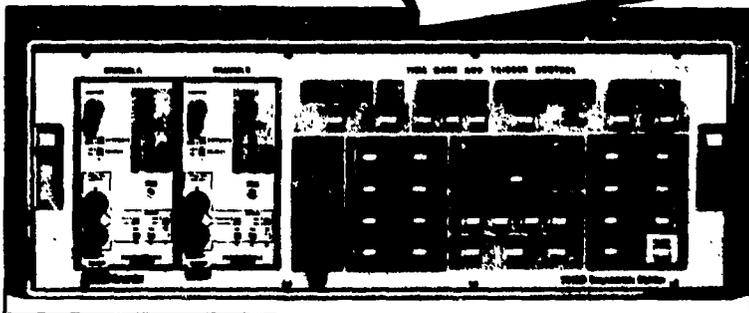
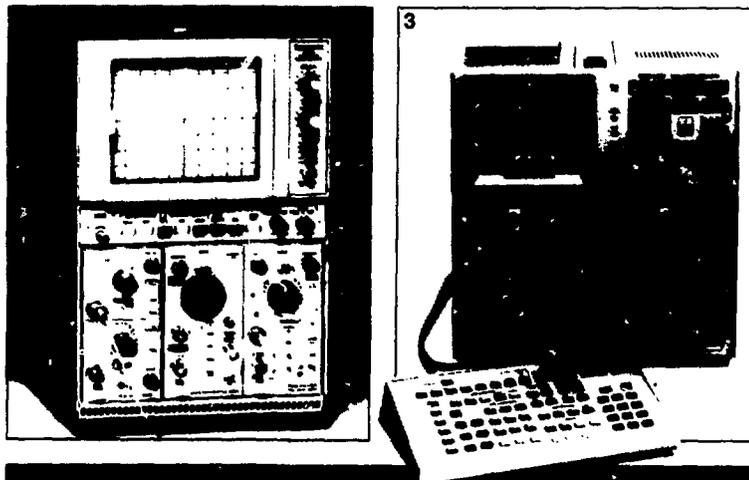
TEK 468, 5223, 7612D, 7854

DIGITAL-SPEICHEROSZILLOSKOPE UND  
INTELLIGENTE DIGITAL-OSZILLOSKOPE

# Die Digitalen von Tektronix.



101 SW 181c



Die Kombination zweier Technologien – Analog und Digital – zeigt Ihnen neue meßtechnische Möglichkeiten. Das beginnt bei der Signalerfassung und -darstellung und endet bei der Signalverarbeitung, -berechnung und Ergebnisdokumentation.

Die Digitalen von TEKTRONIX haben 10 MHz, 100 MHz und 400 MHz Analogbandbreite und arbeiten als Digital-Speicheroszilloskope, als digitale Transientenspeicher oder als reine Digitaloszilloskope mit kompletter Signalverarbeitung und -ausgabe. Sie sind in Einschub- oder Kompaktbauweise ausgeführt und können in Labors und im Außendienst eingesetzt werden.

Informieren Sie sich über die Digitalen von TEKTRONIX.

Bild 1 100 MHz-Digital-Speicheroszilloskop 468 mit 25 MHz Taktfrequenz für die Speicherung von einmaligen Signalen bis zu 10 MHz.

Bild 2 10 MHz-Digital-Speicheroszilloskop 5223 mit 10 Bit Vertikalauflösung

Bild 3 400 MHz-Digitaloszilloskop 7854 mit Rechner-Tastatur für die Signalerfassung, -berechnung und -ausgabe

Bild 4 Transienten-Speicher 7612 D mit Abtastraten bis zu 200 MHz

Bitte senden Sie mir bitte Unterlagen zu:			
<input type="checkbox"/> 468	<input type="checkbox"/> 5223	<input type="checkbox"/> 7854	<input type="checkbox"/> 7612 D
Name _____			
Titel _____			
Firma _____			
Adresse _____			
Telefon _____			
HST-Rohde & Schwarz-Tektronix Gesellschaft m b H Nonnthnergasse 20 1100 Wien Telefon 62 61 41-0			

**Tektronix®**  
COMMITTED TO EXCELLENCE

**J1 Die Universität - Ein Partner für die industrielle Forschung und Entwicklung**

H. LIST (AVL Graz)

Das große wissenschaftliche Potential unserer Universitäten kann einen sehr wichtigen Beitrag zur industriellen Forschung und zur Entwicklung international konkurrenzfähiger Produkte und Verfahren leisten.

Anhand einiger Beispiele aus der Forschung der AVL wird gezeigt, daß die enge Zusammenarbeit mit der Universität die erfolgreiche Umsetzung wissenschaftlicher Ergebnisse in die industrielle Praxis und in neue Produkte wesentlich fördert. Umgekehrt können interessante physikalische Aufgabenstellungen aus der Industrie die universitäre Forschung stimulieren und ihr zusätzliche Entfaltungsmöglichkeiten bieten.

**J2 UV-Laser: Neue Möglichkeiten der Laserchemie**

K.L. KOMPA (Max-Planck-Inst. f. Quantenoptik, München)

In den letzten Jahren ist in Form der Edelgas-Dimeren-, Edelgas-Halogen- und Halogen-Dimeren eine neue Klasse von Lasern verfügbar geworden, die hohe Strahlungsleistung im UV-Bereich mit (begrenzter) Wellenlängenabstimmbarkeit verbindet. Über den Stand der Technik wird ein Überblick unter besonderer Berücksichtigung eigener Arbeiten gegeben.

Mit diesen Lichtquellen ist es möglich geworden, physikalische Phänomene zu studieren, die zuvor der experimentellen Beobachtung nicht zugänglich waren. Dies soll anhand einer Reihe ausgewählter Beispiele dargestellt werden.

1. Mehrphotonenionisation von Molekülen und Photoionisations-Massenspektrometrie. Am Beispiel des Benzolmoleküls wird ein statistisches Phasenraummodell erläutert, welches die Auftrittshäufigkeit der unterschiedlichen Sekundärionen befriedigend erklärt.
2. Laser-unterstützte reaktive Stöße. Hier sind Ergebnisse aus dem Bereich der Reaktionen von Edelgasatomen mit Halogenmolekülen sowie der Stabilisierung von transienten Komplexen zu berichten.
3. Praktische Laserchemie unter Ausnutzung neuer Laserwellenlängen. Die Photochemie hat durch die UV-Laser wesentliche neue Impulse erhalten, die zur Erzielung neuer, neuartiger und besonders reiner Produkte geführt haben.

Abschließend wird ein Vergleich angestellt zwischen den Eigenschaften konventioneller Bestrahlungslampen und denen von Laserlichtquellen.

## Vorträge

---

### **J 3 Nachrichtenübertragung mit Lichtwellenleitern**

S. GECKELER (Forschungslab. Siemens AG, München)

Wegen ihrer vielversprechenden Eigenschaften, z.B. große Bandbreite, Reichweite und Störungsempfindlichkeit, finden Lichtwellenleiter als Nachrichtenübertragungsmedium steigendes Interesse. Der Vortrag beschreibt zunächst die verschiedenen Typen von Lichtwellenleitern und ihre Funktionsprinzipien. Speziell wird ihre Dämpfung und ihre Bandbreite behandelt, die beide für die überbrückbare Streckenlänge maßgebend sind. Nach einem Überblick über weitere für die optische Übertragung notwendige Bauelemente, also Lichtquellen, Photodetektoren, Kabel, Stecker und Verzweiger, wird über geplante und ausgeführte Übertragungssysteme berichtet, um den gegenwärtigen Stand der Technik zu zeigen und einen Ausblick auf die Zukunft zu geben.

### **J 4 Ladungsübertragungsprozesse an Halbleiteroberflächen: Grundlagenforschung zur Mikroelektronik-, Gassensor- und Katalysator- Technologie**

W. GÖPEL (Center of Surface Science and Submicron Technology, Montana State University, Bozeman, Montana)

Mit den Forderungen zunehmender Miniaturisierung und Präzision in der Herstellung mikroelektronischer Bauelemente wird der Fortschritt entscheidend von unserem atomistischen Verständnis der Ladungsübertragungsprozesse an Halbleiter/Metall- und Halbleiter/Halbleiter-Grenzschichten abhängen. Dabei werden neben den bisherigen "klassischen" Methoden in zunehmendem Maße spektroskopische Untersuchungstechniken an Bedeutung gewinnen, die derzeit in der physikalischen Grundlagenforschung unter Ultrahochvakuumbedingungen an Halbleiter-Oberflächen mit grossem Erfolg eingesetzt werden.

An einigen Beispielen wird der enge Zusammenhang zwischen Fortschritt in der Grundlagenforschung und in der Halbleitertechnologie aufgezeigt: Diskutiert werden Ergebnisse zur Wechselwirkung von kovalenten (Silizium-) und ionischen (Zinkoxid-) Oberflächen mit verschiedenen Fremd-Atomen und -Molekülen, die für das Verständnis der Halbleiter-, Gassensor- bzw. Katalysatoreigenschaften dieser Modellsubstanzen von Bedeutung sind.

Dabei werden zunächst Ergebnisse vorgestellt und diskutiert, die im Labormaßstab mit verschiedenen photonen- und elektronen-spektroskopischen Methoden erzielt wurden. Darauf folgen Ergebnisse, die an Synchrotron-Forschungszentren in Stanford und Wisconsin erzielt wurden.

In der Diskussion wird versucht aufzuzeigen, mit welchem Aufwand welche Information zugänglich ist, um elektronische und dynamische Eigenschaften von Halbleiter-Oberflächen und Grenzflächen zu charakterisieren. Die gewählten Beispiele ermöglichen ein atomistisches Verständnis für die Ausbildung von ohmschen Kontakten und Schottky-Barrieren in der Halbleitertechnologie, für elektronische Prozesse von Gassensoren und für Elementarprozesse bei der Katalyse an Halbleiteroberflächen.

Abschließend wird aufgezeigt, daß eine enge Kooperation zwischen Forschungsinstituten und Halbleiterwerken der Industrie dringend notwendig und ausserordentlich stimulierend sein wird, um die eingangs erwähnten Forderungen erfolgreich zu erfüllen.

## Vorträge

---

### **J5 Mikroelektronik zwischen Industrie und Universität**

**P. PASCHKE (Techn. Univ. Wien)**

Zunächst wird die wirtschaftliche Bedeutung der Mikroelektronik anhand der vergangenen Entwicklung und der Marktprognosen skizziert. Zur positiven Entwicklung der Mikroelektronik sind verschiedene zu diskutierende Faktoren maßgebend, zu denen die Universitäten mehr oder weniger beitragen können oder müssen. Einer dieser Faktoren, der industrielle Synergismus, lädt dazu ein, zwischen Herstellung mikroelektronischer Bauelemente und deren Anwendung zu unterscheiden. Für beide zur Entwicklung notwendigen Bereiche werden Beispiele aus dem Universitätsbereich vorgetragen. Bei der Herstellung liegen die bisherigen und in Zukunft erwarteten Beiträge der Universitäten vor allem in der Simulation, im Entwurf und in der Erforschung und Entwicklung einzelner Herstellungsprozesse. Die Anwendungen sind so zahlreich, daß nur Beispiele gebracht werden können. Die Aufgabe der Universitäten liegt hier in der Vorfeldforschung, jenem Bereich, der zwischen der Grundlagenforschung und der Produktentwicklung angesiedelt ist und eine bedeutende Brückenfunktion ausüben soll.

Unter der Voraussetzung ausreichender Produktivkraft der Wirtschaft kann die Mikroelektronik wertvolle Beiträge zum Gesundheitswesen, zum Umweltschutz, zur Verbesserung der Arbeitsstrukturen und zum Ausgleich mit der 3. Welt leisten. Die vorgestellten Beispiele stammen hauptsächlich aus der biomedizinischen Technik und beschränken sich auf Beiträge aus dem eigenen Institut.

### **J6 Technologie und Entwurf von kundenspezifischen Integrierten Schaltungen**

**D. KRANZER (Austria Mikrosysteme, Linz)**

Die 70er Jahre waren von einer drastischen Reduzierung der Produktionskosten pro Gatterfunktion gekennzeichnet. Im Vergleich dazu war die Kostensenkung für den Schaltungsentwurf gering. Aufgrund der derzeit stattfindenden CAD-Forschung und Entwicklung ist zu erwarten, daß eine drastische Reduzierung der Entwurfskosten in den nächsten Jahren stattfinden wird.

Für kundenspezifische Problemlösungen sind eine kurze Entwicklungszeit und geringe Entwicklungskosten entscheidend.

Um den Entwicklungsaufwand zu reduzieren, bieten sich folgende Alternativen an:

1. Halbkundenspezifische Schaltungen (z.B. ROM's, ULA's-Uncommitted Logic Array, Gate-Arrays)
2. Modulare und regelmäßig strukturierte Schaltungs- und Entwurfstechnik
3. Standard-Zellen

Der Einfluß der Technologie auf die Entwurfstechnik ist durch die elektrischen Eigenschaften der Bauelemente und Verdrahtungstechnik gegeben. Die Verdrahtungskapazität bestimmt letztlich die erforderliche Schaltkreisfläche und damit den wesentlichen Teil der Herstellungskosten.

**J 7 Gate-Arrays in CMOS- und bipolarer Technologie**

G. SANDNER (Siemens-EZM, Villach)

Gate-Arrays sind halbkundenspezifische Integrierte Schaltungen, die mikroelektronische integrierte Systemlösungen auch für kleine Stückzahlen ermöglichen. Auf dem Markt werden eine Reihe von Gate-Array Familien angeboten, die sich in der Art der Halbleitertechnologie unterscheiden. In der Zahl dominiert die

- CMOS-Technologie bei rein digitalen Schaltungen sehr hoher Gatterkomplexität
- Bipolare Technologie ist bei Gate-Arrays mit sehr hoher Schaltgeschwindigkeit führend.

Es gibt jedoch bei einer mittleren Komplexität von 1000 bis 5000 Gattern einen Bereich, bei dem beide Technologien angeboten werden. Für den Verbraucher sind die Vor- und Nachteile oft schwer erkennbar.

Es wird eine Übersicht über die im Markt befindlichen Gate-Array Familien gegeben, und ein Vergleich über den Stand der Technik bei Packungsdichte, Geschwindigkeit, Verlustleistung und Eignung für die rechnergestützte Entwicklung vorgetragen.

Bei den bipolaren Gate-Arrays werden vor allem die I<sup>2</sup>L (Integrated Injection Logic) und die ISL (Integrated Schottky Logic) erläutert.

**J 8 Physikalische Verfahren der Oberflächenbeschichtung im industriellen Einsatz**

O. RÖDHAMMER (Metallwerk Plansee GmbH., Reutte)

Durch Beschichtung von Werkstückoberflächen mit dünnen (typisch in der Größenordnung  $\mu\text{m}$  liegenden) Schichten anderer Materialien lassen sich extreme Werkstoffeigenschaften in weiten Bereichen kombinieren und im Hinblick auf spezifische Anwendungsfälle optimieren. Beispiele hierfür sind die *sehr harten*, verschleißmindernden TiN- oder Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Schichten auf *zähen* Werkzeugen, Anti-Korrosions-Schichten auf hochwarmfesten, jedoch korrosionsanfälligen Werkstoffen im chemischen Apparatebau, selektive Absorber für Kollektoren etc.

Vor wenigen Jahren noch auf Labormaßstab beschränkte Beschichtungsverfahren stehen heute bereits im großindustriellen Einsatz. Dabei gewinnen die "physikalischen" Beschichtungsverfahren (Physical Vapor Deposition, PVD) neben den "chemischen" (Chemical Vapor Deposition, CVD) zunehmend an technischer Bedeutung.

Die beim PVD-Prozeß ablaufenden Vorgänge werden zunächst an Hand spezieller Verfahren (z.B. reaktives Ionen-Plattieren, Magnetron-Sputtern) erörtert. Danach werden Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung bzw. quantitative Analyse der hergestellten Beschichtungen diskutiert (Röntgenbeugung, AES, ESCA, SIMS, etc.). Auf diesem Gebiet besteht seitens der Industrie großes Interesse an einer Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten bzw. Universitäten. Abschließend wird am Beispiel verschiedener Industrieanlagen und -produkte ein Überblick über den gegenwärtigen Stand und über Entwicklungsperspektiven der Beschichtungstechnologie gegeben.

**J 9 Piezoelectric Polymers and Applications**

M. MICHERON (Thomson.CSF , Orsay)

Polymers such as Polyvinylidene Fluoride and its copolymers are attracting a great interest since 10 years, they constitute a new class of organic semi-cristalline ferroelectrics, which cristalline phases and transitions between these phases are now extensively studied. The preparation technology is quite complicated and difficult, but we have succeeded in preparing films and plates in the thickness range of some microns to two millimeters. Properties and applications will be compared to those of mineral ferroelectrics such as piezoelectric and pyroelectric single crystals and ceramics. Typical examples of applications will be discussed in the fields of microphones, loudspeakers, hydrophones and different kind of piezoelectric and pyroelectric sensors and transducers.

**J 10 Synergetik - Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge und Selbstorganisation in Physik, Chemie und Biologie**

H. HAKEN (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Stuttgart)

Während Phasenübergänge von Systemen im thermischen Gleichgewicht, wie etwa beim Schmelzen oder Verdampfen, Einsetzen der Supraleitung oder des Ferromagnetismus, schon lange bekannt sind, konnten wir vor einiger Zeit am Laser nachweisen, daß derartige Unordnungs-Ordnungs-Übergänge auch in Systemen fern vom thermischen Gleichgewicht stattfinden können. Dabei begegnen wir auch im Detail Erscheinungen wieder, wie etwa einer symmetriebrechenden Instabilität, kritischen Fluktuationen, kritischem Langsamer werden usw. Wir sind daraufhin der Frage nachgegangen, ob nicht derartige Nichtgleichgewichts-Phasenübergänge auch bei anderen Systemen stattfinden können. Dabei haben wir gefunden, daß es sich hier um ein weit verbreitetes Phänomen handelt, das zugleich eine grundlegende Rolle bei Selbstorganisationsprozessen, wie etwa der Morphogenese oder der Evolution in der Biologie, spielt. Die hier berührten Fragestellungen sind so allgemein, daß sie nunmehr im Rahmen einer neuen interdisziplinären Forschungsrichtung Synergetik behandelt werden.

Der Vortrag soll die zugrundeliegenden Konzepte, wie Ordnungsparameter und Versklavung, näher beleuchten und zugleich eine Reihe expliziter Beispiele, die auch solche der Festkörperphysik einschließen, bringen.

## Vorträge

---

### **J 11 Physikalisch - mathematische Grundlagen der Kernspinresonanz - Tomographie in der Medizin**

G. GELL (Universitätsklinik f. Radiologie, Graz)

Die Kernspinresonanz-Tomographie ist ein neues Verfahren zur bildlichen Darstellung anatomischer Strukturen im Körperinneren, das, soweit heute bekannt ist, keine schädlichen Nebenwirkungen hat, da es nicht mit ionisierender Strahlung, sondern mit Hochfrequenz arbeitet.

Physikalisch gesehen beruht das Verfahren auf der Tatsache, daß Kerne mit einem resultierenden magnetischen Moment in einem Magnetfeld nach einer Anregung unter Emission von Hochfrequenzstrahlung in den Grundzustand zurückkehren, wobei die Frequenz der Strahlung von der Art des Kerns (gyromagnetisches Verhältnis) und von der Feldstärke abhängt.

Für die praktische Anwendung kommen in erster Linie Wasserstoffkerne in Frage, deren Häufigkeit in bestimmten Orten, die durch die Anordnung des Magnetfeldes gewählt werden, bestimmt wird. Unter Verwendung des Computers kann aus den Meßdaten die zwei- bzw. dreidimensionale Verteilung der Wasserstoffkerne im Körper rekonstruiert werden.

Neben den physikalisch-mathematischen Grundlagen des Verfahrens sollen auch medizinische Aspekte und das Verhältnis zu anderen bildgebenden Verfahren wie Computertomographie und Ultraschall diskutiert werden.

### **J 12 Neue Technologien beim Bau von LEP**

H.P. REINHARD (Europ. Kernforschungszentrum CERN, Genf)

Eine Reihe von neuen Technologien wird vorgestellt, welche im Rahmen der experimentellen Hochenergiephysik und für ihre instrumentellen Hilfsmittel wie Teilchenbeschleuniger entwickelt wurde. Ihre Anwendung in der Industrie und ihre Verwertung durch die mit angewandter Forschung beschäftigten Hochschulinstitute wird dargestellt. Zu diesen Technologien gehören zum Beispiel die Anwendung der Synchrotronstrahlung, Erprobung von Satellitenkommunikation, Entwicklung leistungsstarker Hochfrequenzsender, neuartiger Vakuumsysteme sowie neuartiger konventioneller und supraleitender Magnete und Hohlraumresonatoren.

Beispiele weiterer Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit Industrie- und Hochschulforschung werden diskutiert.

**J 13 Ferroelektrische Phasenübergänge in halbleitenden IV-VI Verbindungen**

W. JANTSCH

Oberhalb einer kritischen Temperatur  $T_C$  kristallisieren die binären Telluride von Pb, Sn und Ge in der kubischen NaCl Struktur, bei Abkühlung von GeTe und SnTe tritt eine unterhalb von  $T_C$  kontinuierlich zunehmende Verschiebung der beiden Untergitter auf. Diese Art der Strukturänderung entspricht dem denkbar einfachsten Beispiel eines displaziven, ferroelektrischen Phasenüberganges, der darüber hinaus auch zweiter Ordnung ist. Die Ursachen und Begleiterscheinungen dieses Phasenüberganges werden experimentell an Hand der dielektrischen Funktion im MHz-, im fernen und mittleren Infrarot-Bereich untersucht, die Ergebnisse erlauben unter gängigen Theorien eine Entscheidung zugunsten des Pseudopotentialmodells nach Porod und Vogl\*. Der Einfluß von Gitterdefekten auf die kritische Temperatur kann im Rahmen eines phänomenologischen Modells auf eine langsam relaxierende Defektmode zurückgeführt werden.

\* W. Porod, P. Vogl: *Physics of Narrow Gap Semiconductors*, Lecture Notes in Physics 152, 247 (Springer 1982)

**J 14 Mössbauer Diffraktion**

W. STEINER



## Electronics Division

### Materialien:

Natur- und Zuchtquarz  
CZ-Saphire  
Rubin  
Bleimetaniobat  
Yag  
Laserglas  
Lithium Niobat  
Lithium Tantalat  
PZT-4, -5

### Elektronische Komponenten und Meßeinrichtungen

Surface Wave Plates  
Optical Filters  
Temperaturmeßeinrichtungen  
Ultraschall-Pulsgeneratoren und  
Empfänger für die zerstörungsfreie  
Werkstoffprüfung (Matec)

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an:

The Roditi International Corporation GmbH.  
D-2050 Hamburg 80, Bergedorderstraße 142  
Tel. 06-040-7217095; Telex: 217816



**ERICH WIESMÜLLER**

**ANALYSENGERÄTE**

A-2100 KORNEUBURG/WIEN, AUSTRIA  
WIENER RING 11  
TELEFON (02262) 20 27  
TELEX 133091 ewies a

## LIGHT IS OUR MATTER



GENERALVERTRETUNG DER FIRMA:

JOBIN VON BILOGIE

### PRODUKTÜBERSICHT

Monochromatoren  
Holographische Gitter  
Geritzte Gitter  
Lichtquellen  
Farbstoff-Laser  
Stickstoff-Laser  
Spektrometer  
Spektralphotometer  
Spektralfluorometer  
Raman-Mikrosonde Moie  
Raman-Spektralphotometer  
Dichrograph  
HPLC  
Röntgendiffraktometer

---

## POSTERBEITRÄGE

**Hinweise für Poster-Autoren:** Für jedes Poster steht eine Fläche mit einer max. Höhe von 1,40m und einer max. Breite von 1,85m zur Verfügung. Die Poster können ab 9.00 des entsprechenden Tages angebracht und müssen bis spätestens 19.00 desselben Tages abgenommen werden. Um interessierten Tagungsteilnehmern die Diskussion mit den Posterautoren zu ermöglichen, wird dringend empfohlen, daß die Autoren von Postern mit **Kennbuchstaben A** zumindest von 16.00 - 17.00 und die Autoren von Postern mit **Kennbuchstaben B** zumindest von 17.00 - 18.00 beim Posterstand anwesend sind.

### **PI 1 A** Oberflächeneffekte in ferromagnetischen Supraleitern

U. KLEIN, (Inst. f. Theoretische Physik, Johannes Kepler Univ. Linz)

In  $\text{ErRh}_4\text{B}_4$  wird mit abnehmender Temperatur zunächst Supraleitung, dann ferromagnetische Ordnung beobachtet. Die wechselseitige Unterdrückung der beiden Phasen ist eine Folge der diamagnetischen Natur der supraleitenden Abschirmströme. Nahe der Oberfläche ist die Abschirmung unvollständig und eine spontane, auf die Oberfläche begrenzte Magnetisierung ist bereits oberhalb  $T_{C1}$ , der kritischen Temperatur für Unterdrückung der Supraleitung im Inneren, möglich. Ferner erwartet man in Analogie zur Flußlinie einen oszillierenden Verlauf des Magnetfeldes. Eine Theorie dieser Effekte wird präsentiert, wobei die Möglichkeit einer Änderung der magnetischen Austauschwechselwirkung in der Nähe der Oberfläche berücksichtigt wird.

### **PI 2 A** Untersuchungen von Kristallgitterstörungen bei hochschmelzenden Metallen mit dem Feldionenmikroskop

E. KRAUTZ, G. HAIML\* (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz, \* Vereinigte Metallwerke Ranshofen)

An den Metallen W, Nb, Ta und Pd sind Kristallgitterstörungen sowie Adsorptionen und Reaktionen an den Metalloberflächen nach Einwirkung bzw. in Gegenwart verschiedener Gase ( $\text{H}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ) feldionenmikroskopisch näher untersucht worden. Die im FIM erreichbare atomare Auflösung erlaubt die flächenspezifische Erfassung von Punktfehlern, die Feststellung der Art von Versetzungen und die Orientierung von Korngrenzen durch sukzessiven Netzebenenabbau durch Feldverdampfung. Auch die Ausbildung von Gleitstufen sowie die durch Wasserstoffaufnahme bedingte Versprödung, insbesondere bei Metallen mit exothermer Lösungsreaktion für Wasserstoff, ist atomar genauer verfolgt worden.

## Poster I

---

### PI 3 A Kristallstrukturbestimmungen an komplexen anorganischen Aziden

H. KRISCHNER, (Inst. f. Physikalische und Theoretische Chemie der Techn. Univ. Graz )

Kristallstrukturbestimmungen an komplexen anorganischen Aziden wurden mittels Röntgenbeugungsmethoden durchgeführt, Zur Lösung des Phasenproblems dienten Pattersonsynthesen und direkte Methoden. Die Verfeinerung der Strukturdaten erfolgte mittels Least-Squares Verfahren und Differenz-Fouriersynthesen.

Komplexe Azide, die neben Alkaliionen Übergangsmetalle wie Nickel oder Zink enthalten, bilden im Gegensatz zu Alkali-Erdalkali-Aziden definierte Metall-Azidkomplexe. In Verbindungen, die Kristallwasser enthalten, wird dieses neben  $N_3^-$ -Ionen in den Koordinationspolyedern eingebaut, Die Azidgruppen sind in allen Verbindungen linear mit N-N-Abständen von  $117 \pm 5$  pm aber nicht vollständig symmetrisch. Charakteristisch für einige komplexe Azide ist die teilweise Koordination von Alkaliionen zu Mittel-Stickstoffatomen der Azidgruppen, die bisher bei keinen anderen Aziden beobachtet wurde.

### PI 4 A Experimentelle Bestimmung der Valenzelektronenverteilung in Kristallen: $Ti_2O_3$ , $V_2O_3$ , TiC und TiN

K. YVON, (Laboratoire de Cristallographie aux Rayons X, Université de Genève )

Die atomaren Wechselwirkungen in Kristallen führen zur Umverteilung der Valenzelektronen, welche durch Ladungstransfer und eine Abweichung von sphärischer Symmetrie der Atome charakterisiert werden kann. Diese beiden Bindungseffekte wurden mittels genauer Röntgenstrahldiffraktometrie an Verbindungen mit 3d Übergangsmetallen gemessen, und mit den Ergebnissen theoretischer Bandstrukturrechnungen verglichen.

### PI 5 A Kernumwandlungsdotierung von Gallium Phosphid

A. HUBER, F. KUCHAR (Inst. f. Festkörperphysik, Univ. und L. Boltzmann Inst., Wien), J. CASTA (Forschungszentrum Seibersdorf)

Die Kernumwandlungsdotierung hat für Hochleistungsbauelemente aus Silizium bereits großtechnische Bedeutung erlangt. Über ihre Anwendung für den Verbindungshalbleiter GaP wird hier berichtet. Im wesentlichen entsteht dabei durch einen ( $n, \beta^-$ ) Prozeß Germanium aus Gallium. Der Anteil der Umwandlung von P in S beträgt nur etwa 5%. Ge und S sind in GaP Donatoren. Das Energieniveau von Ge liegt 200 meV unterhalb der Leitungsbandkante. Die Resultate unserer experimentellen Untersuchungen betreffen Ausheilen von Strahlenschäden, Änderung von elektrischen (Halleffekt, Leitfähigkeit) und optischen Eigenschaften.

**P 16 A Thermodynamische Untersuchung des Systems  $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$** 

W. SITTE, (Inst. f. Phys. und Theor. Chemie, Techn. Univ. Graz)

Das System  $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$  wurde im Temperaturbereich zwischen  $900^\circ$  und  $1250^\circ\text{C}$  mit Hilfe einer galvanischen Festkörperkette untersucht. Aus den gemessenen EMK-Temperatur-Werten konnten die Aktivitäten von  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  und  $\text{Al}_2\text{O}_3$  im Mischkristall  $\text{Cr}_{2x}\text{Al}_{2-2x}\text{O}_3$  sowie die partiellen und integralen Mischungsenthalpien, Mischungsentropien und thermodynamischen Zusatzfunktionen berechnet werden. Diese thermodynamischen Daten bestätigen die Existenz einer unter  $1000^\circ\text{C}$  vermuteten Mischungslücke. Darüber hinaus wurde die Bildung des homogenen Mischkristalles über diverse Tieftemperaturmodifikationen zwischen  $480^\circ$  und  $1200^\circ\text{C}$  röntgenographisch verfolgt und mittels Rasterelektronenmikroskopie sowie Elektronenstrahlmikroanalyse quantitativ untersucht.

**P 17 A Heterogene Nahordnung in  $\alpha\text{-Cu-Zn}$** 

D. TRATTNER, W. PFEILER (Inst. f. Festkörperphysik, Univ. Wien)

Nahordnungserscheinungen in  $\alpha\text{-Cu-Zn}$  sind seit langem bekannt, über die vorliegende Mikrostruktur gibt es jedoch divergierende Auffassungen. Als Beitrag zur Klärung wurden polykristalline Proben von Cu- 20, 25, 30 At % -Zn durch Messung des elektrischen Restwiderstandes im Temperaturbereich von 350 - 550 K untersucht. Die isochrone Widerstandserholung nach Abschrecken von 650 K weist auf Nahordnung hin und zeigt eine Zunahme der Mobilität mit steigender Zn - Konzentration. Eine genaue Analyse der Widerstandskinetik zeigt, daß die Gleichgewichtseinstellung bei isothermer Auslagerung in zwei Prozessen erfolgt, woraus auf die Heterogenität der Mikrostruktur geschlossen werden kann. Die Aktivierungsenergie der Nahordnungseinstellung (bei geringen Abweichungen vom thermischen Gleichgewicht) liegt mit 1,2 eV deutlich unter der der Selbstdiffusion.

**P 18 A Herstellung neuer Phasen im System Nb - Se und von Kristallen mit hohen Fremdstoffgehalten an Re, Ni und Co**H. GRUBER (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)  
W. SITTE (Inst. f. Phys. und Theor. Chemie, Techn. Univ. Graz)

Im System Nb - Se wurde eine neue kubische Phase mit der Gitterkonstante  $a = 6,76 \text{ \AA}$  festgestellt. Die Kristalle besitzen eine plättchenförmige Morphologie und sie weisen eine metallische Leitfähigkeit zwischen 77 K und 300 K auf. Weiters wurden Co-, Ni-, und Re-reiche  $\text{NbSe}_3$ -Whisker hergestellt und hinsichtlich ihrer elektrischen Leitfähigkeit und ihrer magnetischen Suszeptibilität im Temperaturbereich von 77 K bis 500 K untersucht.

## Poster I

---

### **P I 9 A** Einfluß des Fremdstoffgehaltes auf den nichtlinearen Transport in NbSe<sub>3</sub>

H. GRUBER (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)  
H. SASSIK (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien)

Der Effekt von Fremdstoffen wie Co und Mo auf die nicht-Ohmsche dc-Leitfähigkeit wird in NbSe<sub>3</sub> bei Temperaturen von 4,2 K bis 300 K untersucht. NbSe<sub>3</sub> zeigt 2 CDW-Phasenübergänge bei 144 und 59 K. Durch das Anlegen kleiner elektrischer Feldstärken wird die Leitfähigkeit im Bereich unterhalb dieser Temperaturen stark erhöht. Diese nichtlineare Leitfähigkeit ist das Ergebnis einer CDW, die sich in einem angelegten dc-Feld bewegt. Die anzulegende dc-Feldstärke ist dabei von der Größe und Art des Fremdstoffgehaltes abhängig.

### **P I 10 A** Photolumineszenz von Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

A. HEIM, H. HESS (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz,)

Der Einfluß der Temperatur, der anregenden Intensität und der Kristallitbildung auf die Photolumineszenz von Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wurde untersucht. Bei Anregung im Spektralbereich 200 nm <math>\lambda</math> <math>< 270</math> nm zeigt die blaue Lumineszenz des Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub> : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> eine superlineare Abhängigkeit von der anregenden Intensität bei Temperaturen  $T > 410$  K. Den beiden Anregungsbanden ( $\lambda_{\max 1} = 219$  nm,  $\lambda_{\max 2} = 240$  nm) sind typische Bereiche der Temperaturlöschung zugeordnet. Druckzerstörung der Kristallite bewirkt ein Verschwinden der langwelligen Anregungsbande ( $\lambda_{\max 2} = 240$  nm).

### **P I 11 A** Einfluß von Reduktionsprozessen auf die Lumineszenz von Zink-Orthosilikat

H. HESS (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)  
W. SITTE (Inst. f. Phys. und Theor. Chemie, Techn. Univ. Graz)

Nicht aktiviertes Zink-Orthosilikat zeigt bei Anregung mit Elektronen und UV-Strahlung ( $\lambda < 230$  nm) zwei Lumineszenzbanden mit Emissionsmaxima bei 290 nm und 385 nm. Der Einfluß einer reduzierenden Gasbehandlung (H<sub>2</sub> : He) im Temperaturbereich  $500$  °C <math>< T < 960</math> °C auf die spektrale Anregungs- und Emissionsverteilung der beiden Lumineszenzbanden ist untersucht worden. Während die Intensität der Lumineszenz infolge reduzierender Behandlung ( $T > 650$  °C) abnimmt, tritt nach Abschalten der Anregung bei reduziertem Zink-Orthosilikat verstärkt Phosphoreszenz auf.

**P I 12 A Leitfähigkeit, magnet. Suszeptibilität und opt. DR-Spektren von  $x\text{-Mo}_{17}\text{O}_{47}$  mit geringen Fremdstoffzusätzen an W, Re u. V**

H. GRUBER, E. KRAUTZ (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)  
K. GATTERER, H.P. FRITZER (Inst. f. Phys. und Theor. Chemie,  
Techn. Univ. Graz)  
A. POPITSCH (Inst. f. anorgan. Chemie, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Es ist die elektrische Leitfähigkeit an Kristallen und die magnetische Suszeptibilität bei geringen Fremdstoffzusätzen (0,15 - 0,6 at% w, Re, V) in  $x\text{-Mo}_{17}\text{O}_{47}$  zwischen 77 K und 550 K gemessen worden.  $x\text{-Mo}_{17}\text{O}_{47}$  zeigt bei Substitution von Mo durch Übergangsmetalle wie W, Re, V einen Halbleiter-Metallübergang. Schon geringe Fremdstoffzusätze ergeben einen Übergang vom metallischen zum halbleitenden Verhalten. Diese Eigenschaften sind mit DR.S. Untersuchungen ( $50000 - 4000 \text{ cm}^{-1}$ ) sowie mit IR-Messungen ( $4000 - 200 \text{ cm}^{-1}$ , 300 K, 80 K) korrelierbar.

**P I 13 B Ein Clustermodell für Polyazetylen**

H. KUZMANY und P. KNOLL (L. Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik  
u. Inst. f. Festkörperphysik der Univ. Wien)  
M. KERTESZ und P. FURJAN (Ungarische Akademie der Wissenschaften,  
Budapest)

Aus zahlreichen Untersuchungen an trans-Polyazetylen folgt, daß die Polymerketten aus Segmenten ungestörter Konjugationen unterschiedlicher Länge aufgebaut sind. Im vorliegenden Beitrag werden daher Ergebnisse über die Berechnung von Wellenfunktionen für endliche Polymere in Abhängigkeit von der Segmentlänge im Rahmen eines Hückelmodells sowie Ergebnisse über die Bestimmung der Energieeigenwerte und der Matrixelemente für optische Übergänge berichtet. Die Energieeigenwerte entsprechen im wesentlichen denen des Kuhn'schen Modells. Die Matrixelemente zeigen eine starke Auswahlregel für senkrechte Übergänge, besonders für längere Segmente und eine starke Abnahme mit tieferem Eindringen in das  $\pi^*$ -Band. Die gefundenen Matrixelemente werden zur Analyse experimenteller Ergebnisse der anormalen Dispersion von Resonanz-Raman Linien verwendet.

**P I 14 B Bestimmung nichtlinearer optischer Parameter aus der Ramanstreuung**

P. KNOLL und H. KUZMANY (L. Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik,  
Wien und Inst. f. Festkörperphysik d. Univ. Wien und AVL Ges. f. Verbrennungskraftmaschinen und Meßtechnik GmbH, Prof. DDr. h.c. H. List)

In diesem Beitrag wird über Berechnungen der optischen Frequenzverdopplung (SHG) in  $\text{LiNbO}_3$  und  $\text{LiGaO}_2$  berichtet. Aus den relativen Raman-Streuintensitäten werden die relativen Vorzeichen der Raman-tensorkomponenten bestimmt, aus den absoluten Raman-Intensitäten die SHG-Koeffizienten quantitativ berechnet. Die dabei angewandte Methode ist prinzipiell von der Kristallsymmetrie unabhängig gültig, obgleich ihre Verwendung nur bei orthorhombischer und höherer Symmetrie besonders einfach ist. Eine Abschätzung von der Genauigkeit der Raman-Intensitäten zeigt die prinzipielle physikalische Grenze der praktischen Bestimmungsmöglichkeit der SHG-Koeffizienten aus Raman-Intensitäten. Weiters werden die elektrooptischen Koeffizienten und die Frequenzabhängigkeit der totalen Ableitung der Suszeptibilität  $dy/dE$  in diesen Materialien bestimmt. Die berechneten Größen werden mit den direkt gemessenen verglichen. Die Möglichkeiten, aus optisch-nichtlinearen Experimenten wichtige Raman-Größen zu bestimmen, sollen diskutiert werden.

## Poster I

---

**P I 15 B Bestimmung der Temperaturabhängigkeit intramolekularer Schwingungen in TTF-TCNQ**

M. ELBERT und H. KUZMANY (L. Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik und Inst. f. Festkörperphysik der Univ. Wien)

Theoretischen Arbeiten zufolge ist der Metall-Halbleiter-Übergang in TTF-TCNQ, der durch die Ausbildung einer Ladungsdichtewelle zusammen mit einer Peierlsverzerrung verursacht wird, wesentlich durch die Kopplung der Elektronen an intramolekulare Schwingungen bestimmt. In IR-Experimenten wurde bereits die Ausbildung von zusätzlichen Absorptionslinien am Phasenübergang beobachtet. Die starke Kopplung zwischen intramolekularen Schwingungen und Elektronen läßt erwarten, daß im Ramanspektrum von TTF-TCNQ der Phasenübergang ebenfalls beobachtbar ist.

Es wurde eine computergesteuerte Ramananlage (REP-SCAN) aufgebaut, die u.a. eine Speicherung der Spektren und ein hohe Abtastrate bei gleichzeitig hoher Reproduzierbarkeit gestattet. Ein Anpaßprogramm für Lorentzkurven erlaubt es damit, beispielsweise die Linienpositionen einer Meßserie mit einer relativen Genauigkeit von  $10^{-1} \text{ cm}^{-1}$  zu bestimmen. Temperaturabhängige Ramanmessungen an TTF-TCNQ werden vorgestellt und der Einfluß des Peierlsüberganges wird analysiert.

**P I 16 B Herstellung von  $\text{Pb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{Te-PbTe}$ -Mehrfachheterostrukturen mittels modifizierter "HOT-WALL" EPITAXIE-Apparatur**

H. CLEMENS, E.J. FANTNER, G. BAUER (Inst. f. Physik, Montanuniv. Leoben)

A. LOPEZ-OTERO (Inst. f. Physik, Univ. Linz)

Für die Herstellung von  $\text{Pb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{Te-PbTe}$ -Mehrfachheterostrukturen auf  $\text{BaF}_2$  Substraten wurde eine modifizierte "HOT-WALL" Epitaxie-Anlage mit einer Drehvorrichtung gebaut. Über zwei festen Öfen (Quelle + Wall + Dotierung), die parallel für das Aufwachsen von PbTe bzw.  $\text{PbSnTe}$  betrieben werden, sind zwei Substratöfen drehbar angebracht. Durch geeignete Wahl der Drehintervalle sowie der Wachstumsraten ( $2-10 \mu\text{m/h}$ ) werden Schichtdicken von  $100 - 5000 \text{ \AA}$  gewachsen.

Die kristallographische und morphologische Charakterisierung erfolgt mittels Röntgen-Diffraktometer, Laue-Aufnahmen und Rasterelektronenmikroskop. Die chemische Analyse erfolgt mittels Mikrosonde, die Temperaturabhängigkeit ( $10 - 300 \text{ K}$ ) der Ladungsträgerkonzentrationen bzw. Beweglichkeiten werden gemessen.

**P I 17 B Infrarot-Lumineszenz und optische Nichtlinearität in PbTe**

B. KAUFMANN, R.J. NICHOLAS, G. BAUER (Inst. f. Physik, Montanuniv. Leoben)

Mit einer Apparatur zur Untersuchung der Lumineszenzspektren im Bereich von  $4 \dots 11 \mu\text{m}$  wurden an PbTe und PbSe nach Anregung mit  $\text{CO}$ - und  $\text{CO}_2$ -Laserstrahlung Experimente bei Temperaturen zwischen  $9$  und  $100 \text{ K}$  durchgeführt. Nach Anregung mit zirkular und linear polarisiertem Licht wurde der Polarisationsgrad der Rekombinationsstrahlung analysiert und daraus Informationen über Spinrelaxationszeiten und Lebensdauern gewonnen.

Weiters wurde an PbTe bei  $77 \text{ K}$  eine stark *nichtlineare* Abhängigkeit der Transmission von der Intensität der  $\text{CO}$ -Laserstrahlung beobachtet, ein Effekt, der wie in InSb zur optischen Bistabilität führen kann.

**P I 18 B Magnetische Ordnung und Kristallographische Verzerrung im System U (Fe<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>)<sub>2</sub>**

R. GRÖSSINGER, G. HILSCHER, J. KAMESBERGER, H. SASSIK  
V. SECHOVSKY\*, J. TOUL\*, G. WIESINGER  
(Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien,  
\* Fakultät f. Mathematik und Physik, Karlsuniv., Prag)

Es werden Messungen der magnetischen Eigenschaften des Mössbauereffektes, des elektrischen Widerstandes, der thermischen Ausdehnung und der Magnetostriktion des pseudobinären Lavesphasensystems U(Fe<sub>1-x</sub>Mn<sub>x</sub>)<sub>2</sub> diskutiert. Beide Randphasen UFe<sub>2</sub>, UMn<sub>2</sub> weisen unterhalb der charakteristischen Temperatur T\* eine rhomboedrische, bzw. monokline Gitterverzerrung auf, die in UMn<sub>2</sub> um eine Ordnung größer als in UFe<sub>2</sub> ist. UFe<sub>2</sub> ist ferromagnetisch mit einer Curietemperatur von 165 K, UMn<sub>2</sub> ist hingegen ein Pauliparamagnet. Die kritische Konzentration für das Einsetzen der magnetischen Ordnung liegt bei x<sub>F</sub> ~ 0,37. Suszeptibilitätsmessungen zeigen, daß für 0 ≤ x ≤ 0,5 Mn ein paramagnetisches Moment trägt. Weiters sind die Ergebnisse ein Hinweis dafür, daß in UFe<sub>2</sub> die rhomboedrische Verzerrung, die eine Reduktion des Gittervolumens bewirkt, von der magnetostriktiven Energie bewirkt wird, wogegen die positive spontane Magnetostriktion des unverzerrten Gitters der Änderung der 3d-Band-Polarisation zugeschrieben wird.

**P I 19 B Anwendungen von SQUID-Magnetometern zur Untersuchung der Eigenschaften von weichmagnetischen Werkstoffen**

G. KAINZ, F. REINISCH, K. STROHMEIER und F. GROSS, (Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Ein von uns entwickeltes 20 Mhz-RF-SQUID-Magnetometer wird durch jeweils neu berechnete Flußtransformatoren an spezielle Meßprobleme angepaßt. Damit werden unter anderem Eigenschaften weichmagnetischer Werkstoffe wie z.B. Permeabilität und Rauschverhalten bei extrem kleinen Magnetfeldern (kleiner als 1 mA/cm) untersucht.

**P I 20 B Magnetische Phasenübergänge in den Systemen (Ho<sub>x</sub>Y<sub>1-x</sub>)Co<sub>2</sub> und (Nd<sub>x</sub>Y<sub>1-x</sub>)Co<sub>2</sub> (1 ≥ x ≥ 0.7)**

H. NOWOTNY, (Inst. f. Theoretische Physik, Techn. Univ. Wien)  
E. GRATZ, (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien)

Beim Abkühlen zeigen beide Systeme neben dem paramagnetisch-ferromagnetischen Phasenübergang einen weiteren magnetischen Phasenübergang, der durch eine Änderung der Magnetisierung (vor allem der Richtung) gekennzeichnet ist. Es wurde die Abhängigkeit dieser magnetischen Phasenübergänge von der Konzentration der unmagnetischen Y-Ionen untersucht.

Zur Beschreibung dieser Übergänge benötigt man einen Hamiltonoperator, der sich im einfachsten Fall aus einem Heisenberg-Austauschterm und einem Kristallfeldterm zusammensetzt. Die für die explizite Auswertung dieses Hamiltonoperators notwendigen Austausch- und Kristallfeldparameter wurden aus den experimentellen Daten der beiden Randphasen (x = 1), HoCo<sub>2</sub> und NdCo<sub>2</sub> bestimmt. Mittels dieser Parameter konnten nun in guter Näherung die Phasenübergänge in den pseudobinären Systemen (x ≤ 1) berechnet werden. Die auf diese Weise erhaltenen Konzentrationsabhängigkeiten der Phasenübergänge zeigen zufriedenstellende Übereinstimmung mit den experimentellen Daten.

## Poster I

---

### **P I 21 B Thermische und elektrische Eigenschaften von Polyacetylen**

G. LEISING, H. KAHLERT (Inst. f. Festkörperphysik Techn. Univ. Graz)

Das Polymer Polyacetylen-(CH)<sub>x</sub> tritt in zwei Modifikationen auf, einer cis und einer trans-Struktur.

An geeigneten Proben dieser Verbindung wurde sowohl die thermische, als auch die elektrische Leitfähigkeit untersucht. Dabei wurde die Messung der thermischen Leitfähigkeit mit zwei verschiedenen Methoden durchgeführt: einerseits mit der Steady-State Methode und andererseits mit einer kontaktlosen Meßmethode. Weiters wird über Messungen der spezifischen Wärmekapazität von (CH)<sub>x</sub> berichtet. Die Messungen erfolgten vorwiegend an undotierten Proben, jedoch werden auch Ergebnisse für dotierte Folien präsentiert.

### **P I 22 B Eigenschaften von Polymeren aus der Glimmentladung**

O. LEITNER, G. LEISING, H. KAHLERT (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)

In einer geeigneten Glimmentladungsapparatur polymerisiert Acetylen zu einem rot-braunen Film.

An so hergestellten Polymerfilmen wurden verschiedene physikalische Eigenschaften gemessen. Die elektrische Leitfähigkeit zeigt in Abhängigkeit von der Temperatur Änderungen über einige Zehnerpotenzen. Der Einfluß von Dotierungen auf die elektrische Struktur dieser Polymerfilme wurde mit Hilfe der Infrarotspektroskopie untersucht.

### **P I 23 B Eine neue Methode zur genauen Bestimmung der Ansprechwahrscheinlichkeit eines Röntgendetektors für Röntgenenergien unter 5 keV**

M. GERETSCHLÄGER (Inst. f. Experimentalphysik, Johannes Kepler-Univ. Linz)

Es wird eine neue Methode zur Bestimmung der Ansprechwahrscheinlichkeit eines Röntgendetektors für Röntgenenergien unter 5 keV vorgestellt. Es wird gezeigt, daß es möglich ist, Oberflächen-Sperrschichtzähler als Röntgendetektoren für Röntgenenergien  $E_R \geq 1$  keV zu verwenden, sofern man sowohl den Sperrschichtzähler als auch den Eingangsfeldeffekttransistor des Vorverstärkers auf 77 K kühlt.

Die physikalischen Parameter eines Oberflächen-Sperrschichtzählers können einzeln mit ausreichender Genauigkeit gemessen werden, sodaß daraus die Ansprechwahrscheinlichkeit für Röntgenenergien  $1 \text{ keV} \leq E_R \leq 5 \text{ keV}$  mit einem Fehler  $\leq 1\%$  bestimmt werden kann.

**P I 24 B Bestimmung der Nachweisgrenzen von Spurelementaranalysen, die mit protoneninduzierter Röntgenstrahlung (PIXE) gewonnen werden**

G. RAUSCHER, M. GERETSCHLÄGER, H. PAUL (Inst. f. Experimentalphysik, Johannes-Kepler-Univ. Linz)

Werden Protonen in einer Meßkammer auf Materie gelenkt, kommt es zu verschiedenen physikalischen Prozessen. Unter anderem entsteht Röntgenstrahlung; ein Teil dieser Strahlung ist dann charakteristisch für das beschossene Element. Es entstehen diskrete Linien im Spektrum der Röntgenstrahlung. Der andere Teil, die Bremsstrahlung, weist keine Struktur auf und bildet den Untergrund, über dem sich die charakteristischen Röntgenlinien abheben. Je besser diese Linien über dem Untergrund sichtbar sind, desto sicherer sind die Elemente nachgewiesen. Die minimal noch nachzuweisende Konzentration eines Elements in einer Probe wird als Nachweisgrenze bezeichnet. Sie wurde im Rahmen einer Diplomarbeit mit Hilfe einer Simulationsmethode für die Elemente von Na bis Bi bestimmt. Die Nachweisgrenzen der  $K_{\alpha}$ -Röntgenlinien liegen für eine Kohlenstoffmatrix (600 keV Protonen, Strahlladung 4 m As, Meßzeit 30 min.) zwischen 0,6 ppm (Na) und 26 ppm (Nb) mit einem Minimum bei 0,2 ppm (Cl) und für die Kupfermatrix (600 keV Protonen, Strahlladung 0,2 m As, Meßzeit 40 min.) zwischen 100 ppm (Mg) und 250 ppm (Sr) mit einem Minimum bei 4,5 ppm (Cl).

**P I 25 B Bestimmung des Bremsvermögens von Kupfer für Protonen**

F. AUMAYR, P. BAUER, M. GERETSCHLÄGER, P. HUBER, W. OBERMANN, H. PAUL, D. SEMRAD (Inst. f. Experimentalphysik, Johannes Kepler-Univ. Linz)

Beim Durchgang durch Materie werden schnelle Ionen im wesentlichen durch Anregung der Elektronen des Targetmaterials abgebremst. Da die existierenden Meßdaten für die Abbremsung von Protonen in Metallen stark streuen und teilweise widersprüchlich sind, wurde von uns das Bremsvermögen von Kupfer für Protonen im Energiebereich von 60 keV bis 600 keV mit Hilfe mehrerer unabhängiger Methoden untersucht:

1. Auswertung der Energieverteilung von Protonen, die von einem dünnen Kupferfilm bekannter Dicke rückgesteuert wurden, in bezug auf die Energiebreite der Spektren.
2. Auswertung der Höhe dieser Rückstreuenspektren.
3. Bestimmung der Ausbeute von Röntgen- und Gammaquanten des Trägermaterials mit und ohne aufgedampfte Kupferschicht bekannter Dicke (Transmissionsmessung).

Die so ermittelten Daten für das Bremsvermögen von Kupfer für Protonen werden verglichen und diskutiert.

**P I 26 B "Defektkonfigurationen von Mn und Ni im Silizium"**

H. FEICHTINGER, R. CZAPUTA, J. OSWALD (Inst. f. Experimentalphysik, Abt. f. Halbleiterphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Übergangsmetalle in Si spielen bei Herstellungsprozessen elektronischer Bauelemente in den stets kleiner werdenden Strukturen durch ihre Kontaminationswirkung eine nicht unbedeutende Rolle. Es wird über neue Ergebnisse aus Untersuchungen der elektrischen Eigenschaften von Mn und Ni in Si, gewonnen aus ESR- und Transportmessungen, berichtet. Insbesondere zeigt sich, daß Mangan eine Reihe von unterschiedlichen Defektkonfigurationen bildet, die ihrerseits für eine Vielzahl von bisher teilweise unbekanntem Energieniveaus verantwortlich ist.

## Poster I

---

### P I 27 B "Paarbildungskinetik von Übergangsmetallen in Silizium"

R. CZAPUTA, H. FEICHTINGER, G. FRIZBERG (Inst. f. Experimentalphysik, Abteilung f. Halbleiterphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Übergangselemente in stark übersättigter fester Lösung, die Donatorverhalten zeigen, neigen zur Bildung von Defektpaaren mit flachen Akzeptoren der Grunddotierung. Hohe Diffusionsbeweglichkeiten der Übergangsmetalle auf Zwischengitterplätzen einerseits, und relativ kleine Bindungsenergien der Paare andererseits bewirken, daß die entsprechenden Reaktionen bereits in einem Bereich nahe Raumtemperatur beobachtbar sind. Es wird über Studien an FeB, FeAl, CrB und CrAl berichtet.

### P I 28 B Myoninduzierte dd-Fusion-Temperaturabhängigkeit und Mehrfachkatalyse

W.H. BREUNLICH, M. CARGNELLI, H. FUHRMANN, P. KAMMEL, J. MARTON, P. PAWLEK, TH. STREHL, J. WERNER, J. ZMESKAL (Österr. Akademie der Wissenschaften, Wien), W. H. BERTEL (ETH Zürich), C. PETITJEAN (SIN)

Im Rahmen der Zusammenarbeit ÖAW - SIN wurden am Schweizerischen Inst. für Nuklearforschung Experimente zur myoninduzierten Fusion in gasförmigem und flüssigem Deuterium durchgeführt. Unter Verwendung eines kryogenischen Gastargets wurden Zeit- und Energiespektren von Neutronen, die aus dem Fusionsprozeß



stammen, im Temperaturbereich von 25,6 bis 150 K aufgenommen. Das Ziel dieser Messung war die Bestimmung der Temperaturabhängigkeit der resonanten Molekülbildungsrate, ausgehend von den beiden Hyperfeinzuständen des  $\mu d$ -Atoms ( $F = 3/2$  bzw.  $F = 1/2$ ). In einem weiteren Experiment konnte erstmals die Zeitverteilung aufeinanderfolgender, durch dasselbe Myon induzierter dd-Fusionsprozesse in flüssigem Deuterium studiert werden. Die dabei verwendete neue Methode bietet die Möglichkeit, mesomolekulare Prozesse zu untersuchen, die wesentlich rascher ablaufen als bisher direkt beobachtbare Prozesse.

### P I 29 A Programme zur Untersuchung von Reaktorstörfällen mit schwer beschädigten Brennstäben

G. SDOUZ (Inst. f. Reaktorsicherheit, Österr. Forschungszentrum Seibersdorf)

Der Störfall TMI-2 hat international eine neue Phase der Reaktorsicherheitsforschung eingeleitet. Das neue Forschungsprogramm versucht, auf bereits vorhandenen Versuchsanlagen und Computermodellen aufzubauen. Als Basis dienen die Anlagen PBF und NRU sowie die Rechenprogramme FRAP-T6 und TRAC-BD1. Ziel ist es, mit dem Rechenprogramm SCDAP (Severe Core Damage Analysis Package) Störfälle mit schwerer Corebeschädigung simulieren zu können. Ein Teil der Modelle für dieses Programm muß neu entwickelt werden, ein anderer Teil kann durch Adaption bereits vorhandener Vorstellungen bei Brutreaktoren gewonnen werden. Hauptaugenmerk wird dem "Candling"- und den verschiedenen "Debris"-Modellen geschenkt. Dieses Programm soll später die Grundlage neuer Sicherheitsrichtlinien bilden.

**P I 30 A Untersuchungen spezieller Bethe-Tait-Exkursionen bei schnellen Reaktoren**

Dr. G. KAMELANDER (Inst. f. Reaktorsicherheit, Österr. Forschungszentrum Seibersdorf)

Bethe-Tait-Exkursionen sind hypothetische Unfallsabläufe, die für schnelle Reaktoren postuliert werden. Es handelt sich dabei um Reaktortransienten, die nicht wie bei thermischen Reaktoren durch den Dopplereffekt, sondern durch eine Verzerrung des Reaktorkernes infolge von Druckaufbau beendet wird.

Die Berechnung derartiger Transienten erfolgt i.a. in Lagrange'schen Koordinaten, wobei der Einfachheit halber für das Leistungsprofil während der gesamten Transiente näherungsweise das Ausgangsleistungsprofil genommen wird.

Die vorliegende Präsentation stellt eine Rechenmethode vor, die eine Berücksichtigung der Zeitabhängigkeit der Leistungsverteilung erlaubt. Zu diesem Zweck war auch die Lösung der Neutronendiffusionsgleichungen in Lagrange'schen Koordinaten erforderlich. Es werden spezielle Fälle gezeigt, bei denen diese Methode zu beachtlichen Verbesserungen der Unfallsanalysen führen kann.

**P I 31 A Positronenlebensdauer-Untersuchungen in Cd und In**

W. PUFF, P. MASCHER, P. KINDL, H. SORMANN (Inst. f. Kernphysik, Techn. Univ. Graz)

Bei der Untersuchung von Metallen mittels Positronenvernichtung tritt meist in einem mittleren Temperaturbereich eine signifikante Änderung des Annihilationsverhaltens auf (Prevacancy-Effekt). Da die physikalischen Ursachen für diesen Effekt noch nicht vollständig bekannt sind, ist auch ihr Einfluß auf die Bestimmung der Bildungsenthalpien von Fehlstellen nicht genau abschätzbar.

An Hand der beiden Metalle Kadmium und Indium soll die Problematik dieses Bereiches deutlich gemacht und auf Modelle zur Beschreibung näher eingegangen werden.

**P I 32 A "Positronenlebensdauer-Untersuchungen an Polytetrafluoräthylen (PTFE) in Abhängigkeit von Temperatur und Kristallinitätsgehalt**

P. KINDL, H. SORMANN, W. PUFF (Inst. f. Kernphysik der Techn. Univ. Graz)

Es wird über Positronenlebensdauern im semikristallinen Polymer PTFE im Temperaturbereich von  $-190^{\circ}\text{C}$  bis  $400^{\circ}\text{C}$  berichtet. Die Lebensdauer-spektren können dabei in vier Komponenten aufgelöst werden, wobei sich für die Lebensdauerparameter eine markante Abhängigkeit von der Temperatur und den Phasenübergängen in diesem Polymer ergibt. Die Resultate von hochkristallinem PTFE werden mit jenen einer abgeschreckten PTFE-Probe mit hochamorphem Anteil verglichen und diskutiert. Darüber hinaus wird auch auf die entsprechenden Annihilationsmechanismen eingegangen, die den einzelnen Lebensdauerkomponenten zuzuordnen sind.

## Poster I

---

**P I 33 A Experimenteller Nachweis des quantenmechanischen Spinsuperpositionsprinzips für Neutronen**

J. SUMMHAMMER, G. BADUREK, H. RAUCH (Atominst. der Österr. Univ.)

Mit dem Einkristall-Neutroneninterferometer gelang es erstmals, Neutronenstrahlen mit entgegengesetztem Spinzustand kohärent zu überlagern. Wigner (1963) und Zeilinger (1978) stellten theoretische Betrachtungen zu diesem Problem an.

Die Doppelbrechung in einem magnetischen Prisma wurde dazu benützt, um aus einem monochromatischen, unpolarisierten Neutronenstrahl zwei leicht divergente entgegengesetzt polarisierte Substrahlen zu erhalten. Wegen der extrem engen Reflexionsbreite des Kristalls kam nur ein Substrahl im Interferometer zur Wirkung. Im Interferometer selbst passierte einer der beiden kohärenten Teilstrahlen einen miniaturisierten DC-Spinflipper, sodaß sein Spinzustand gegenüber dem anderen Teilstrahl invertiert wurde. Durch vektorielle Polarisationsanalyse des Neutronenstrahls hinter dem Interferometer konnte gezeigt werden, daß der Spinzustand orthogonal zu den zwei interferierenden Strahlen im Interferometer war. Auch wurde nachgewiesen, daß die Richtung der Endpolarisation direkt vom relativen skalaren Phasenschub zwischen den zwei Teilstrahlen des Interferometers abhängt.

**P I 34 B Impulsverteilung von Positronen-Elektronen-Paaren in Metallen**

H. SORMANN, P. KINDL, W. PUFF (Inst. f. Kernphysik, Techn. Univ. Graz)

Für die theoretische Behandlung der Impulsverteilung von annihilierenden Positronen-Elektronen-Paaren in kristallinen Festkörpern werden zur Zeit zwei Methoden bevorzugt: (1) Berechnung der Wellenfunktionen der Positronen und Elektronen unter Verwendung von Bandstruktur-Rechenmethoden, und (2) direkte Berechnung der Annihilationsrate mittels Green'scher Funktionen. In diesem Beitrag werden beide Methoden auf ideale Metalle angewendet. Besonders berücksichtigt werden dabei Umklapp-Mechanismen im Ionengitter, die Wechselwirkung der Annihilationspartner mit den Phononen, sowie die für die Positronen-Zerfallsphysik in Metallen entscheidenden Polarisationen des Valenzelektronen-Sees ("Enhancement" der Zerfallsrate).

**P I 35 B Zur Auslegung gemischt graphit- und wassermoderierter Hochtemperaturreaktorzellen mit dem Programmzyklus GAMTEREX**

W. NINAUS, F. SCHÜRRER, HJ. MÜLLER, H. RABITSCH (Inst. f. Theoretische Physik der Techn. Univ. Graz)

In Sicherheitsanalysen gasgekühlter Hochtemperaturreaktoren ist der Störfall des Wassereintrages in die Corezone zu beachten. Am Siemens-ARGONAUT-Reaktor (SAR) des Reaktorinstitutes Graz wurden neutronenphysikalische Aspekte dieses Störfalles in kritischen Experimenten untersucht und mit den Ergebnissen der theoretischen Vorausrechnung verglichen. Die SAR-Experimente zur Simulation des Wassereintrages in eine Hochtemperaturreaktorzelle haben gezeigt, daß die Berechnungsmethoden mit dem Programmzyklus GAMTEREX auf gemischt graphit- und wassermodierte Kugelschüttungen anwendbar sind.

**P I 36 B Neutronenfreie Kernenergie ("aneutronic fusion")**

M. HEINDLER, K. NIEDERL, E. MOSER  
W. PAPOUSEK, G. VONES, H. ZLÖBL, (Inst. f. Theoretische Physik,  
Techn. Univ. Graz)

Im Rahmen des Consortium for Early Testing of Advanced Fuel Fusion (CETAFF) wird in Zusammenarbeit mit Polytechnic Institute of New York, Fusion Energy Corp. (Princeton, USA), Universität von Buenos Aires, King Abdulaziz Univ. (Jeddah, Saudi Arabien) untersucht, ob die Nutzung neutronenfreier Kernreaktionen physikalisch möglich ( $Q > 1$ ) und für die Energiewirtschaft sinnvoll ( $Q \gg 1$ ) ist, sowie ob ein spezielles Magnetanschlußkonzept ("self-colliding high energy beams") geeignet erscheint. Die energie-, forschungs- und neutralitätspolitische Attraktivität neutronenfreier Kernenergie, die Vorteile und offenen Fragen dieses Konzepts und erste Ergebnisse werden diskutiert.

**P I 37 A Stabilitätsuntersuchungen am Plasma von Hochleistungs-CO<sub>2</sub>-Lasern**

W. ABEL, D. SCHUÖCKER (Inst. f. Nachrichtentechnik, Tech. Univ. Wien)

CO<sub>2</sub>-Laser hoher Leistung werden zunehmend in der Materialbearbeitung verwendet. Die elektrische Leistung, die man im Plasma umsetzen kann und damit die erzielbare Infrarotleistung, werden durch das Einsetzen von Instabilitäten begrenzt. Die maximal umsetzbare elektrische Leistung hängt dabei von der Gasmischung, dem Gasdruck, der Geschwindigkeit und der Turbulenz der Gasströmung sowie vom äußeren Stromkreis und der Elektrodengeometrie ab. Der Einfluß dieser Parameter auf die maximal umsetzbare elektrische Energie wurde an einem transversal elektrisch angeregten CO<sub>2</sub>-Gastransportlaser mit einem Plasmavolumen von etwa 25 l experimentell untersucht. Diese Messungen werden durch eine theoretische Analyse des Laserplasmas ergänzt. Dieses Plasma wird durch die Temperaturen der Gasatome und der Elektronen, die Elektronendichte und die Stromdichte bestimmt. Für die Berechnung dieser Größen stehen die Energiebilanzen der Gasatome und der Elektronen, die Ladungsträgerdichtenbilanz und die Transportgleichung zur Verfügung. Die Auswertung dieser Gleichungen liefert weiteren Aufschluß über das Einsetzen der Instabilität des Plasmas und die verschiedenen Möglichkeiten, den elektrischen Energieumsatz und damit die erzielbare Strahlleistung zu erhöhen.

**P I 38 A Eigenfrequenzen eines inhomogenen, mit Plasma gefüllten toroidalen Resonators**

Ferdinand F. CAP, (Inst. f. Theoretische Physik der Univ. Innsbruck)

Für die Heizung von Fusionsplasmen, die in toroidalen Gefäßen eingeschlossen werden, ist es wichtig zu wissen, ob die Eigenfrequenzen des Resonators für elektromagnetische und magnetohydrodynamische Wellen mehr von den geometrischen Abmessungen des Resonators oder von der Dichteverteilung des Plasmas abhängen. Mit Hilfe eines mathematischen Tricks (Acta Phys. Austriaca, im Druck) gelingt es, die Maxwell-Gleichungen für einen toroidalen Resonator für eine Plasmadichteverteilung, die von zwei Raumkoordinaten abhängt, zu lösen und die Eigenfrequenzen in Abhängigkeit von den Torusabmessungen und der Dichteverteilungen zu berechnen.

## Poster I

---

### **P I 39 A Ein selbststabilisierender parametrischer Stromgenerator**

Ferdinand F. CAP, (Inst. f. Theoretische Physik der Univ. Innsbruck)

Parametrische Vorgänge, die einer Mathieu'schen oder Hill'schen Differentialgleichung genügen, sind instabil - es sei denn, es werden scharf bestimmte Parameterwerte in der Schwingungsgleichung eingegeben. Bei dem von Papalexi und Mandelstam angegebenen parametrischen Generator ist das nicht möglich, da schon allein die Joule'sche Wärme den Widerstandsparameter ändert. Durch nichtlineare Elemente, die in der Phasenebene der Schwingungsgleichung einen Grenzyklus erzeugen, ist es jedoch möglich, den parametrischen Generator so gut zu stabilisieren, daß er sogar Belastungsschwankungen verkraften kann. Das im Vorjahr in Innsbruck von den Herren Villinger und Böck gebaute und zum Patent angemeldete Labormodell erzeugte bei ca. 750 Hz Umdrehung eine Spannung von 1500 V und einen Strom von ca. 10 mA.

### **P I 40 B Pseudo-Spin-Wellen in $\alpha$ -Quarz**

G. ENGEL, P. KREMPL (AVL Ges.m.b.H., Graz)

Mit dem Ziel eines grundlegenden Verständnisses der dynamischen Eigenschaften von Quarz wird eine den "soft mode" beschreibende lokale Normalkoordinate als Summe von kollektiven  $\text{SiO}_4$ -Tetraederkipfbewegungen angenähert. Der mit dieser Koordinate gewonnene Hamiltonoperator, welcher außer gekoppelten harmonischen Oszillatortermen noch anharmonische Beiträge zur Stabilisierung der "soft mode" enthält, läßt sich gut mit Hilfe eines transversalen Ising-Modells annähern. Die damit definierten Pseudo-Spin-Wellen als Lösungen des Eigenwertproblems erlauben eine sinnvolle Interpretation einiger Eigenschaften von  $\alpha$  und  $\beta$ -Quarz:

Diskutiert werden die Dauphinee-Zwillingsbildung, die Ausdehnungskoeffizienten und piezoelektrischen Eigenschaften.

### **P I 41 B Bindungsadditivität, angewandt auf Piezoelektrizität: die Piezokonstanten von Lanthanidititanat**

P. KREMPL und G. ENGEL (AVL Ges.m.b.H., Graz)

Ein Bindungsadditivitätsmodell wird zur Abschätzung von fünf von insgesamt acht unabhängigen piezoelektrischen Konstanten von  $\text{La}_2\text{Ti}_2\text{O}_7$  verwendet, welche noch nicht experimentell bestimmt wurden. Zwei der drei bereits gemessenen Konstanten werden als Eingangsgrößen benötigt. Die dritte Konstante ist konsistent mit dem Wert, den man mit Hilfe des Modells, welches die Kristallstruktur mit Piezokonstanten in Beziehung bringt, erhält.

Vom so erhaltenen kompletten Datensatz können effektive Piezokonstanten von rotierten Kristallschnitten in Abhängigkeit von Rotationswinkeln erhalten werden. Nach diesem Modell weisen Druckaufnehmer mit rotierten Schnitten die größte Empfindlichkeit auf.

### **P I 42 A Homogene Nahordnung in $\alpha$ -Ag-Al**

P. MEISTERLE, W. PFEILER, M. ZEHETBAUER (Inst. f. Festkörperphysik, Univ. Wien)

Abstract siehe Seite 52.

P II 1 A Tieftemperaturspezifische Wärmemessungen an  $UNi_2$ 

C. SCHMITZER, E. GMELIN\*, G. HILSCHER (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien; \*Max Planck Institut f. Festkörperforschung Stuttgart)

Das Auftreten magnetischer Ordnung in  $UNi_2$  kann zwei verschiedene Ursachen haben:

i) Ni Antistrukturatome (d.h. Ni Atome, die U-Plätze besetzen) bilden magnetische Cluster und führen somit zu magnetischer Ordnung oder  
 ii) die Fermienergie liegt bereits im Bereich des Uran-5f Bandes und gibt somit aufgrund der hohen Zustandsdichte im 5f Band Anlaß zu Ferromagnetismus. Es wird dabei über spezifische Wärmemessungen von  $UNi_2$ ,  $U(Ni_{0.9}Co_{0.1})_2$  und  $U(Ni_{0.9}Fe_{0.1})_2$  im Bereich von 1.5 K bis 30 K berichtet. Aus diesen Messungen kann der elektronische Beitrag zur spezifischen Wärme ( $\gamma$ ), der proportional der Zustandsdichte an der Fermienergie ist, bestimmt werden. Der Vergleich elektronischer spezifischer Wärmen von  $UFe_2$  und  $UCo_2$  mit  $UNi_2$  zeigt, daß  $UNi_2$  fast einen Faktor 3 (2) größer ist als für  $UCo_2$  bzw.  $UFe_2$ . Während  $UCo_2$  pauliparamagnetisch ist und der Magnetismus in  $UFe_2$  von 3d Elektronen verursacht wird, kann aufgrund dieser spezifischen Wärmemessungen geschlossen werden, daß die magnetische Ordnung in  $UNi_2$  durch Uran 5f Elektronen hervorgerufen wird.

## P II 2 A Elektronische Struktur von Uran-3d intermetallischen Verbindungen

G. SCHADLER, G. HILSCHER, H. KIRCHMAYR (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien), P. WEINBERGER (Inst. f. Elektrochemie, Techn. Univ. Wien)

Die elektronische Struktur von binären Lavesphasen  $UM_2$  ( $M = Mn, Fe, Co, Ni$  und  $Al$ ) und deren pseudobinäre Legierungen  $U(Fe_{1-x}M_x)_2$  ( $M = Mn, Co$ ) wurde mit dem Modell der voll relativistischen Einzentrenstreuung berechnet. Die für den paramagnetischen Fall berechneten elektronischen Zustandsdichten  $N(E)$  ermöglichen nicht nur eine Erklärung für die verschiedenen magnetischen Eigenschaften von kubischen und hexagonalen  $UNi_2$ , sondern liefern eine qualitative Beschreibung der Konzentrationsabhängigkeit des magnetischen Momentes in  $U(Ni_{1-x}M_x)_2$  ( $M = Fe, Co$  und  $Cu$ ) für  $0 \leq x \leq 1$ . Außerdem wird die Konzentrationsabhängigkeit der Zustandsdichte  $N(E)$  für  $U(Fe_{1-x}Co_x)_2$  und  $U(Fe_{1-x}Mn_x)_2$  im Hinblick auf deren magnetische Eigenschaften diskutiert.

## P II 3 A Wasserstoffabsorption in Zr-Mn und Ti-Mn Lavesphasen

H. STAMPFL\*, R. HEMPELMANN\*\*, G. HILSCHER, G. WIESINGER, H. KIRCHMAYR (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien und \*Inst. f. Physik, Österr. Forschungszentrum Seibersdorf, \*\*Inst. f. Festkörperphysik, KFA Jülich)

Aufgrund der außergewöhnlich guten Wasserstoffspeichereigenschaften von  $TiMn$  und  $ZrMn$  Lavesphasen eignen sich diese Verbindungen als technisches Speichermaterial und sind daher auch von wissenschaftlichem Interesse. Während die unbeladenen Verbindungen pauliparamagnetisch sind, ordnen die ternären Hydride magnetisch. Es wird über Suszeptibilität, Magnetisierung und Mössbauermessungen dieser Verbindungen berichtet. Insbesondere die Temperatur-, Feld- und Wasserstoffkonzentrationsabhängigkeit dieser Größen liefert einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis des Magnetismus in  $TiMn$  und  $ZrMn$ -Hydriden: Das Auftreten magnetischer Ordnung ist eng mit einer Volumexpansion bei Wasserstoffbeladung verknüpft; diese Volumexpansion verursacht sekundäre 3d-Bänder und erhöht somit die Zustandsdichte an der Fermienergie ( $N(E_f)$ ). Eine Erhöhung von  $N(E_f)$ , die bei  $TiMn_2$  unter Wasserstoffabsorption durch spezifische Wärmemessungen experimentell festgestellt wurde, begünstigt das Auftreten magnetischer Ordnung.

## Poster II

---

**P II 4 A** Der Einfluß der Herstellungsbedingungen amorpher Gläser auf die magnetischen Eigenschaften

R. GRÖSSINGER, H. SASSIK, Ch. SCHOTZKO (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien)

Es wird gezeigt, daß die Form der Hysteresisschleife amorpher Gläser Information über lokale Spannungszustände liefert. Analoge Informationen erhält man aus Laufzeitmessungen des longitudinalen Elastizitätsmoduls an derartigen Gläsern. Es zeigt sich, daß die Form und Amplitude des Empfangssignals über die Länge eines derartigen Bandes nicht konstant ist. Die Messungen wurden mit einem neu entwickelten Hysteresograph sowie einer Ultraschallmethode bei Raumtemperatur durchgeführt.

**P II 5 A** Einfluß der magnetischen Ordnung auf die thermische Ausdehnung in intermetallischen seltenen Erdverbindungen

R. GRÖSSINGER, E. GRATZ (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien), H. NOWOTNY (Inst. f. Theoretische Physik, Techn. Univ. Wien)

Es wird eine auf einer Membrantechnik beruhende neue Meßmethode zur Bestimmung der thermischen Ausdehnung im Temperaturbereich von 4,2 K - Raumtemperatur vorgestellt. Diese Meßmethode wurde auf die pseudobinären Seltenen Erd-Verbindungen  $(Nd_x Y_{1-x})Co_2$  und  $(Ho_x Y_{1-x})Co_2$  ( $1 \geq x \geq 0,7$ ) angewendet. Beide Systeme weisen eine Drehung der Richtung der leichten Magnetisierung bei etwa 40 K (Nd-System) bzw. 17 K (Ho-System) auf. Hinsichtlich des magnetischen Phasenüberganges bei  $T_c$  unterscheiden sich die beiden Systeme grundlegend, da im  $(Ho_x Y_{1-x})Co_2$  System bei  $T_c$  ein Phasenübergang erster Ordnung und im  $(Nd_x Y_{1-x})Co_2$  System einer zweiten Ordnung auftritt. Es wurde sowohl der Einfluß der Drehung der Magnetisierungsrichtung als auch der Einfluß des Phasenüberganges erster Ordnung auf die thermische Ausdehnung untersucht.

**P II 6 A** Temperaturabhängigkeit des Seebeckkoeffizienten in metallischen Verbindungen mit ferromagnetischem Ordnungszustand

G. ADAM (Inst. f. Theoretische Physik, Techn. Univ. Wien)  
E. GRATZ (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien)

Experimentelle Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit des Seebeckkoeffizienten in Ferromagnetika zeigen unterhalb der Curietemperatur einen sehr charakteristischen Kurvenverlauf. Es werden Modellrechnungen, die dieses Verhalten qualitativ befriedigend wiedergeben, vorgestellt. Für die Berechnung der in der Boltzmann-Gleichung auftretenden Übergangswahrscheinlichkeiten wird die Molekularfeldnäherung für den Temperaturbereich  $T \leq T_c$  bzw. die Spin-Wellen-Näherung für  $T \ll T_c$  verwendet. Diese Resultate werden mit Meßergebnissen an  $SEAl_2$  ( $SE$  = Seltene Erden) verglichen.

P II 7 B CeCu<sub>2</sub> – Ein Kondosystem?

E. GRATZ, W. MIKOVITS, E. BAUER, H. SASSIK und H. KIRCHMAYR  
(Inst. f. Experimentalphysik, Tech. Univ. Wien)

Die in der kubischen MgCu<sub>2</sub>-Struktur kristallisierende CeAl<sub>2</sub>-Verbindung wurde durch zahlreiche Messungen als sogenanntes Kondosystem identifiziert, d.h. Transportphänomene, wie der elektr. Widerstand ( $\rho$ ) und der Seebeck-Effekt (S), zeigen in ihrer Temperaturabhängigkeit Minima. In einer in jüngster Zeit veröffentlichten Arbeit wurden von den Autoren die  $\rho$ (T) und die S(T) - Kurven gezeigt. Aus der Diskussion dieser Meßergebnisse im Rahmen des sogenannten "Kondo lattice model" wurde geschlossen, daß auch die orthorhombisch kristallisierende Verbindung CeCu<sub>2</sub> ein Kondo-System sein sollte.

Die Messungen von  $\rho$ (T) und S(T) für CeCu<sub>2</sub> und deren Vergleich mit den Ergebnissen für CeAl<sub>2</sub> zeigen tatsächlich, daß auch in dieser Verbindung Minima in  $\rho$ (T) und S(T) auftreten, woraus auf die Existenz des Kondo-effektes auch in dieser Ce-Verbindung geschlossen werden kann.

Neben den Messungen von  $\rho$ (T), S(T) im Temperaturbereich von 4,2 K-Raumtemperatur für CeCu<sub>2</sub> und CeAl<sub>2</sub> wird auch die Temperaturabhängigkeit der thermischen Leitfähigkeit  $\lambda$ (T) gezeigt.

## P II 8 B Untersuchungen des Einflusses von Oberflächenkratzern auf die magnetischen Eigenschaften von HI-B Transformatorblechen

M. ZEHETBAUER\*, H. PFÜTZNER\*\*

\* (Inst. f. Festkörperphysik, Univ. Wien; \*\* Inst. f. Grundlagen u. Theorie d. Elektrotechnik, Techn. Univ. Wien)

Anormale Wirbelstromverluste in HI-B Transformatorblechen lassen sich durch Applikation einer Zugspannung beträchtlich vermindern. Ähnliche Effekte erreicht man, wenn an der Oberfläche der Bleche senkrecht zur Walzrichtung definiert mechanische Kratzer angebracht werden; in beiden Fällen findet eine Verschmälerung der 180°-Domänen um bis zu ca. 50 % statt. Im Gegensatz zu bisherigen Erklärungen konnte anhand von mechanischen Spannungsmessungen (D.M.S) in Verbindung mit einer gezielten Analyse der Domänenstruktur (neuartige Kolloidmethode) gezeigt werden, daß die Domänenverschmälerung nach dem Kratzvorgang nicht aufgrund bleibender Zugspannungen eintritt, sondern eine Folge des Abbaus der in unmittelbarer Umgebung der Kratzer erzeugten, energetisch ungünstigen Streufelder ist. Die Kratzer sind somit hinsichtlich ihrer Wirkung künstlich eingebrachten Korngrenzen äquivalent.

P II 9 B Pulvermetallurgische CuSn-Nb<sub>3</sub>Sn-Supraleiter mit inkorporiertem Zinn

R. EIBLER\*, W. GLÄTZLE\*\*, G. HILSCHER\*, H. KIRCHMAYR\*,  
G. WIESINGER\* (\*Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien,  
\*\*Metallwerk Plansee Ges.m.b.H., Reutte)

Zur Eliminierung der Diffusionsprobleme bei extern verzinneten Leitern (Kirkendalleffekt, Aufschmelzen der Zinnschicht) wurden Pulverleiter mit interner Zinnquelle hergestellt.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens ist die einfache Additionsmöglichkeit von Stabilisierungskupfer zu diesen Leitern (als Mantel mit einer Ta-Diffusionsbarriere) und damit die direkte Verwendung zum Bau von supraleitenden Spulen.

Es wird über die ersten Ergebnisse dieses Verfahrens bezüglich der supraleitenden Kennwerte  $J_c$  und  $T_c$  berichtet.

## Poster II

### P II 10 B Pulvermetallurgische CuSn-Nb<sub>3</sub>Sn-Supraleiter mit externer Verzinnung

R. EIBLER\*, W. GLÄTZLE\*\*, H. KIRCHMAYR\*, G. WIESINGER\*  
(\*Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Wien, \*\*Metallwerk Plansee Ges.m.b.H., Reutte)

In enger Zusammenarbeit mit der Firma Metallwerk Plansee Ges.m.b.H., die diese Verbundsupraleiter fertigt, werden anschließend an der Techn. Univ. Wien die Diffusionswärmebehandlungen zur Eindiffusion der externen Zinnschicht in den Leiter und Bildung der Nb<sub>3</sub>Sn-Phase durchgeführt und schließlich die supraleitenden Kennwerte, insbesondere die kritische Stromdichte  $J_c$  in Abhängigkeit eines extern angelegten Magnetfeldes und die kritische Temperatur  $T_c$  ermittelt.

Auf diese Weise wird eine Optimierung der supraleitenden Kennwerte dieser Verbundleiter versucht, insbesondere bezüglich des Verformungsgrades und Zinngehaltes der Probe bzw. der Reaktionsparameter Temperatur und Zeit der Wärmebehandlung. Die Zustimmung des Zinngehaltes der CuSn-Matrix erfolgt durch Mößbauereffektmessungen.

### P II 11 B Elektronische Struktur von Au und Pt, sowie von $d^{n_s}1$ -Verunreinigungen in diesen Metallen

P. WEINBERGER (Inst. f. Techn. Elektrochemie, Techn. Univ. Wien)

Die relativistische KKR Methode wurde verwendet, um die elektronische Struktur von Au und Pt, sowie von isolierten  $d^{n_s}1$ -Verunreinigungen,  $n = 7, 8, 9$  und  $10$ , in diesen Metallen zu berechnen. Im Falle der reinen Metalle sind die theoretischen  $N_{6,7}$  Röntgenemissionsspektren in ausgezeichneter Übereinstimmung mit den experimentellen Daten. Im Falle der Verunreinigungen sind charakteristische Unterschiede zwischen  $3d$ -,  $4d$ - und  $5d$ -Verunreinigungen festzustellen.

Für Ni in Pt sind die Ergebnisse sehr ähnlich Berechnungen mit Hilfe der relativistischen KKR-Kohärenten Potential Approximation für Ni in Ni<sub>30</sub>Pt<sub>70</sub>. Mit Hilfe der Berechnungen für die Verunreinigungen können Legierungseffekte in sehr verdünnten Legierungen diskutiert werden.

### P II 12 B Theoretische Au- und Pt- $N_{6,7}$ Röntgenemissionsspektren in $Au_xPt_{1-x}$ Legierungen

P. WEINBERGER\*, J. STAUNTON\*\* and B.L. GYORFFY\*\*  
(\*Inst. f. Techn. Elektrochemie, Techn. Univ. Wien, \*\*H.H. Wills Physics Laboratory, Univ. of Bristol, UK)

Theoretische Röntgenemissionsspektren von Au und Pt in  $Au_xPt_{1-x}$  Legierungen wurden entsprechend nachstehender Formel berechnet

$$I_0(\epsilon) \sim \frac{4\pi}{3} (\Delta\epsilon)^3 \sum_j (2j+1) \begin{pmatrix} j & 1 & j \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{pmatrix}^2 R_{xx}^i(\epsilon, \epsilon_f) N_x^i(\epsilon) n_x^i(\epsilon) \delta(\epsilon_f + \hbar\omega - \epsilon)$$

wobei  $j$  die Drehimpulsquantenzahl des Endzustandes der Energie  $\epsilon_f$  ist und  $R_{xx}^i(\epsilon, \epsilon_f)$  und  $N_x^i(\epsilon)$  radiale Integrale sind. Die lokalen, partiellen Zustandsdichten  $n_x^i(\epsilon)$  entsprechen Berechnungen (3) mit Hilfe der voll-relativistischen KKR-Kohärenten Potential Approximation.

Sowohl die Lage der Au Spektren in Bezug auf die Pt Spektren als auch die Änderungen der Intensitäten mit dem Molenbruch  $x$  zeigen, daß das Mottsche starre Bändermodell für  $Au_xPt_{1-x}$  genauso wie in den analogen Systemen  $Cd_xNi_{1-x}$  und  $Ag_xPd_{1-x}$  nicht zutrifft.

**P II 13 A Sättigungsspektroskopische Anregung der Neon-Linien 5882 und 5852 AE**

C. NEUREITER, L. WINDHOLZ (Inst. f. Experimentalphysik, Techn. Univ. Graz)

Mit Hilfe eines Farbstoff-Ringlasers (Linienbreite ca. 10 MHz) wurden in einer Neon-Atmosphäre (0,1 mbar) die Übergänge  $3s(3/2)2 - 3p'(1/2)1$  (5881,89 AE) und  $3s'(1/2)1 - 3p'(1/2)1$  (5852,42 AE) angeregt. Der Nachweis erfolgte über die Fluoreszenz der Linien 6163 bzw. 5400 AE. Die Besetzung der Grundniveaus erfolgte durch Stöße mit einem Helium-Ionenstrahl. Die Halbwertsbreite der Linien ergab sich zu 1,75 GHz (0,02 AE). Bei Anregung mit zwei gegenläufigen Laserstrahlen konnte eine Sättigung der Grundniveaus erreicht und eine gut ausgeprägte Lamb-Dip-Einsenkung in der Spitze des Linienprofils nachgewiesen werden. Dadurch ist die dopplerfreie Lage des Überganges auf etwa 50 MHz genau definiert. Eine Untersuchung dieser Linien in elektrischen und magnetischen Feldern ist beabsichtigt.

**P II 14 A Computergesteuertes Flugzeitmassenspektrometer zur Oberflächenanalyse**

H. REINMÜLLER, M. LEISCH, K.D. RENDULIC (Inst. f. Festkörperphysik der Techn. Univ. Graz)

Das Feldionenspektrometer stellt ein hochempfindliches Analysengerät zur Untersuchung der Struktur und Zusammensetzung von bestimmten Festkörperoberflächen dar.

Durch den Aufbau eines schnellen Vierkanalzählers können die Flugzeiten von Gas- und Metallionen, die aus einem Desorptionereignis stammen, auf nsec genau gemessen und damit Einzelmassenauflösung bei mittelschweren Metallen erreicht werden. Die Meßdaten werden von einem Kleincomputer erfaßt und verarbeitet. Gleichzeitig übernimmt der Rechner sämtliche Steuer- und Regelaufgaben und ermöglicht eine kontinuierliche quantitative Analyse aufeinanderfolgender Atomlagen von der Oberfläche in die Tiefe des Probenmaterials mit einer Nachweisgrenze von einzelnen Atomen.

**P II 15 A Experimentelle Bestimmung der Winkelverteilung desorbierender Moleküle**

H.P. STEINRÜCK, A. WINKLER, K.D. RENDULIC (Inst. f. Festkörperphysik, Techn. Univ. Graz)

Aus der Messung der Winkelverteilung desorbierender Moleküle von Metalloberflächen erhält man Aufschluß über das komplexe Problem der Gas-Oberflächenwechselwirkung. In einer Ultrahochvakuumanlage wird mit Hilfe eines Quadrupolmassenspektrometers und eines geeigneten Blenden-systems, kombiniert mit einem piezoelektrisch betriebenen Chopper, der von der Probe kommende Molekularstrahl winkelabhängig detektiert. Besondere Anforderungen werden an den Probenhalter gestellt, der sowohl die Kühlung und Heizung der Probe, wie auch die geeignete Justierung der Probe vor den einzelnen Analysatoreinrichtungen ermöglichen muß. Am Beispiel des Systems Wasserstoff - Nickel wird die Einsatzmöglichkeit des Detektors demonstriert.

## Poster II

---

### P II 16 A Zweistrahl-Differenz-FOURIER-Spektroskopie im fernen Infrarot

H. KRENN, (Inst. f. Physik, Montanuniv. Leoben)

Die Zweistrahl-Differenz-FTS unterscheidet sich im apparativen Aufbau, der Justierung und der Verarbeitung der Interferogrammdaten wesentlich von Einstrahl-FOURIER-Spektrometern. Die erreichbare Qualitätsverbesserung im berechneten Spektrum resultiert aus der optischen Kompensation des informationslosen, inkohärenten Untergrundsignals im Interferogramm und der damit verbundenen Erhöhung der Meßdynamik. Gleichzeitig wird die Messung der Differenz von optischen Reflexions- bzw. Transmissionsfaktoren im sonst schwer zugänglichen Wellenlängenbereich des FIR ( $\lambda = 10 \mu\text{m} \dots 1 \text{mm}$ ) möglich. Vorgestellt wird ein funktionstüchtiges Interferometer mit Zusatzeinrichtung für Reflexionsmessungen in hohem Magnetfeld (7 T) und bei tiefen Temperaturen (4,2 K) mit automatischer Datenmanipulation. Die Anlage befindet sich zur Unterdrückung der Wasserdampfabsorption in drei gekoppelten Vakuumkammern und kann auch zur Aufnahme asymmetrischer Interferogramme adaptiert werden. Einige Beispiele informieren über den Stand der Meßmöglichkeiten.

### P II 17 A Feld-Ionen- und Feld-Elektronenemission von Flüssigmetallspitzen: Spektroskopische und massenspektroskopische Untersuchungen

J. MITTERAUER, (Inst. f. Allgemeine Elektrotechnik und Elektronik, Techn. Univ. Wien)

An Kapillaren oder zugespitzten Drähten ansetzende Flüssigmetallspitzen (z.B. Cs, Ga, In) werden durch elektrostatische Feldkräfte so verformt, daß in der Scheitelregion derart hohe elektrische Feldstärken auftreten, so daß je nach Polarität Feld-Ionisation von Flüssigmetallatomen bzw. Feldemission von Elektronen auftritt.

Phänomenologisch sind beide Emissionsformen identisch und äußern sich durch Lichtemission aus der Scheitelregion, sowie durch Partikelemission geladener und ungeladener Atome bzw. Moleküle.

Für den Fall von Cäsium werden die charakteristische Lichtemission durch optische Spektroskopie und die emittierten Teilchen durch massenspektrometrische Methoden untersucht; die experimentellen Ergebnisse lassen weitgehende Schlußfolgerungen auf die Natur des Emissionsvorganges zu.

### P II 18 A Brownsche Dynamik von Molekülpaaren in Flüssigkeiten

H.A. POSCH (Inst. f. Experimentalphysik der Univ. Wien)

Die Dynamik der Relativbewegung von Molekülpaaren liegt zahlreichen physikalischen Erscheinungen in Flüssigkeiten zugrunde (Kernresonanz, Viskosität, Vibrationsrelaxation, kollisionsinduzierte Absorption und Streuung). Durch numerische Lösung einer stochastischen Langevingleichung ist es möglich, ortsabhängige Momente und Zeitkorrelationsfunktionen zu berechnen. Durch Vergleich mit "exakten" Computersimulationen können Aussagen über die Orts- und Zeitabhängigkeit des Paarreibungstensors gewonnen werden. Zur Beschreibung der relativen Geschwindigkeitsautokorrelationsfunktion ist die Einführung einer nicht-Markovschen Gedächtnisfunktion wesentlich.

**P II 19 A Kollisionsinduzierter Rotationsramaneffekt von molekularen Gasen**

H.A. POSCH und R. PLEICH (Inst. f. Experimentalphysik der Univ. Wien)

Am Beispiel von Neopentan und Schwefelhexafluorid wird die Wirksamkeit des kollisionsinduzierten Rotationsramaneffektes bei der kollisionsinduzierten Streuung von Licht an molekularen Gasen untersucht. Experimentell wurde sowohl der doppelt differenzielle Streu-Querschnitt in absoluten Einheiten als auch das Polarisationsverhältnis ermittelt. Aus beiden Messungen können Abschätzungen für die Dipol-Quadrupol- und Dipol-Oktopolpolarisierbarkeit der Moleküle gewonnen werden.

**P II 20 A Interferometrische Untersuchungen des Plasmas hinter Stoßwellen in Krypton**

H. JÄGER und E. NIESNER (Inst. f. Experimentalphysik der Techn. Univ. Graz)

Die Stoßwellen wurden in einem Membranstoßwellenrohr erzeugt (Platzdrücke 30 bis 60 bar, Vorlanddrücke 3 bis 10 mbar). Mit Hilfe eines Zweistrahlinterferometers wurde der zeitliche Verlauf von Elektronen- und Neutralteilchendichte in der Relaxations- und der Strahlungskühlungszone ermittelt. Die erhaltenen Maximalwerte für die Elektronendichte liegen zwischen  $3 \cdot 10^{16}$  und  $7 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ . Die damit unter Annahme lokalen thermodynamischen Gleichgewichts errechneten Temperaturen betragen 9600 bis 10300 K. Ein Vergleich dieser Maximalwerte mit den entsprechenden nach den Rankine-Hugoniot-Gleichungen berechneten Werten zeigt Abweichungen bis zu 20 %.

**P II 21 A Messungen thermischer und elektrischer Daten hochsiedender flüssiger Metalle mit Hilfe der Drahtexplosionsmethode**

R. GALLOB, H. JÄGER, G. POTTLACHER (Inst. f. Experimentalphysik der Techn. Univ. Graz)

Durch ohmsche Stoßaufheizung dünner Drähte können Aufheizraten bis über  $10^9 \text{ K/sec}$  erzielt werden. Auf der Grundlage von Messungen der elektrischen Energieeinkopplung, der Strahlungstemperatur und der thermischen Expansion lassen sich thermophysikalische Daten flüssiger hochsiedender Metalle (z.B. Enthalpie, spezifische Wärmekapazität und spezifischer Widerstand) erhalten. Unter extremen Aufheizungsbedingungen sind Überhitzungszustände mit Temperaturen von mehr als 10000 K realisierbar. Darüberhinaus können Aussagen über die Lage des kritischen Punktes gemacht werden. In kürzlich abgeschlossenen Untersuchungen wurden derartige Daten für Niob und Tantal ermittelt.

## Poster II

---

### **P II 22 A Bestimmung relativer Oszillatorenstärken des Cu I durch Haken- und Emissionsmessungen**

F. ZETTL, T. NEGER und H. JÄGER (Inst. f. Experimentalphysik der Techn. Univ. Graz)

Der experimentelle Aufbau für die Hakenmessungen besteht aus einem Michelson-Interferometer, zwei Spektrographen, einer gepulsten Kapillarentladung als Hintergrundlichtquelle und einem speziellen wandstabilisierten Lichtbogen bzw. einer Hohlkathodenentladung zur Erzeugung des Kupferplasmas. Zusätzliche Messungen relativer Intensitäten von Linien mit gemeinsamem oberem Niveau und solchen unteren Niveaus, die mit der Hakenmethode erfaßt werden können, ermöglichen die Bestimmung relativer f-Werte einer Reihe von Cu I - Linien des sichtbaren und des ultravioletten Spektralbereichs. Dabei sind keinerlei Annahmen über den Gleichgewichtszustand des Plasmas notwendig. Durch derartige Kombinationen von Haken- und Intensitätsmessungen läßt sich ein geschlossenes System von Übergängen erfassen, wodurch eine wesentliche Erhöhung der Genauigkeit der Ermittlung der f-Werte erreicht wird.

### **P II 23 B Oberflächenverstärkter Ramaneffekt von Pyrrolfarbstoffen**

M.E. LIPPITSCH, H. FELFER (Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Bestimmte Moleküle zeigen nach Adsorption an einer Metalloberfläche  $10^5$  -  $10^6$  -fache Erhöhung der Ramanstreuung. Dieser Effekt erlaubt die sonst undurchführbare Registrierung der Ramanstreuung fluoreszierender Substanzen, was an Pyrrolfarbstoffen demonstriert wird. Die in der Literatur zur Erklärung der Verstärkung vorgeschlagenen Modelle sind nicht in der Lage, die relative Bandenintensität richtig anzugeben. Es wird ein Modell präsentiert, das auf der Modulation des Ladungsübertrages zwischen Molekül und Oberfläche durch die Molekülschwingung sowie der unterschiedlichen Verschieblichkeit der Ladungen beruht.

### **P II 24 B Computersimulation der Impulsentstehung im passiv modengekoppelten Laser**

A. LEITNER, M.E. LIPPITSCH und F.R. AUSSENEGG (Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Die Ausbildung eines periodisch im Laserresonator umlaufenden Lichtimpulses mit einer Zeitdauer von wenigen Picosekunden wird mit Hilfe eines Systems gekoppelter nichtlinearer Differentialgleichungen simuliert. Im Gegensatz zu herkömmlichen Modellen wird während der gesamten Pulsentstehung Amplitude und Phase des spontanen Rauschens berücksichtigt, wodurch Interferenzphänomene erfaßbar werden. So gelingt es, ohne weitere Zusatzannahmen alle experimentellen Phänomene (Einzel-, Mehrfachpulse, 1. und 2. Schwelle, Pulsdauer usw.) zu simulieren und den Einfluß experimenteller Parameter auf das Mode-Locking-Verhalten zu bestimmen.

**P II 25 B Picosekundenpolarisationsspektroskopie am Sehfärbstoff-Chromophor Retinal**

M.E. LIPPITSCH, M. RIEGLER und F.R. AUSENEGG, (Inst. f. Experimentalphysik der Karl-Franzens-Univ. Graz) und  
LEON MARGULIES (The Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel)

Retinal, der Sehfärbstoff-Chromophor höherer Tiere und des Menschen, erfährt innerhalb weniger Picosekunden nach Absorption eines Photons eine photochemische Veränderung, die letztlich (über eine Anzahl von Dunkelreaktionen) zum Seheindruck führt. Im Auge liegt Retinal in orientierter Form vor. Ob dadurch die Photoreaktion beeinflusst wird, war bisher unbekannt. Für eine polarisationspektroskopische Untersuchung mit einer Zeitauflösung von  $\sim 3$  ps wurde Retinal in eine Polyethylenfolie eingelagert und durch Strecken der Folie einer Vorzugsrichtung unterworfen. Es zeigt sich, daß nach Anregung mit einem Impuls der Wellenlänge 354nm (Zeitdauer 5 ps) innerhalb weniger ps eine teilweise Entvölkerung des Grundzustandes eintritt. Gleichzeitig wird eine neue Absorption beobachtbar, deren Übergangsmoment in der Vorzugsrichtung liegt. Daraus kann geschlossen werden, daß lichtinduzierte sterische Veränderungen im Retinalmolekül durch die ausrichtende Wirkung des umgebenden Mediums beeinflusst werden.

**P II 26 B Picosekundenspektroskopische Untersuchungen zum Phytochromproblem**

M. RIEGLER, M.E. LIPPITSCH, A. LEITNER und F.R. AUSENEGG  
(Inst. f. Experimentalphysik der Karl-Franzens-Univ. Graz)

Phytochrom ist ein Farbstoff in höheren Pflanzen, der abhängig von den Beleuchtungsverhältnissen das Wachstum steuert. Im Chromophor, einem Biliverdin, laufen die Primärvorgänge nach Absorption eines Photons in Picosekunden ab. Mit Hilfe der Picosekunden-Absorptionsspektroskopie konnte gezeigt werden, daß die wesentlichen Primärprozesse räumliche Umlagerungen im Molekül sind. Durch Vergleich der gemessenen Spektren mit Modellrechnungen sowie durch Analyse des Umlagerungsvorganges mit Hilfe der Fokker-Planck-Gleichung kann die innermolekulare Kinetik und Dynamik erschlossen werden.

**P II 27 B Absorptions- und Fluoreszenzspektroskopie mittels evaneszenter Wellen**

J. PUNTIGAM, A. LEITNER, M.E. LIPPITSCH und F.R. AUSENEGG  
(Inst. f. Experimentalphysik der Karl-Franzens-Univ. Graz) und  
E. SCHIEFER (AVL Graz)

Wird Licht in Glasfaserlichtleitern geführt, so läuft ein Teil der Energie im evaneszenten Feld außerhalb der Faseroberfläche. Tritt diese Grenzschichtwelle mit dem umgebenden Medium in Wechselwirkung, so wird dadurch auch die in der Faser geführte Welle beeinflusst. Auf diese Art können Absorptions- und Fluoreszenzspektren einer ca. 100 nm dicken Schicht nahe der Faseroberfläche registriert werden. Durch Verwendung von Fasern hinreichender Länge können so auch schwache Spektren erfaßt werden. Diese Technik könnte für die Entwicklung von Glasfasersensoren Bedeutung erlangen.

# AVL EIN ÖSTERREICHISCHES UNTERNEHMEN VON WELTRUF

Die AVL Prof. List GesmbH, das größte private Motorenforschungs- und Entwicklungszentrum der Welt, ist seit nunmehr 33 Jahren eng mit dem Aufstieg des Dieselmotors verbunden. Ob es darum geht, einen Einzylinder-Motor leiser und leichter zu machen, einem 2000-kW-Schiffsaggregat zu mehr Leistung bei weniger Treibstoffverbrauch zu verhelfen, oder gar eine komplette Produktionsstätte auf die Beine zu stellen, die AVL stellt ihre Erfahrung und ihr Know-how nahezu allen bedeutenden Firmen der Motorenindustrie zur Verfügung.

Modernste Versuchseinrichtungen, die die AVL auch weltweit verkauft und die vom Miniatur-Druckaufnehmer bis zu kompletten, vollautomatisierten Prüfstandsanlagen reichen, helfen den über 200 Ingenieuren und Technikern bei der Lösung der ständig wachsenden Aufgaben in der Motorenforschung, Entwicklung oder in der Meßtechnik.

Das erfolgreiche Engagement in der Meßtechnik führte auch zum Bau von hochgenauen Geräten, wie es die Systeme zur Erfassung ballistischer Daten (Geschoßgeschwindigkeit etc.) oder klinische Instrumente zur Blutgasanalyse oder zur Herzmuskeldiagnose darstellen.



**Gesellschaft für Verbrennungskraft-  
maschinen und Messtechnik mbH.**  
A-8020 Graz, Kleiststraße 48  
Tel.: (0316) 987-0\* Telex: 31379



## Poster II

---

### **P II 28 B Doppelkernfaser zur Realisierung optischer Monomode-Richtkoppler**

G. SCHÖNER (Siemens AG, München und Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Optische Monomode-Richtkoppler werden für Monomode-Kommunikationssysteme und für Faserinterferometer benötigt. Die Doppelkernfaser, eine Faser mit zwei parallelen, eng beieinanderliegenden Kernen, stellt eine Möglichkeit zur Realisierung dieser Koppler dar. Das Herstellungsverfahren der Faser und die Ergebnisse der Messung des Koppelfaktors in Abhängigkeit von der Länge des Kopplers und der Wellenlänge des in die Faser eingekoppelten Lichtes, werden gezeigt.

### **P II 29 B Fluoreszenzabklingzeitmessungen an organischen Molekülen**

I. ROSCHGER, M.E. LIPPITSCH, A. LEITNER und F.R. AUSSENEGG (Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Es wurde ein Pulsfluorimeter entwickelt, das anstelle der sonst üblichen Blitzlampenanregung einen transversal gepumpten  $N_2$ -Laser (nötigenfalls mit nachgeschaltetem Kurzresonator-Farbstofffaser) als Anregungslichtquelle verwendet. Damit können Abklingzeiten bis unter 1 ns gemessen werden. Damit durchgeführte Messungen an Flavonen sowie an organischen Fluoreszenzindikatoren geben Einblick in die Kinetik von Quenchvorgängen sowie von Tautomeren- und Exciplexbildung.

### **P II 30 B Picosekunden-Kontinuumserzeugung im nahen UV**

E. MEISTERHOFER, M.E. LIPPITSCH und M. RIEGLER (Inst. f. Experimentalphysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Die Erzeugung eines breitbandigen Picosekundenimpulses durch nichtlineare Prozesse in verschiedene Substanzen ( $H_2O$ ,  $CCl_4$ ,  $H_2SO_4$  u.a.) ist die experimentelle Voraussetzung für die Picosekunden-Absorptionsspektroskopie. Die spektrale Intensitätsverteilung dieses ps-Kontinuums zeigt praktisch unabhängig von der verwendeten Substanz einen starken Abfall unter  $\sim 380$  nm. Durch Frequenzmischung eines Laserpulses der Wellenlänge  $1,06\mu m$  mit Kontinuum der Wellenlänge  $< 560$  nm in einem  $KD^*P$ -Kristall ist es erstmals gelungen, den für die Absorptionsspektroskopie brauchbaren Wellenlängenbereich bis 330 nm auszudehnen.

**P II 31 A Schwingungsverhalten der Wirbelsäule**

Dr. O. ENNEMOSER\*, Doz. Dr. R. PUTZ\*\*, Dr. Ch. HUBER\*\*\*  
(\*Inst. f. Med. Physik, Innsbruck, \*\* Inst. f. Anatomie, Innsbruck,  
\*\*\*Kinderklinik Salzburg)

Die bei gewöhnlichen Bewegungsvorgängen wie Gehen, Laufen und Springen auftretenden Beschleunigungswerte wurden an drei Meßstellen entlang der Wirbelsäule gleichzeitig gemessen, mit einer Telemetrieanlage übermittelt und durch einen Computer einer Fourieranalyse unterzogen. Es zeigte sich, daß ein für jede einzelne Versuchsperson charakteristisches Frequenzspektrum der Wirbelsäulenschwingungen existiert und zwar unabhängig von den oben genannten Bewegungsformen. Bei 10 von ursprünglich 18 Versuchspersonen wurden einen Monat später die Messungen wiederholt. An neun von zehn Versuchspersonen war das Ergebnis der ersten Messung sehr gut reproduzierbar.

**P II 32 A Photometrische Potentialmessung am Herzmuskelgewebe**

W. MÜLLER, H. WINDISCH, H.A. TRITTHART (Inst. f. Med. Physik und Biophysik, Univ. Graz)

Das entwickelte Verfahren gestattet die Messung von transmembranären Zellpotentialen erregbaren Gewebes auf optischem Weg. Um die normale elektrische Aktivität zu messen, werden Herzmuskelpräparate mit speziellen Farbstoffen gefärbt; das von den Farbstoffmolekülen emittierte Fluoreszenzlicht zeigt eine dem Aktionspotential der Zellen proportionale Intensitätsänderung. Die Eliminierung der mechanischen Artefakte der Muskelzellen, bisher nur durch grobe Veränderungen der physiologischen Bedingungen möglich, wurde in unseren Versuchen durch geeignete optische Referenzsignale angestrebt. Die schnelle Umpolarisation zu Beginn des Aktionspotentials kann für die Verfolgung der Ausbreitung der Erregungswelle verwendet werden. Anders als bei herkömmlichen Mikroelektrodenmessungen ist keine intrazelluläre Elektrodenimplantation erforderlich, und sind simultane Vielfachmessungen hochauflösend möglich.

**P II 33 A Der laser-induzierte Durchbruch in Flüssigkeiten als Funktion von : Laserpulsenergie, Pulsdauer, fokussierendem System und Absorbereigenschaften**

H. SCHMIDT-KLOIBER, E. REICHEL (Inst. f. Experimentalphysik, Abt. f. Biophysik, Karl-Franzens-Univ. Graz)

Im Zusammenhang mit der mechanischen Steinzerstörung in den ableitenden Harnwegen des Menschen wird eine neue Möglichkeit untersucht, welche speziell zur Zerstörung von Harnleitersteinen geeignet ist. Mit Hilfe eines gepulsten Nd-YAG-Lasers ( $\lambda = 1064 \text{ nm}$ ), dessen Pulsdauer und Energie variiert werden können (13 ns ... 50 ns, max. 850 mJ), werden zunächst unter Laborbedingungen Durchbrüche in unterschiedlichen Flüssigkeiten erzeugt. Im Hinblick auf den speziellen Anwendungsfall muß die für den Durchbruch notwendige Pulsenergie auf ein Minimum reduziert werden. Zu diesem Zweck werden die Eigenschaften des fokussierenden Systems und der Einfluß zusätzlich in die Flüssigkeit eingebrachter Absorber untersucht. Über erste Ergebnisse wird berichtet.

## Poster II

---

### P II 34 B Anteilsbestimmungen für langlebige Zustände in Ionenstrahlen\*

W. HOFER, W. VANEK, P. VARGA und H. WINTER (Inst. f. Allgemeine Physik, Techn. Univ. Wien)

Experimentelle Untersuchungen mit Ionenstrahlen zeigen oft eine kritische Abhängigkeit von eventuell vorhandenen langlebigen Strahlbeimischungen. Wir beschreiben die Erfassung derartiger Effekte über die Messung der Energieverteilung von Sekundärelektronen, welche durch langsame Ionen (Auftreffenergie typisch 10 - 100 eV) beim Beschuß reiner Metalloberflächen erzeugt werden. Die Untersuchungen betreffen einfach geladene Edelgasionen (Ar, Kr, Xe), welche aus verschiedenen Ionenquellentypen (Nier'sche Elektronenstoßquelle, COLUTRON, Duoplasmatron) extrahiert wurden. Die betreffenden Ergebnisse werden dargestellt und erklärt.

\*Diese Arbeit wurde vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekte Nr. 3283 und S-18/04), sowie Jubiläumfonds der Stadt Wien unterstützt.

### P II 35 B Vakuumultraviolett-Spektroskopische Untersuchungen über langlebige Ionenanregungszustände\*

A. BRAZUK und H. WINTER (Inst. f. Allgemeine Physik, Techn. Univ. Wien)

Es werden zwei neuartige Verfahren beschrieben, mit welchen unter Anwendung des selektiven Elektroneneinfanges in angeregte Ionenzustände langlebige Ionenstrahlanteile bestimmt bzw. die Lebensdauer langlebiger Ionen gemessen werden können:

Bei der "optischen Abschwächungsmethode - OAM" wird die für verschiedene Primärionenzustände unterschiedliche Abhängigkeit der Abschwächung charakteristischer Linienstrahlung von Targetgasdruck in der Abschwächungszelle verwendet, um die jeweiligen Primärionenstrahlanteile zu ermitteln; die "Abfallcharakteristik" der durch Elektroneneinfang in langlebige Ionenanregungszustände erzeugten Linienstrahlung kann ähnlich wie bei der "beam-foil-Spektroskopie" zu Bestimmung der betreffenden Lebensdauern herangezogen werden.

Beide Verfahren werden anhand des Stoßsystems  $\text{Ne}^{+2}\text{-Xe}$  demonstriert.

\*Diese Arbeit wurde vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt Nr. 3593) und von der Internationalen Atomenergie-Organisation (Res. Contr. No. 2497 RB) unterstützt.

### P II 36 B Röntgenfluoreszenzanalyse mit Bragg-polarisierter Primärstrahlung

H. AIGINGER und P. WOBRAUSCHEK (Atominst. der Österr. Univ. Wien)

Bragg-Reflexion unter  $2\vartheta = 90^\circ$  liefert einen monochromatischen linear-polarisierten Primärstrahl. Die Verwendung eines Einkristalls (Bragg-Polarisator) verbessert die Intensität gegenüber einem Barkla-Polarisator (amorpher Streuer) beträchtlich. Das Signal-Hintergrundverhältnis bei der Röntgenfluoreszenzanalyse wird durch die Primärstrahlung und einer Detektorstellung unter einem Winkel von  $90^\circ$  zu der Einfallsrichtung in der Ebene des schwingenden E-Vektors stark verbessert, da die Streustrahlung unterdrückt wird. Dies führt zu einer verbesserten Nachweisgrenze. Die unpolarisierte  $K\alpha$ -Strahlung einer Röntgenröhre wird in einem Einkristall, der der Bragg-Bedingung für Reflexion unter  $2\vartheta = 90^\circ$  genügt, polarisiert. Mg-, Cu-, Mo-, Ta-Einkristalle wurden in 4 Polarisatorversionen verwendet. Zur Steigerung der Intensität der polarisierten Strahlung wurden erfolgreiche Versuche mit gebogenen Einkristallen durchgeführt. Nachweisgrenze im Sub-ng Bereich bzw. Konzentrationen kleiner als ppm wurden erzielt.

**P II 37 A Eindimensionale Hartkugelgase : Endliche Systeme und thermodynamischer Grenzwert**

P. KASPERKOVITZ und J. REISENBERGER (Inst. f. theoretische Physik, Tech. Univ. Wien)

Es werden folgende Systeme betrachtet:  $N$  Kugeln gleicher Ausdehnung und Masse bewegen sich auf einer Geraden, wobei jede Kugel durch elastische Stöße mit ihren Nachbarn in Wechselwirkung steht. Eine frei bewegliche, masselose Klammer sorgt dafür, daß auch die beiden äußersten Kugeln wie Nachbarn aneinanderstoßen und alle Teilchen stets in einem Intervall der Länge  $L$  zu finden sind. Für verschiedene Ensembles (kleinstes stationäres, mikrokanonisches, kanonisches) werden einige Erwartungswerte berechnet (Stoßfrequenz, Druck, räumliche Verteilungen, Geschwindigkeitsautokorrelationsfunktion), wobei der Wert der Größe zunächst für ein endliches System bestimmt und dann der thermodynamische Grenzwert durchgeführt wird.

**P II 38 A Rotationsdynamik des Onsager'schen Hohlraum-Dipols**

F. VESELY (Inst. f. Experimentalphysik, Univ. Wien)

Die frequenzabhängige dielektrische Suszeptibilität  $\epsilon(\omega)$  einer makroskopischen Probe kann theoretisch auf das Zeitverhalten eines mikroskopischen Teilvolumens der Probe zurückgeführt werden. Im Rahmen der Onsager'schen Theorie besteht dieses Teilvolumen gar nur aus einem einzigen (sphärischen) Hohlraum, in dem ein molekularer Dipol rotieren kann. Das Rotationsverhalten eines solchen in ein Dielektrikum eingebetteten Hohlraum-Dipols ist aber noch gar nicht genügend bekannt. Erste Computerexperimente vom "stochastic dynamics"-Typ deuten darauf hin, daß die bisherigen theoretischen Ansätze ungenügend sind.

**P II 39 B Expansion des Sonnenwindes**

H. BIERNAT, N. KÖMLE, H. LICHTENEGGER und H. RUCKER  
(Inst. f. Weltraumforschung, Österr. Akademie d. Wissenschaften, Observatorium Lustbühl, Graz)

Die Oberfläche der Sonne besteht aus Bereichen geschlossener Magnetfeldlinien, die auf der Sonne entspringen und wieder auf der Sonne enden, sowie aus Gebieten offener Feldlinien, z.B. koronalen Löchern. Längs dieser offenen, sich in den interplanetaren Raum erstreckenden Feldlinien kann Sonnenwindplasma (im wesentlichen Protonen und Elektronen) von der Sonne abströmen und wird noch bei Entfernungen jenseits des Saturn (z.B. durch VOYAGER) nachgewiesen. Unser Interesse erstreckt sich auf die Wechselwirkung des interplanetaren Magnetfeldes mit dem Sonnenwind sowie auf die Prozesse, die zur Beschleunigung des Sonnenwindplasmas im sonnennahen Bereich führen. Es wird ein Modell erstellt, dem EUV-Raketenmessungen in unmittelbarer Sonnennähe sowie Messungen der HELIOS-Raumsonden zugrunde liegen. Speziell wird der Einfluß von Feldlinienkrümmung sowie von stärkerer als radialer Flußröhrenaufweitung auf den Sonnenwind untersucht.

## Poster II

---

### P II 40 B Dynamische Empfindlichkeit Piezoelektrischer Druckgeber

K.C. HARMS, F. RUCKENBAUER (AVL Ges.m.b.H., Graz)

Der Anwendungsbereich der piezoelektrischen Druckgeber für die Messung sehr schneller Druckvorgänge wird begrenzt durch die Nichtlinearität des Gebers bei hohen Frequenzen. Der frequenzabhängige Verlauf der Geberempfindlichkeit kann gemäß dem Superpositionsprinzip durch eine Überlagerung der verschiedenen elektromechanischen Resonanzen des Gebers dargestellt werden. Da jede dieser Resonanzen durch drei Parameter eindeutig bestimmt ist, kann der relative Verlauf der dynamischen Geberempfindlichkeit bei Kenntnis dieser Parameter rekonstruiert werden.

Es werden Diagramme der dynamischen Geberempfindlichkeit gezeigt, die aus typischen Resonanzparametern errechnet wurden.

### P II 41 B Modellmessungen zum Streuverhalten von Rußpartikeln

K. RICHTER, W. RUCKER, A. STEINER, W. ZIEGLER (Inst. f. Grundlagen der Elektrotechnik und Theor. Elektrotechnik, Tech. Univ. Graz)  
P. KREMPL, W. SCHINDLER (AVL Ges.m.b.H., Graz)

Streufeldmessungen an Partikelmodellen im Mikrowellenbereich, bei Wellenlängen um 3 cm (X-Band), dienen als Analogiemessungen zur monochromatischen Lichtstreuung an Rußpartikeln. Die Rußpartikel, deren Abmessungen in der Größenordnung der Wellenlänge des Lichtes liegen, werden durch verschiedene Modelle (Kugeln, Zylinder, Rotationsellipsoide usw.) mit im Mikrowellenbereich vergleichbaren Materialeigenschaften (Brechungsindex) und Abmessungen ( $\sim 3$  cm) simuliert.

Die ersten Meßergebnisse zeigen einen sehr starken Einfluß der Größe bzw. Konfiguration der Streuobjekte (Partikeln) auf die Streuintensität. Hingegen ist die Änderung der Streuintensität im untersuchten Winkelbereich aufgrund verschiedener Brechungsindizes (unterschiedliche Absorption) wesentlich geringer.

### P I 42 A Homogene Nahordnung in $\alpha$ -Ag-Al

P. MEISTERLE, W. PFEILER, M. ZEHETBAUER (Inst. f. Festkörperphysik, Univ. Wien)

Es wurden Messungen des elektrischen Restwiderstandes in Ag-3.5, 7.5, 11.5 At% -Al im Temperaturbereich von 330 - 580 K durchgeführt. Dabei wurde die Kinetik der Nahordnungseinstellung sowohl bei isochroner Erholung als auch bei anschließender isothermer Auslagerung untersucht. Der bei den Isochronen ab ca. 460 K lineare Widerstandsanstieg zeigt stabile Gleichgewichtswerte an. Ein Vergleich der Widerstandsänderungsraten ergibt eine Zunahme der Atommobilität mit zunehmender Al-Konzentration.

Die Einstellung eines neuen Gleichgewichtszustandes der Nahordnung nach kleiner Temperaturänderung erfolgt in einem Prozeß mit rein exponentieller Zeitabhängigkeit; die der Nahordnung zugrundeliegende Mikrostruktur kann daher als homogen angenommen werden.

---

**Fachtagung und Jahresversammlung des Fachausschusses**

**Festkörperphysik**

**Thema: "Neue Technologien für die Elektronik"**

**Dienstag, 21. September 1982**

**Hörsaal B des Hörsaaltraktes der Karl-Franzens-Univ. Graz  
Universitätsplatz 6**

## Polytec He-Ne-Laser



Die neue Generation  
kompakter He-Ne-Laser  
aus deutscher Fertigung

Ideal für Industrie  
und Forschung

**Neu:** Batteriebetrieben  
als Lichtzeiger

Modell-Nr	PL - 505	PL-605	PL-610	PL-610 P	PL-710	PL-750	PL-750 P	PL-1000	PL-2500
Netzgerät	Bait	eingebaut in Laserkopf				separat			
Abmessung des Laserkopfes	330 mm	270 mm	430 mm	430 mm	305 mm	390 mm	390 mm	690 mm	980 mm
Ausgangsleistung	0.5 mW	0.5 mW	1.5 mW	1.0 mW	1.5 mW	5.0 mW	5.0 mW	10 mW	25 mW
Polarisation	nicht definiert	nicht definiert	nicht definiert	- 100 1	nicht definiert	nicht definiert	- 100 1	> 1000 1	> 1000 1

## Optische Strahlungsmeßsysteme

**Vollautomatische und computergesteuerte System-Konfigurationen für spektrale und räumliche Messungen**

- Spektroradiometer
- Farbmeßsysteme
- Mikrophotometer
- Mikrodensitometer
- Gonioreflektometer

**Radiometer/Photometer, Fiberoptikmeßgeräte**

Wollen Sie radiometrische (Watt, Joule) oder photometrische (Lux, Foot-Candle usw.) Messungen durchführen, interessieren Sie sich für die Intensität oder Energie Ihrer Laser oder gehören Dämpfungsmessungen an Lichtleitfasern zu Ihren Aufgaben, stets haben wir das Richtige für Sie.

**Wichtig:** Unsere Radiometer/Photometer können nachtraglich zu einem Spektroradiometersystem ausgebaut werden.

**Leistungs- und Energiemeßgeräte mit pyroelektrischen Detektorköpfen**

- Strahlungsmessung vom UV bis ins FIR
- Bereich:  $3 \times 10^{-9}$  bis 100 Watt bzw.  $1 \times 10^{-7}$  bis 10 Joule
- Die gleichmäßige spektrale Empfindlichkeit der Detektoren gewährleistet einen universellen Einsatzbereich ohne Kalibrationsprobleme.

**Infrarot-Detektoren**

- InSb (1-5,5  $\mu$ m)
  - HgCdTe (3-24  $\mu$ m)
  - Sandwich (InSb + HgCdTe)
- Zahlreiche Typen mit unterschiedlicher Detektivität, Zeitkonstanten und Elementgrößen stehen zur Verfügung. Kundenspezifische Anfertigungen sind möglich.

**PROGRAMM**

- 10.30 Uhr H.W. Pötzl (Techn. Univ. Wien)  
**Einige Aspekte der Prozeß- und "Device"-Modellierung**
- 11.00 Uhr P.W. Krempf (AVL Graz)  
**Piezoelektrische Meßwertaufnehmer**
- 11.30 Uhr V. Schlosser (Ludwig Boltzmann-Inst. f. Festkörperphysik Wien und Shell Austria Wien)  
**Störstellengettern in Silizium und Anwendung für die Solarzellenherstellung**
- 12.00 Uhr E.J. Fantner (Montanuniv. Leoben)  
**Mechanische Spannungen in IV - VI Heterostrukturen**
- 12.30 Uhr MITTAGSPAUSE
- 14.00 Uhr R. Kuch, K. Lübke, G. Lindner, H. Thim (Techn. Univ. Wien)  
**Neue planare GaAs Bauelemente**
- 14.30 Uhr M. Bettini, M. Kerber, E. Gornik (Univ. Innsbruck)  
**Optische Rekristallisation von Silizium-Schichten**
- 15.00 Uhr F. Seifert, (Techn. Univ. Wien)  
**Neue Methoden der elektronischen Signalverarbeitung mit Oberflächen-Bauelementen**
- 15.30 Uhr PAUSE
- 15.45 Uhr H. Heinrich und W. Maurer (Univ. Linz)  
**Detektoren auf PbTe-Basis für den mittleren Infrarotbereich**
- 16.05 Uhr H. Sitter und J. Humenberger (Univ. Linz)  
**Herstellung und Charakterisierung von II - VI Verbindungen für Solarzellen**
- 16.25 Uhr A. Schmidt (Techn. Univ. Wien)  
**Optoelektronische Pikosekundenschalter**
- 16.55 Uhr R. Rieder, H. Löschner, G. Stengl (Sachertechnik Wien)  
**Ionenprojektions-Lithographie für Submikronbereich**
- 18.15 Uhr Mitgliederversammlung des Fachausschusses Festkörperphysik in der ÖPG
-

### F1 Einige Aspekte der Prozess- und "Device"-Modellierung

H. PÖTZL, (Abt. f. Physikalische Elektronik des IAEE, Techn. Univ. Wien und Ludwig Boltzmann-Inst. f. Festkörperphysik, Wien)

Die erfolgreiche Modellierung von Halbleiterbauelementen ist nur auf der Basis der Simulation der verwendeten technologischen Prozesse möglich. Trotz mancher ungelöster Probleme der "Device"-Modellierung, wie z.B. die "nicht lokalen" Effekte, sind ihre Grundlagen wesentlich besser abgesichert als die Prozeßsimulation. Bei letzterer ist es insbesondere der Bereich hoher Dotierung, in dem starke Abweichungen zwischen den derzeit verfügbaren Rechenprogrammen und den Meßergebnissen auftreten. Deshalb ist die Untersuchung der im Hochdotierungsbereich auftretenden Komplexbildung (Clustering) der Störatome von Interesse.

Es wird ein allgemeines Modell für die Bildung von As-Komplexen in Si diskutiert und gezeigt, daß das Sättigungsverhalten der elektrisch aktiven, nicht in Komplexe eingebauten As-Konzentration kritisch von der Beteiligung negativer Ladungen an der Komplexbildung abhängt. Der Vergleich mit experimentellen Ergebnissen legt die Beteiligung von genau einer negativen Ladung an der Komplexbildung nahe.

Als Beispiel für die Anwendung der "Device"-Modellierung zur Verbesserung des physikalischen Verständnisses von Halbleiterbauelementen wird der "snap back"-Effekt von MOS-Transistoren diskutiert. Es handelt sich dabei um eine fallende Ausgangskennlinie des Lichtbogentyps, die durch eine innere Rückkopplung hervorgerufen wird. Die positive Raumladung der durch den Lawineneffekt nahe der Drain-Elektrode erzeugten Löcher senkt die Potentialschwelle zwischen Source und Kanal und führt zu einer verstärkten Injektion von Elektronen in den Kanal, die ihrerseits den Lawineneffekt verstärkt.

Unsere Arbeiten wurden vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung unter den Projektnummern 3603, S 22/11 und 3358 gefördert, von den Forschungslaboratorien der Fa. Siemens, München, unterstützt und durch den ausgezeichneten Computerzugriff im "Rechenzentrum der Tech. Univ. Wien" ermöglicht.

### F2 Piezoelektrische Messwertaufnehmer

P. W. KREMPL (AVL Ges.m.b.H., Graz)

Piezoelektrische Meßwertaufnehmer gewinnen immer mehr Bedeutung als aktive Meßelemente, insbesondere für mechanische Größen. Obwohl Quarz noch immer das wichtigste Sensormaterial darstellt, besitzt er doch einige Nachteile, welche seinen Einsatzbereich begrenzen. Die Erforschung neuer Piezoelektrika und der Einsatz von  $\mu\text{P}$  haben der piezoelektrischen Meßtechnik neue Impulse gegeben. Die physikalischen Aspekte dieser Entwicklung werden diskutiert.

**F3 Störstellengettern in Silizium und Anwendung für die Solarzellenherstellung**

V. SCHLOSSER (Ludwig Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik, Wien und Shell Austria)

Unter Gettern versteht man das Entfernen von Störstellen aus einem Halbleiterkristall. Auf die Oberfläche des Kristalls wird ein Medium aufgebracht, das für die im Kristall eingebauten Fremdatome eine größere Affinität besitzt als das Kristallgitter. In der Folge diffundieren die Störstellen aus dem Kristall in das Gettermedium, das anschließend entfernt wird. Geschwindigkeitsbestimmend für den Getterprozeß ist der Diffusionskoeffizient  $D_j$  des Fremdatoms im Kristall.  $D_j$  hängt von der Temperatur und einer Anzahl weiterer Faktoren wie etwa Störstellenkonzentration und Versetzungsdichte im Kristall ab. Die Getterrata ist proportional  $\sqrt{D_j} \times t_g$  wobei  $t_g$  die Getterzeit ist.

Im Rahmen des Vortrages soll ein kurzer Überblick über den Gettermechanismus speziell im Silizium gegeben werden. Ferner wird über die Ergebnisse der am Institut durchgeführten Arbeiten mit einem neuen Getterverfahren unter Verwendung von amorphem Silizium berichtet. Abschließend werden die Anwendungsmöglichkeiten für Halbleiter-Bauelemente im allgemeinen und Solarzellen im besonderen diskutiert.

**F4 Mechanische Eigenspannungen in IV - VI-Heterostrukturen**

E.J. FANTNER (Inst. f. Physik, Montanuniv. Leoben)

Die beiden wesentlichen Gründe für das Auftreten mechanischer Eigenspannungen in Heterostrukturen sind:

- a) unterschiedliche Gitterkonstanten sowie
- b) unterschiedliche thermische Ausdehnungskoeffizienten von Substrat und Schichtmaterialien.

Da die Materialkombination von den elektronischen Anforderungen wesentlich vorbestimmt wird, sind die Möglichkeiten, die mechanischen Eigenspannungen durch geeignete Wahl der Materialien zu reduzieren, oft sehr stark eingeschränkt. Die Ergebnisse von magnetooptischen Untersuchungen an PbTe-Schichten auf BaF<sub>2</sub> zeigen außerdem, daß die Wachstumsparameter diese mechanischen Spannungen zusätzlich beeinflussen.

Zur Messung der Spannungen wurden bisher folgende Methoden verwendet: röntgenographische Gitterkonstantenmessung, Röntgentopographie und Messung der Krümmung der gesamten Schichtstrukturen. Diese Experimente erlauben keine getrennte Untersuchung der einzelnen Schichten. Bei Mischkristallen versagt die Gitterkonstantenmessung zur Bestimmung der Eigenspannung überhaupt. Die Anwendung der röntgenographischen Spannungsmessung auf dünne Einkristallfilme ermöglicht erstmals die direkte Messung der mechanischen Spannung in Einzelschichten innerhalb einer Mehrschichtstruktur. Hierbei werden die elastischen Dehnungen für verschiedene Gitterebenen einer kristallographischen Zone gemessen. Daraus kann die mechanische Spannung einer einzelnen Schicht ohne Kenntnis der Gitterkonstanten des unverspannten Kristalls bestimmt werden.

Diese Methode wurde auf epitaktische IV - VI-Schichtstrukturen angewandt. Die Ergebnisse zeigen, daß zur Erklärung der gemessenen Spannungen im Temperaturbereich von 4-300 K neben der Gitterfehlpassung und den unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten vor allem auch die Wachstumsparameter (Wachstumsrate, Temperaturgradient im Substrat) berücksichtigt werden müssen.

### F5 Neue Planare Gallium-Arsenid-Bauelemente

R. KUCH, K. LÜBKE, G. LINDNER und H. THIM (Techn. Univ. Wien)

Im Jahre 1981 wurden neue GaAs-Bauelemente für digitale Signalverarbeitung und für Verstärkung im Mikrowellenbereich weiterentwickelt. Die technologische Voraussetzungen wurden durch Verbesserung der Basistechnologien (GaAs-Epitaxie, Photolacktechnik im Submikrometerbereich, Automatisierung der Hallbeweglichkeits- und Dotierungsprofil-Messungen und der Sprühentwicklung) geschaffen.

#### 1. Integrierter GaAs-Impulsregenerator für die optische Nachrichtenübertragung

Der aus zwei logischen Gunn-Elementen, zwei Lastwiderständen und einem Dünnschichtkondensator bestehende Impulsregenerator wurde zunächst als Hybridschaltung aufgebaut und mit einer in Printtechnik hergestellten Phasensregelschleife bei 1,5 Gigabit/s in Betrieb genommen. Als nächster Schritt wurde eine monolithische Version des Impulsregenerators aufgebaut und bei 1,3 Gigabit/s getestet.

#### 2. Planarer GaAs-Verstärker ohne Laufzeitbegrenzung

Es wurde theoretisch gezeigt und experimentell verifiziert, daß durch Einbau einer Gunn-Effekt-Driftstrecke zwischen Gate und Drain eines GaAs-MESFET (Feldeffekttransistors) die für Halbleiterverstärker fundamentale Laufzeitbegrenzung beseitigt wird. Die laufzeitunabhängige Verstärkung ist das Resultat der mit der Gate-Vorspannung eingestellten homogenen Feldverteilung in der Driftstrecke und der begrenzten konstanten Elektroneninjektion des MESFET's, wodurch die Ausbildung von Raumladungsdomeänen verhindert wird. Mit einer 25 Mikrometer langen Driftstrecke (Laufzeitfrequenz: 4 GHz) wurde Breitbandverstärkung bis zu 16 GHz erzielt. Die theoretische obere Grenzfrequenz liegt im Bereich der Energierelaxations- und Intervalley-Streuungsfrequenzen, die für GaAs bei 150 GHz und für InP wesentlich höher liegen dürften. Das neue Bauelement wurde als Oszillator bei 30 und 50 GHz betrieben.

### F6 Optische Rekristallisation von Silizium-Schichten

M. BETTINI, M. KERBER, E. GORNIK (Univ. Innsbruck)

**F7 Neue Methoden der elektronischen Signalverarbeitung mit akustischen Oberflächenwellenbauelementen**

F. SEIFERT (Abt. f. Angewandte Elektronik, IAEE der Techn. Univ. Wien)

In den letzten Jahren wurden durch die Entwicklung elektronischer Bauelemente, die akustische Oberflächenwellen (surface acoustic waves, SAW) auf piezoelektrischen Kristallen (Quarz, LiNbO<sub>3</sub>) ausnützen, große Fortschritte im Einsatz der Korrelationstechnik zur elektronischen Signalverarbeitung erzielt. Korrelationsverfahren müssen immer dann verwendet werden, wenn ein Signal  $s(t)$  über stark gestörte Übertragungswege zu übermitteln ist und wenn ein unbefugter Zugriff zum Signal selbst oder seinem Informationsgehalt verhindert werden soll. Diese Verfahren beruhen auf der Bildung der Korrelationsfunktion

$$c(\tau) = \int_0^T s_e(t) s(t+\tau) dt$$

des gestörten Signals  $s_e(t)$  mit  $s(t)$  im Empfänger. Das Nutzsignal  $s(t)$  wird dabei durch die Entstehung seiner Autokorrelationsfunktion gegenüber dem unkorrelierten Störsignal um den "Prozeßgewinn"  $T/B$  verstärkt, wobei  $T$  die Integrationszeit und  $B$  die Signalbandbreite bezeichnet.

Mit SAW Bauelementen können heute durch bestimmte Konstruktionen der elektroakustischen Interdigitalwandler Bandbreiten  $B$  bis 100 MHz und mit relativ großen einkristallinen Substraten (SAW Ausbreitungsgeschwindigkeit  $\sim 3 \cdot 10^3$  m/s) Integrationszeiten  $T$  von mehr als 100  $\mu$ s erreicht werden.

Es wird hier im einzelnen der Aufbau und die Anwendung von 2 SAW Bauelementen beschrieben. Zunächst werden die Erzeugung und Autokorrelation frequenzmodulierter Hochfrequenz-Schwingungen (chirps) mit dispersiven SAW-Filtern und damit aufgebaute Systeme behandelt. Dann wird die auf dem nichtlinearen piezoelektrischen Effekt beruhende Funktion des elastischen SAW-Convolvers und sein Einsatz zur Signalverarbeitung dargestellt.

Die Arbeiten wurden vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt S 22/11, vom Bundesministerium für Landesverteidigung, von der Österreichischen Nationalbank und von der Hochschuljubiläumsstiftung der Stadt Wien ermöglicht und gefördert.

**F8 Infrarotdetektoren für das Nahe und Mittlere Infrarot auf Bleitellurid-Basis**

H. HEINRICH, W. MAURER (Inst. f. Experimentalphysik, Johannes Kepler Univ. Linz)

Aus PbTe, das mit Hot-Wall-Epitaxie auf BaF<sub>2</sub>-Substrate aufgewachsen wurde, wurden Infrarotdetektoren in verschiedenen Ausführungsformen hergestellt. Es zeigte sich, daß bei Detektorarrays aus ionenimplantierten pn-Übergängen kleiner Fläche mit relativ langen Leiterbahnen zu den einzelnen Detektoren das maximal erreichbare RoA-Produkt von der Güte der Isolationsschicht zwischen Leiterbahn und Halbleiter bestimmt wird. Aufdampfschichten von BaF<sub>2</sub>, SiO und CaF<sub>2</sub> + MgF<sub>2</sub>, sowie in einem CVD-Verfahren aufgebracht SigN<sub>4</sub> wurden auf ihre Eignung zur Herstellung von Detektoren in einem Planarprozeß untersucht. Für PbTe-Detektoren hat sich SigN<sub>4</sub>, für Detektoren für den Bereich des Mittleren Infrarot hat sich BaF<sub>2</sub> als das geeignetste Isolationsmaterial erwiesen.

Weiters wurden Untersuchungen der Homogenität des PbTe-Films durchgeführt, indem das RoA-Produkt von Schottky-Dioden als Funktion der Temperatur gemessen wurde.

## Fachausschuß Festkörperphysik

---

### F9 Herstellung und Charakterisierung von II - VI Verbindungen für Solarzellen

H. SITTER, J. HUMENSBERGER (Univ. Linz)

Die Verwendung von II - VI Verbindungen in Form von dünnen Schichten (2-10  $\mu\text{m}$  dick) ist der aussichtsreichste Versuch, ökonomische photovoltaische Bauelemente herzustellen. Aufgrund der passenden Energielücke von 1,47 eV und des hohen Absorptionskoeffizienten von CdTe ist für dieses Material der höchste theoretische Wirkungsgrad zu erwarten.

Mit Hilfe der Hot-Wall-Epitaxy wurden dünne CdTe und CdS Schichten auf monokristallinen BaF<sub>2</sub> und SrF<sub>2</sub> Substraten aufgewachsen. Die wesentlichen Eigenschaften dieser Methode sind ihre Einfachheit und die Möglichkeit, epitaktische Schichten unter Bedingungen herzustellen, die näher beim thermodynamischen Gleichgewicht liegen, als dies bei anderen Aufdampfmethoden der Fall ist.

Eine Reihe von Standarduntersuchungen wurde durchgeführt, um die so hergestellten Schichten zu charakterisieren. Neben Licht- und Elektronenmikroskopie zur Untersuchung der Morphologie wurde die Röntgenbeugung zur Feststellung der Monokristallinität verwendet. Die Beweglichkeit und die Konzentration der Ladungsträger wurde mit Hall-Effekt Messungen in Van der Pauw Geometrie bestimmt.

Um einen hohen Wirkungsgrad erreichen zu können, ist aber nicht nur die Beweglichkeit der freien Ladungsträger, sondern auch die Lebensdauer der Minoritätsträger von entscheidender Bedeutung. Es wurde daher mit der EBIC (Electron Beam Induced Current) Methode die Lebensdauer bestimmt. Zur Charakterisierung von Störstellen, die für die Limitierung der Lebensdauer der Minoritätsträger verantwortlich sind, wurden DLTS-Messungen (Deep Level Transient Spectroscopy) durchgeführt.

### F10 Optoelektronische Pikosekundenschalter

A.J. SCHMIDT (Abt. f. Quantenelektronik und Lasertechnik, IAEE, Techn. Univ. Wien)

Seit einigen Jahren können durch eine sorgfältige Kontrolle der longitudinalen Modenstruktur von Lasern ultrakurze Lichtpulse hergestellt werden. Die kürzeste bisher erreichte Pulsdauer beträgt 30 Femtosekunden ( $30 \cdot 10^{-15}$  s). Hand in Hand mit dieser Entwicklung wurden entsprechende zeitauflösende Registrier- und Meßtechniken entwickelt, die fast ausschließlich auf nichtlinearen optischen Effekten beruhen.

Solche Pulse können unter anderem dazu verwendet werden, hochleitende Elektron-Loch-Plasmen in Halbleitern zu produzieren, die bei geeigneter Wahl der Halbleiterparameter ein zeitliches Verhalten ähnlich dem der sie erzeugenden Lichtpulse haben. Miniaturstreifenleiter können mit ihrer Hilfe mit ps-Anstiegszeiten geschaltet werden. Daraus ergeben sich eine Reihe von interessanten Perspektiven:

1. Die bisher erzielten Anstiegszeiten der elektrischen Signale bleiben eine Größenordnung und mehr hinter den optischen zurück. Entsprechende Wahl der Halbleitermaterialien und/oder Manipulation von Halbleiterparametern - wie Ladungsträgerlebensdauer, Beweglichkeit u.ä. - ermöglichen große Fortschritte in Richtung höhere Geschwindigkeit und größere Empfindlichkeit. Im Einzelnen wird auf Untersuchungen an GaAs und strahlungsgeschädigten SOS Schichten eingegangen.
2. Umgekehrter Weise kann natürlich auch das Messen der erwähnten Halbleiterparameter im Pikosekundenbereich im Vordergrund stehen. Arbeiten an amorphen Si und Ge seien dafür ein Beispiel.
3. Die Schalter könnten zu Zeitmessungen elektronischer Bauelemente im Pikosekundenbereich herangezogen werden. So wurde kürzlich das zeitliche Verhalten von schnellen FETs direkt mit Hilfe von optoelektronischen Streifenleitern bestimmt.
4. Entsprechend modifizierte Anordnungen gestatten die Herstellung von Kilovoltpulsen mit Anstiegszeiten von 10 ps. Ihr Einsatz in Streackkameras und zum Schalten von Photomultipliern wird diskutiert.

Diese Arbeit wurde vom Fond zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, Projekt S 22/10, von der Österreichischen Nationalbank und von der Hochschuljubiläumsstiftung der Stadt Wien gefördert.

### F11 Ionenprojektions-Lithographie für Submikronbereich

R. RIEDER, H. LÖSCHNER, G. STENGL (Sachertechnik Wien)

**Fachtagung und Jahresversammlung des Fachausschusses**

**Physik der Hochpolymeren**

**Dienstag, 21. September 1982**

**Hörsaal C des Hörsaaltraktes der Karl-Franzens-Univ. Graz  
Universitätsplatz 6**

# AP PAAR

Elektronik/Feinmechanik

- erzeugt Präzisionsinstrumente auf dem Gebiet der

**Dichte- und Konzentrationsmessung**

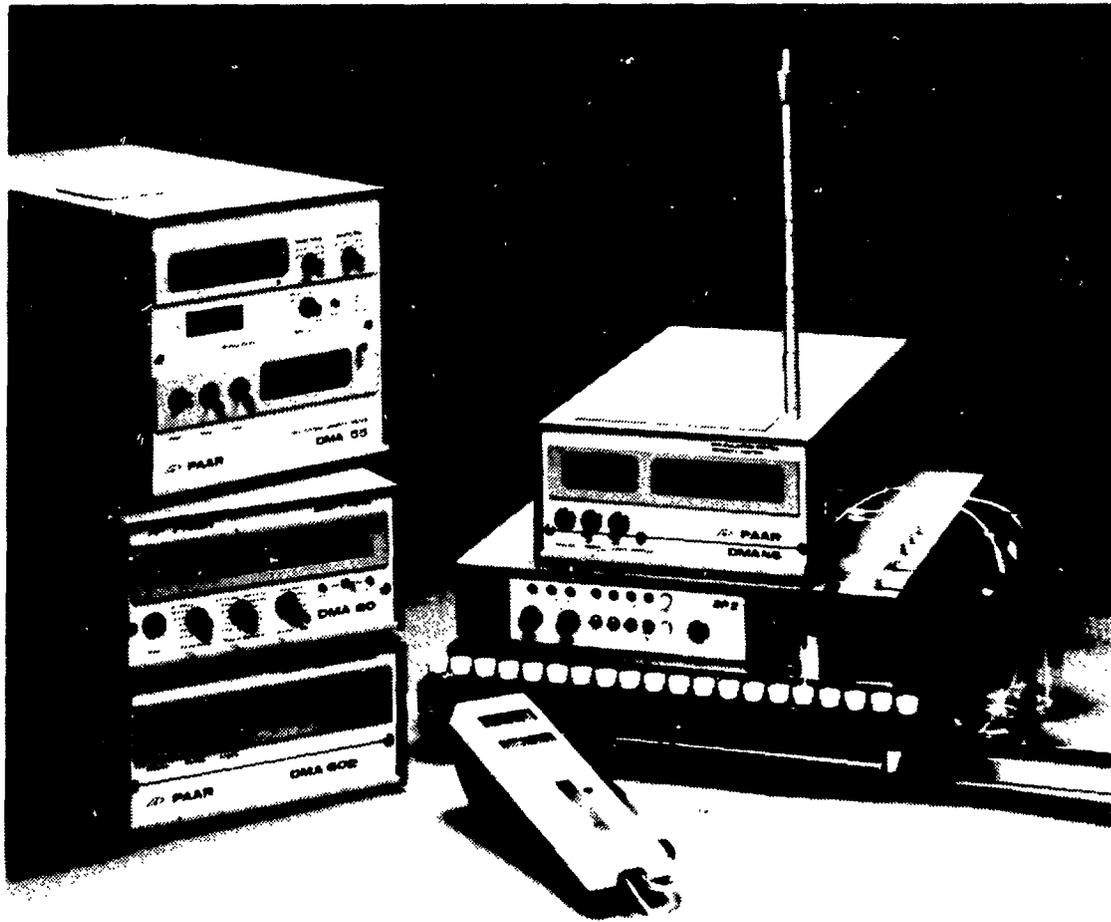
**Röntgenstrukturanalyse**

**Spurenanalyse**

**Elektronenmikroskopie**

**Fasertechnologie**

**Astronomie**



- entwickelt Prototypen und Modelle in Zusammenarbeit mit Forschungsstellen und Industrieunternehmen

- löst Probleme der Automatisierung in Labor und Prozeß

- erzeugt gedruckte Schaltungen  
feinmechanische Bauteile  
Vorrichtungen  
Formen und Urmodelle

**Anton Paar K.G.**, A-8054 Graz, Postfach 58, Kärntnerstraße 322  
Telefon (031 6) 29 56 12, Telex 03 18 05; Austria-Europa

**PROGRAMM**

- 9.45 Uhr J. Lenz, E. Wrentschur, W. Geymayer (Lenzing, Graz)  
**Untersuchung der Ursachen für das Auftreten mehrerer Schmelzpeaks in den DSC Thermogrammen von hochverstreckten und getemperten Folien aus isotaktischem Polypropylen**
- 10.15 Uhr E. Kramer, J. Koppelman (Leoben)  
**Thermische Alterung von vernetztem Polyäthylen und Polybuten**
- 10.45 Uhr PAUSE
- 11.00 Uhr H. Muschik, H. Dragaun, W. Lacom (Wien, Seibersdorf)  
**Untersuchung von Fließ- und Kristallisationsvorgängen bei Langzeitprüfungen von Polypropylen**
- 11.30 Uhr G. Rumpelmair, H. Dragaun (Wien)  
**Untersuchungen über Präparationsartefakte bei Anwendung der Elektronenmikroskopie bei Polypropylen**
- 12.00 Uhr MITTAGSPAUSE
- 14.30 Uhr R. Sobczak, H. Janeschitz-Kriegl (Linz)  
**Einige Methoden zur Untersuchung der Fließeigenschaften polymerer Schmelzen**
- 15.00 Uhr L. Breitenhuber, P. Kindl, H. Sormann, W. Puff (Graz)  
**Die Positronenlebensdauer-technik als neues Instrument zur Untersuchung von Polymeren**
- 15.30 Uhr PAUSE
- 15.45 Uhr W. Knappe, H. Schobermayer (Leoben)  
**Relaxation der Orientierung beim Verpressen von verstreckten Folien zu Platten aus teilkristallinen Thermoplasten**
- 16.15 Uhr J. Breinsberger, J. Koppelman (Leoben)  
**Untersuchung der Schlagfestigkeit von Autolacken**
- 16.45 Uhr S. Bauer, M.N. Huda, H. Dragaun (Wien)  
**Qualitative Analyse der Molekularstruktur von it-Polypropylen Fasern durch Röntgenbeugungsmethoden**
- 17.15 Uhr PAUSE
- 17.30 Uhr H. KUZMANY (Ludwig Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik,  
Inst. f. Festkörperphysik der Univ. Wien)  
**Polyazetylen - Neue Physik und neue technische Möglichkeiten**
- 18.15 Uhr **Jahreshauptversammlung des Fachausschusses  
Wahl des Vorsitzenden, Diskussion über künftige Aktivitäten.**
-

### H1 Untersuchung der Ursachen für das Auftreten mehrerer Schmelzpeaks in den DSC-Thermogrammen von hochverstreckten und getemperten Folien aus isotaktischem Polypropylen

J. LENZ, E. WRENTSCHUR\*, W. GEYMAYER\*\* (Chemiefaser Lenzing AG, \*Inst. f. Phys. Chemie der Univ. Graz, \*\*Zentr. f. Elektronenmikroskopie, Graz)

Isotaktische Polypropylen-Folien wurden verstreckt und unter Streckspannung bei Temperaturen bis max. 206 °C getempert. Das Schmelzverhalten dieser Folien wurde mittels DSC verfolgt. Es wurden zwei Schmelzpeaks registriert, die bei ca. 165 °C und 174 °C auftreten. Die Schmelzenthalpie des erstgenannten Peaks überwiegt, wenn über 190 °C getempert wird. Seine Lage ist unabhängig vom Streckverhältnis. Dieser Schmelzpeak konnte einer kristallinen Phase mit einer Langperiode von 140 bis 160 Å bei nichtorientierten, zwischenkristallinen Bereichen zugeordnet werden. Der zweite Schmelzpeak entsteht beim Verstrecken. Seine Temperatur steigt mit zunehmendem Streckverhältnis an. Er wurde auf eine kristalline Phase mit einer Langperiode von über 200 Å bei einer mittleren amorphen Orientierungsfunktion der zwischenkristallinen Regionen von 0,4 - 0,5 zurückgeführt.

### H2 Thermische Alterung von vernetztem Polyäthylen und Polybuten

E. KRAMER, J. KOPPELMANN (Inst. f. Chemische und Phys. Technologie der Kunststoffe, Montanuniversität Leoben)

Bei Warmwasserrohren aus Polyolefinen wird die Lebensdauer bei höheren Temperaturen (z.B. 90 °C) u.a. durch autoxidative Zersetzungsprozesse begrenzt. Mit Hilfe der isothermen DTA kann der Beginn der autoxidativen Zersetzung bis zu Zeiten von etwa 1 Jahr verfolgt und die Wirksamkeit von Stabilisatoren sowie deren Beständigkeit gegen Wassereinwirkung ermittelt werden. Durch Messungen bei verschiedenen Temperaturen kann eine Temperatur-Zeit-Grenze für die maximal mögliche Lebensdauer festgelegt werden. Unsicherheiten der Extrapolation auf tiefe Temperaturen und lange Zeiten ergeben sich daraus, daß sich die Temperatur-Zeit-Grenze nicht immer als einfache Arrhenius-Gerade darstellen läßt.

### H3 Untersuchung von Fließ- und Kristallisationsvorgängen bei Langzeitprüfungen von Polypropylen

H. MUSCHIK, H. DRAGAUN, W. LACOM\* (Laboratorium für Kunststofftechnik LKT-TGM Wien, \*Forschungszentrum Seibersdorf)

Zur Untersuchung des Langzeitverhaltens von Polypropylen-Rohren werden für die Zeitraffung Standardprüfungen bei 95 - 120 °C durchgeführt. Bei diesen Prüftemperaturen treten neben den chemischen Abbauphänomenen physikalische Effekte auf, wie Nach- bzw. Umkristallisationen sowie Fließvorgänge im Mikrobereich. Diese Effekte wurden mit kalorimetrischen und mikroskopischen Methoden untersucht und die erhaltenen Ergebnisse werden mit den mikroskopischen Kennwerten diskutiert.

**H4 Untersuchungen über Präparationsartefakte bei Anwendung der Elektronenmikroskopie bei Polypropylen**

G. RUMPELMAIR, H. DRAGAUN\* (Inst. f. Angewandte u. Techn. Physik, Techn. Univ. Wien, \*Lab. f. Kunststofftechnik)

Über den Schereinfluß von Mikrotomdünnschnittechniken auf die freigelegte Polymerstruktur bei Anwendung der Raster- und Transmissions-Elektronenmikroskopie wird berichtet (Massivproben, Replica- und Dünnschnitttechnik an PP). Insbesondere ergeben sich durch die zusätzliche Anwendung der Ionenätzung Oberflächenmerkmale, die einer besonders kritischen Analyse bedürfen. Möglichkeiten zur Abgrenzung dieser Artefakte werden diskutiert.

**H5 Einige Methoden zur Untersuchung der Fließeigenschaften polymerer Schmelzen (Instrumentelle Möglichkeiten des Ordinariats)**

R. SOBCZAK, H. JANESCHITZ-KRIEGL (Ordinariat f. Phys. Chemie, Johannes-Kepler-Unv. Linz)

Folgende Einrichtungen sind einsatzbereit:

- a) Apparat zur Messung des komplexen Schubmoduls als Funktion von Frequenz und Temperatur ("Dynamisches Viskosimeter")
- b) Dehnungsrheometer nach Münstedt (System Rheometrics)
- c) Diverse Formen von Apparaten zur Messung von Strömungsdoppelbrechung an polymeren Schmelzen (Scherströmung, Dehnströmung, zeitabhängige Übergangszustände)
- d) Laboratoriumsextruder mit kleinem Kalander und Folienblaskopf und Keilspaltschale zur Untersuchung der Kristallisation während der Scherung
- e) Zugbank mit Spezialeinrichtung zur Messung des Haft-Gleitvorganges an der Wand, sowie zur Ausführung der Kapillarviskosimetrie (auch bei hohen Drücken).

Die Einsatzmöglichkeiten dieser Apparate werden diskutiert und auf einige Resultate wird hingewiesen.

**H6 Die Positronenlebensdauer-technik als neues Instrument zur Untersuchung von Polymeren**

L. BREITENHUBER, P. KINDL, H. SORMANN, W. PUFF (Inst. f. Kernphysik der Techn. Univ. Graz)

An Hand von Messungen am semikristallinen Polymer Polytetrafluoräthylen (PTFE) soll aufgezeigt werden, daß die Methode der Positronenlebensdauer-technik ein nützliches Instrument zur Untersuchung von Polymeren darstellt, obwohl noch einige Fragen einer Klärung bedürfen. Diese Methode gestattet es, z.B. das Temperaturverhalten, Phasenübergänge, Kristallisationsvorgänge und das Bestrahlungsverhalten etc. zu studieren. Es soll auch auf die physikalische Natur der einzelnen Lebensdauerkomponenten (in PTFE können 4 verschiedene Komponenten aufgelöst werden) eingegangen werden.

### H7 Relaxation der Orientierung beim Verpressen von verstreckten Folien zu Platten aus teilkristallinen Thermoplasten

W. KNAPPE, H. SCHOBERMAYR (Inst. f. Kunststoffverarbeitung, Montanuniv. Leoben)

In der Physik und Technologie der Hochpolymeren interessiert die Frage, wie schnell die Orientierung bei Temperaturen innerhalb des Schmelzbereichs oder oberhalb desselben unter Formzwang relaxiert. Verstreckte Folien aus HDPE und PP wurden quadratisch zugeschnitten, im Stapel geschichtet und unter verschiedenen Temperaturen und Drücken zu Platten von gleicher Fläche wie die Zuschnitte verpreßt. Die verbleibende Orientierung wurde an Hand von Spannungs-Dehnungs-Diagrammen sowie aus der Schrumpfung von Plattenabschnitten bestimmt.

### H8 Untersuchung der Schlagfestigkeit von Autolacken

J. BREINSBERGER, J. KOPPELMANN (Inst. f. Chemische und Phys. Technologie der Kunststoffe, Montanuniv. Leoben)

Mit einer einfachen Schlageinrichtung wurde die Temperaturabhängigkeit der Schlagfestigkeit von Autolacken bei Verwendung verschiedener Schlagkörper untersucht, indem die Schlaggeschwindigkeit jeweils soweit gesteigert wurde, bis die erste Schädigung eintrat. Gleichzeitig wurde die dieser Schadensgrenze zugeordnete Schadensfläche ermittelt. Zusammenhänge mit der Temperaturabhängigkeit des E-Moduls und den damit gekoppelten molekularen Relaxationsprozessen werden diskutiert.

### H9 Qualitative Analyse der Molekularstruktur von *it*-Polypropylen Fasern durch Röntgenbeugungsmethoden

S. BAUER, M.N. HUDA, H. DRAGAUN (Inst. f. Angewandte und Techn. Physik, Techn. Univ. Wien)

Es wird über Untersuchungen an Fasern aus isotaktischem Polypropylen unter Variation der Herstellungsbedingungen berichtet. Dabei gelangen Methoden der Röntgenweit- und Kleinwinkelstreuung (WAXS und SAXS) zur Anwendung. Das Ergebnis sind qualitative Aussagen über die Morphologie der Faserproben; die Bildung von Mikrohohlräumen und die Orientierung von Lamellen nach dem Streckprozeß.

### H10 Polyazetylen - Neue Physik und neue technische Möglichkeiten

H. KUZMANY (Ludwig Boltzmann Inst. f. Festkörperphysik, Inst. f. Festkörperphysik der Univ. Wien)

Als Beispiel von Polymeren, deren physikalische Eigenschaften derzeit das besondere Interesse der Festkörperphysik erwecken, wird über den gegenwärtigen Stand der Forschung an Polyazetylen berichtet.

Die speziellen physikalischen Konsequenzen, die sich aus dem zweifach entarteten Grundzustand dieses Polymers ergeben, werden diskutiert und das Solitonproblem und die damit verbundene Möglichkeit der Existenz von Quasiteilchen mit nicht ganzzahligen Ladungen wird erläutert.

Von den technischen Anwendungsmöglichkeiten muß derzeit die Verwendung als Energiespeicher in der Form von wiederaufladbaren Batterien als am aussichtsreichsten angesehen werden. Der elektrochemische Prozeß des Ladens und des Entladens des Systems soll daher mit entsprechenden Prozessen bei herkömmlichen Batterien verglichen werden.

**Fachtagung und Jahresversammlung des Fachausschusses**

**"Kern- und Teilchenphysik"**

**20. bis 21. September 1982**

**Silberberg bei Leibnitz**

## Fachausschuß Kern- und Teilchenphysik

---

### PROGRAMM

Montag, 20.9.1982

- 10.00 Uhr P. RIEHS  
Messung prompter Spaltneutronen beim Beschuß von  $^{205}\text{Tl}$  mit  
118 MeV Alpha-Teilchen
- 10.30 Uhr J. SUMMHAMMER  
Nachweis des Spinsuperpositionsprinzips für Neutronen
- 11.00 Uhr PAUSE
- 11.15 Uhr N.N.\*
- 12.00 Uhr P. KAMMEL\*\*  
Hyperfeineffekte bei der resonanten Bildung von myonischen  
 $\text{D}_2^+$ -Molekülen
- 12.45 Uhr MITTAGESSEN
- 14.00 Uhr B. BUSCHBECK  
Vielteilchenerzeugung in Hochenergiereaktionen
- 14.30 Uhr H. ROHRINGER  
Die Kollaboration von NA 16
- 15.00 Uhr M. GIORGI  
A survey of the Lear Experimental Program
- 15.30 Uhr H. KOZIOL  
Das CERN  $p\bar{p}$ -Projekt - Maschinen und experimentelle Möglichkeiten
- 16.00 Uhr PAUSE
- 16.15 Uhr D.C. FRIES\*\*\*  
Ergebnisse der DPG-Frühjahrstagung 1982 in Karlsruhe auf dem  
Gebiet der Teilchenphysik
- 17.00 Uhr W. MITAROFF  
Suche nach Glueball-Resonanzen
- 17.30 Uhr J. MACNAUGHTON  
Some new results concerning estimations of  $\pi - \pi$  phase shifts and  
relationship to diffractive dissociation
- 17.45 Uhr Private Diskussion mit T. Ericson: Nucleon Electromagnetic  
Polarisability
- 19.00 Uhr Abendessen (geselliger Abend)

\* Bericht über die Fachauschußtagung der DPG/ÖPG in Karlsruhe (Kernphysik)

\*\* Gruppenbericht

\*\*\* Bericht über die Fachauschußtagung der DPG in Karlsruhe (Teilchenphysik)

---

## Fachausschuß Kern- und Teilchenphysik

---

Dienstag, 21.9. 1982

- 9.30 Uhr H. ZINGL \*  
**Electron-Deuteron-Observable für das Potential GRAZ II**  
**Inelastische Elektron-Deuteron Streuung mit polarisierten Teilchen**  
**Elastische Elektron-Deuteron Streuung**  
**Off-shell Verhalten der Proton-Proton-Wechselwirkung**  
**Massendifferenzkorrekturen im pionischen Wasserstoffatom**  
**Core-Verhalten separabler N-N-Potentiale**  
**Ladungssymmetrische Vorhersage von p-d Meßgrößen**
- 10.30 Uhr G. EDER  
**Pauliprinzip und Schaleneffekte bei der Coulombenergie von Spiegelkernen**
- 11.00 Uhr PAUSE
- 11.15 Uhr H. LEEB  
**Mikroskopische Berechnung des  $\alpha$ -Kern optischen Potentials**
- 11.45 Uhr M.E. FABER  
**Das Verständnis der Kernkräfte im Quarkmodell**  
**Forminstabilität von rotierenden Kernen bei endlichen Temperaturen**
- 12.15 Uhr H. BAIER  
**Quarkmodelle und N-N Wechselwirkung**
- 12.45 Uhr MITTAGESSEN
- 14.00 Uhr Jahresversammlung des FAKT
- 15.00 Uhr H. MARKUM  
**Die Bedeutung von Zweiteilchenkräften in Hochspinkernen**
- 15.30 Uhr L. ČREPINŠEK  
**Photospaltung und Wellenfunktionen des Deuterons**
- 16.00 Uhr PAUSE
- 16.15 Uhr T. ERICSON  
**Selected Topics from Medium Energy Physics**
- 17.00 Uhr L. MATELITSCH  
**Nukleon - Nukleon Streuung: Ergebnisse einer Phasenverschiebungsanalyse**
- 17.30 Uhr J. FRÖHLICH  
**Phasenverschiebungsanalyse von elastischer  $\pi^\pm$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung zwischen 20 und 300 MeV**
- 18.30 Uhr Abendessen

---

\* Bericht über die Fachaussschußtagung der DPG/ÖPG in Karlsruhe (Kernphysik)



**Computersysteme für Wissenschaft und Forschung**

**DIGITAL EQUIPMENT ist der weltgrößte Hersteller von Mini- und Microcomputern mit über 400 000 Systeminstallationen.**

**DIGITAL EQUIPMENT CORPORATION GES. M. B. H.**

**Postfach 3**

**2334 Vösendorf-Süd**

**Tel. 67 76 41-0**

**digital**

**Digital Equipment Corporation**

---

**KE 1 Messung prompter Spaltneutronen beim Beschuß von  $^{205}\text{Tl}$  mit 118 MeV Alpha-Teilchen**

H. JASICEK, E. MERSITS, P. RIEHS (Atominst. Wien)  
H.H. MÜLLER, W. REICHART, P. SCHÖBER, S. STEINER (Univ. Zürich)  
Z. LEWANDOWSKI, R. WAGNER (Univ. Basel)

Neutronen in Koinzidenz zu Paaren von Spaltbruchstücken wurden in  $0^\circ$ - und  $90^\circ$ -Position zur Fragmentachse aufgenommen. Die Energien der Bruchstücke ergaben sich aus Halbleiterdetektoren. Die Neutronenenergien folgten aus einer Flugzeitmessung. Die Intensität der Neutronen wird Emissionsprozessen von langsam und schnell fliegenden Bruchstücken zugeordnet. Die Resultate werden mit jenen von  $^{238}\text{U}(\alpha, f)$  und  $^{252}\text{Cf}(sf)$  verglichen und diskutiert.

**KE 2 Nachweis des Spinsuperpositionsprinzips für Neutronen**

J. SUMMHAMMER, G. BADUREK, H. RAUCH (Atominst. der Österr. Univ.)

Mit dem Einkristallinterferometer gelang es erstmals, Neutronenstrahlen mit entgegengesetzten Spinzustand kohärent zu überlagern. Einer der beiden interferometrischen Teilstrahlen eines polarisierten Neutronenstrahls passierte einen miniaturisierten Spinflipper, sodaß seine Polarisation gegenüber dem anderen Teilstrahl invertiert wurde. Durch vektorielle Polarisationsanalyse hinter dem Interferometer konnte gezeigt werden, daß die Polarisation orthogonal zu jener der beiden interferierenden Teilstrahlen ist. Auch wurde nachgewiesen, daß die Richtung der Engpolarisation direkt vom skalaren Phasenschub zwischen den Teilstrahlen des Interferometers abhängt.

**KE 3 N.N.**

Es werden die wichtigsten Ergebnisse von der gemeinsamen Frühjahrstagung der Fachauschüsse für Kernphysik der DPG und ÖPG zusammengefaßt. Dabei werden Kern- und Mittelenergie berücksichtigt.

**KE 4 Hyperfeineffekte bei der resonanten Bildung von myonischen  $\text{D}_2^+$ -Molekülen**

W.H. BREUNLICH, M. CARGNELLI, H. FUHRMANN, P. KAMMEL, H.G. MAHLER, H. MARTON, P. PAWLEK, Th. STREHL, J. WERNER, J. ZMESKAL (Österr. Akad. d. Wissenschaften, Wien), W.H. BERGL (ETH Zürich), C. PETITJEAN (SIN)

Die Bildung von  $(\mu d)^+$ -Molekülen wurde in Deuteriumgas im Temperaturbereich von 25K bis 150K am SIN untersucht. Die Analyse der experimentell entdeckten Hyperfeineffekte erlaubt die bisher genaueste Bestimmung von mesomolekularen Bindungsenergien und führt zu einem quantitativen Verständnis der resonanten Molekülbildung. Ein weiteres Experiment in flüssigem Deuterium stellt eine neue Methode vor, die erstmals auch die direkte Untersuchung schneller mesomolekularer Prozesse ermöglicht, die bei der myonkatalysierten dt Fusion zu erwarten sind.

**TE 1 Bericht vom "13. International Symposium on Multiparticle Dynamics" in Volendam, Niederlande, 6. - 11. Juni**

**B. BUSCHBECK (Inst. f. Hochenergiephysik, Wien)**

Bericht von neuen Ergebnissen beim Vergleich von Vielteilchenerzeugung in  $e^+e^-$ , Lepton-Hadron und Hadron-Hadron Reaktionen bei Schwerpunktsenergien in der GeV-Region.

**TE 2 Die Kollaboration von NA16**

**H. ROHRINGER (Inst. f. Hochenergiephysik, Wien)**

Ergebnisse der Suche nach charmtragenden Elementarteilchen am Europäischen Hybridspektrometer des CERN-Experiments NA16. Es werden neueste Werte für die Lebensdauer "charmanter" Teilchen und ihre Wirkungschnitte bei Erzeugung durch  $\pi^-$  bzw. Protonstrahlen von 360 GeV/c im Rahmen eines Hybridexperimentes vorgestellt und mit Ergebnissen ähnlicher Experimente verglichen.

**TE 3 A survey of the Lear Experimental Program**

**M. GIORGI (Univ. of Trieste)**

The Lear (low energy antiproton ring) facility will enable high precision experiments to be performed with antiprotons in the momentum interval from 0.3 to 2 GeV/c. An overview of the first generation experimental area, and some considerations on the future possibilities of Lear will be given.

**TE 4 Das CERN  $p\bar{p}$ -Projekt - Maschinen und experimentelle Möglichkeiten**

**H. KOZIOL (CERN, Genf)**

Mit dem Start des  $p\bar{p}$ -Projektes im Jahr 1978 begann die Verwirklichung eines in allen grossen Laboratorien der Welt seit Jahrzehnten gehegten Wunsches: durch Kollision von Protonen mit Antiprotonen bisher unerreichbar hohe Energien zu erreichen (im SPS 540 GeV im Schwerpunktsystem). Das Projekt wurde auf die ISR ausgeweitet und durch das Anfügen eines Low Energy Antiproton Rings (LEAR) wird ein neues vielversprechendes Gebiet der Teilchen- und Kernphysik erschlossen.

**TE 5 D.C. FRIES (Kernforschungszentrum Karlsruhe)**

Es werden die herausragenden Ergebnisse der DPG-Frühjahrstagung 1982 (Karlsruhe) auf dem Gebiet der Teilchenphysik referiert; unter anderem die Messungen der elektroschwachen Interferenz sowie die Bestätigung von Quantenchromodynamik-Voraussagen in der  $e^+e^-$  Vernichtung.

**TE-6 Suche nach Glueball-Resonanzen**

W.A. MITAROFF (Inst. f. Hochenergiephysik d. ÖAW, Wien in Kollaboration m. Athen-Bari-Birmingham-CERN)

Zahlreiche Modelle, die auf der Quantenchromodynamik beruhen, sagen die Existenz von Colour-Singlett Multi-Gluon Bindungszuständen  $gg, ggg, \dots$  ("Glueballs") voraus. Von mehreren Möglichkeiten ihrer experimentellen Identifizierung werden zwei näher diskutiert:

Die Produktion von  $(\phi\phi)$  Systemen in Reaktionen wie etwa  $\pi^-p \rightarrow \phi\phi n$ , welche nach der Okubo-Zweig-Iizuka Auswahlregel unterdrückt sind. Hier liegen erste Hinweise aus 3 verschiedenen Experimenten vor.

Zentrale Produktion mesonischer Systeme durch Doppel-Pomeron Austausch. Dazu wird ein hochstatistisches Experiment beschrieben, das derzeit am CERN Super-Protonsynchrotron durchgeführt wird.

**TE 7 Some new results concerning estimations of  $\pi - \pi$  phase shifts and relationship to diffractive dissociation**

J. MACNAUGHTON (Inst. f. Hochenergiephysik, Wien)

A recent experiment on the reaction  $\pi^+p \rightarrow p\pi^+\pi^0\pi^0$  at 8 GeV/c has obtained a new estimate of the  $I = 0$  S - wave  $\pi - \pi$  phase shift in the range up to 1.0 GeV. Their results lie considerably below the previously accepted values in the range up to 600 MeV. The new values agree well with predictions based on partial conservation of axial-vector current and current algebra proposed by Weinberg. It is suggested that the difference between the old and new results may be due to interference with diffractive dissociation.

**KT1 Electron-Deuteron-Observable für das Potential GRAZ II**

L. MATHELITSCH, W. PLESSAS, K. SCHWARZ, H.F.K. ZINGL (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Mit dem separablen N-N-Potential GRAZ II gelang es, eine Beschreibung der N-N-Wechselwirkung zu finden, die eine realistische Wiedergabe der on-shell- wie auch off-shell-T-Matrix gewährleistet. Vor allem letzterer Aspekt wurde in der Vergangenheit von separablen Potentialen nur mangelhaft erfüllt. Das GRAZ-II-Potential zeichnet sich dadurch aus, daß es über eine gute Reproduktion aller on-shell-Daten hinaus auch eine Deuteron-Wellenfunktion liefert, die der mesontheoretischer Potentiale weitgehend ähnlich ist. Anhand von e-d-Streuobservablen überprüfen wir insbesondere das off-shell-Verhalten dieses neuen separablen Potentials und stellen fest, daß es - zumindest gemessen an früheren separablen Modellen - hervorragende Resultate liefert.

**KT2 Inelastische Elektron-Deuteron Streuung mit polarisierten Teilchen**

K. SCHWARZ, H.F.K. ZINGL und L. MATHELITSCH (Inst. f. Theoret. Physik, Univ. Graz)

Die Wirkungsquerschnitte und Vektorpolarisationen bei der Elektrosplattung des Deuteron werden berechnet, wenn diese durch die Streuung polarisierter Elektronen hervorgerufen werden. Die Impulsnäherung und nichtrelativistische Wellenfunktionen zur Beschreibung der Deuteronstruktur werden bei den Berechnungen verwendet. Der D-Zustand des Deuterons und die Endzustandswechselwirkung der Nukleonen werden berücksichtigt.

**KT3 Elastische Elektron-Deuteron Streuung**

K. SCHWARZ, H.F.K. ZINGL und L. MATHELITSCH (Inst. f. Theoret. Physik, Univ. Graz)

Wir diskutieren die elektromagnetischen Formfaktoren für Proton und Neutron und ihren Einfluß auf die Elektron-Deuteron Streuung.

**KT4 Off-shell Verhalten der Proton-Proton-Wechselwirkung**

W. PLESSAS, W. SCHWEIGER (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Es ist ein offenes Problem, welchen Einfluß der Coulombdistorsionseffekt, der bisher nur on-shell untersucht wurde, auf die nukleare off-shell T-Matrix ausübt. Um dies zu klären, untersuchen wir die Eigenschaften der half-off-shell T-Matrix unseres neuen separablen Potentials. Ein Vergleich der Coulombdistortierten T-Matrix  $T_{CS_l}$  mit der rein nuklearen T-Matrix  $T_{S_l}$  zeigt, daß der Coulombdistorsionseffekt zum Betrag von  $T_{CS_l}$  nur in der  $^1S_0$  Partialwelle bei niedrigen Energien einen wichtigen Beitrag liefert, während er aber zur Phase von  $T_{CS_l}$  auch für höhere Partialwellen bei niedrigen off-shell Impulsen (und allen Energien) wesentlich beiträgt.

**KT5 Massendifferenzkorrekturen im pionischen Wasserstoffatom**

J. THALER und H.F.K. ZINGL (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Ohne Berücksichtigung der Massendifferenzen fanden wir eine Niveaushiftung von  $\delta E = -7,02$  eV infolge der starken Wechselwirkung. Massendifferenzen bringen diesen Wert auf  $-6,73$  eV, beides in Übereinstimmung mit einem derzeitigen Experiment. Der letzte Effekt trägt neben dem Übergang zu  $n\gamma$  auch zu einer Breite bei, die ebenfalls mit unserem Modell und modellunabhängig berechnet wurden:  $\Gamma_{\text{tot}}/2 = 0,47$  eV.

**KT6 Core-Verhalten separabler N-N-Potentiale**

K. GABLER (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Anhand von Streuwellenfunktionen überprüfen wir das Core-Verhalten der wichtigsten separablen N-N Potentiale. Wir stellen fest, daß in allen Partialwellen die Streuwellenfunktionen bei kleinen Relativabständen z.T. beträchtliche Unterschiede aufweisen. Diese rühren in erster Linie vom verschiedenen off-shell Verhalten der betrachteten Modelle her. Über die gewonnenen Streuwellenfunktionen ist es auch möglich, zu überprüfen, inwieweit die diversen separablen Potentiale mit mesontheoretischen Modellen hinsichtlich ihres Core-Verhaltens übereinstimmen.

**KT7 Separable Approximation der Zwei-Teilchen-Wechselwirkung**

J. HAIDENBAUER, W. PLESSAS (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Um bei der Behandlung von Wenig-Teilchen-Problemen verlässliche Resultate zu erzielen, ist es notwendig, für die Wechselwirkung der Subsysteme realistische Modelle zu verwenden. Derartige, von bestimmten dynamischen Prinzipien abgeleitete N-N-Potentiale sind jedoch sehr komplex, und daher ist man bei praktischen Berechnungen gezwungen, Näherungen zu machen. Eine solche besteht unter anderem in der Verwendung von separablen Modellen. Obwohl das on-shell Verhalten der N-N Wechselwirkung mit herkömmlichen separablen Potentialen gut beschrieben werden kann, haben diese jedoch gewöhnlich den Nachteil, in ihren off-shell Eigenschaften stark von meson-theoretischen Modellen abzuweichen. Wir konstruieren nun mit Hilfe einer von Ernst, Shakin und Thaler entwickelten Methode separable Potentiale, deren on- und off-shell Charakteristik mit dem eines modernen feldtheoretischen Wechselwirkungsmodells (Paris-Potential) übereinstimmt.

**KT8 Ladungssymmetrische Vorhersage von p-d Meßgrößen**

H. ZANKEL (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Ausgehend von Lösungen der Faddeev Gleichung für n-d elastische Streuung wird näherungsweise der Effekt der Coulombdistorsion bei p-d Polarisation erster Ordnung und beim Spinkorrelationsparameter  $C_{\gamma,\gamma}$  berechnet. Die Rechnungen zwischen 5 und 15 MeV werden mit verfügbaren n-d und p-d Messungen verglichen. Der Unterschied im Maximum der gemessenen Neutron und Proton Analysierstärken (10 MeV) kann durch den Beitrag der Coulombdistorsion erklärt werden. Der Vergleich bei anderen Polarisationsgrößen wird durch die Ungenauigkeit oder das Fehlen von n-d Messungen erschwert.

**KT9 Pauliprinzip und Schaleneffekte bei der Coulombenergie von Spiegelkernen**

G. EDER (Atominst. der Österr. Univ. , Wien)

Die durch Elektron-Kernsteuerung ermittelte Kernladungsverteilung läßt sich zur klassischen Coulombenergie eines Atomkerns integrieren. Das Pauliprinzip kann bei schweren Kernen durch die Bethekorrektur berücksichtigt werden. Für Ordnungszahlen  $Z < 30$  wird die Bindungsenergiedifferenz von Spiegelkernen, ein modifiziertes Nilssonmodell und die klassische Coulombenergie verwendet, um einerseits die Wirkung des Pauliprinzips bei kleinen Z-Werten zu bestimmten und andererseits Schaleneffekte in der Umgebung der magischen Zahlen  $Z = 2, 8, 20$  und  $28$  zu verstehen. Dadurch ist es möglich, die Coulombenergie von Kernen unabhängig von einer Anpassung der Kernbindungsenergien in einer Weizsäcker-Massenformel in analytischer Form anzugeben.

**KT10 Mikroskopische Berechnung des  $\alpha$ -Kern optischen Potentials**

H. LEEB (Inst. f. Kernphysik, Techn. Univ. Wien)  
F. OSTERFELD und H. DERMANN (Inst. f. Kernphysik, KFA Jülich)

Eine mikroskopische Berechnung des optischen Potentials für elastische  $\alpha$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung im Energiebereich von 26 - 36 MeV wird mit dem Projektionsformalismus von Feshbach durchgeführt. Für den Term erster Ordnung verwenden wir ein aus der M3Y-Kraft erhaltenes Faltungspotential, welches wir im Rahmen des Fischgrätenmodells an die Rotationsbande im  $\alpha$ - $^{40}\text{Ca}$  System anpassen. Der Term zweiter Ordnung, der den bisher wenig untersuchten Imaginärteil enthält, wird unter Berücksichtigung aller offenen inelastischen Kanäle berechnet.

**KT11 Das Verständnis der Kernkräfte im Quarkmodell**

H. BAIER, G. EDER, M.E. FABER, H. LEEB, H. MARKUM, M. MEINHART, H. OBERHUMMER, M. SCHADEN (IRK Univ. Wien und Inst. f. Kernphysik, Techn. Univ. Wien)

Die Nukleon-Nukleon Wechselwirkung ist eines der zentralen Probleme der Kernphysik. Die Mesonentheorie der Kernkräfte konnte den kurzreichweitigen Anteil der Kernkräfte nur mangelhaft beschreiben. Die großen Erfolge des Quarkmodells, sowie der QCD sollten zu einem besseren Verständnis der Kernkräfte führen.

**KT12 Forminstabilität von rotierenden Kernen bei endlichen Temperaturen**

M.E. FABER (Inst. f. Kernphysik, Techn. Univ. Wien),  
M. PLOSZAJCZAK (Inst. f. Kernphysik, Krakau)

Ein neues Modell für die einheitliche Behandlung von Rotationen und thermischen Anregungen wird vorgeschlagen. Das Wesentliche an diesem Modell ist die Renormierung der Einteilchenniveaudichte auf die Tröpfchenmodell-dichte. Dieses Modell wird im Bereich der Aktiniden angewendet, um die Form- und Spaltinstabilität, wie auch die Struktur der Spaltbarriere von rotierenden, heißen Kernen zu untersuchen.

**KT13 Quarkmodelle und N-N Wechselwirkung**

H. BAIER (Inst. f. Radiumforschung und Kernphysik, Univ. Wien)

Erfolge und Mißerfolge von "bag"-und Potentialmodellen in Quarksystemen zur Berechnung des kurzreichweitigen Anteiles der NN-Wechselwirkung werden diskutiert. Mögliche weitere Anwendungen des Quark- und Gluonenkonzepts in der Kernphysik werden aufgezeigt.

**KT14 Die Bedeutung von Zweiteilchenkräften in Hochspinkernen**

H. MARKUM, M.E. FABER (Atominst. der Österr. Univ.)

Zur Beschreibung von rotierenden, deformierten Atomkernen arbeitet man in erster Näherung mit einem Zentralpotential. Im nächsten Schritt kann man die Zweikörperkräfte zwischen den einzelnen Nukleonen des Kerns hinzunehmen. Als einfachste Zweiteilchenkraft bietet sich die Paarkraft an. Bisherige Rechnungen vernachlässigten die Paarung in rotierenden, deformierten Kernen, da man hoffte, daß sie bei Spins von 20 - 30  $\hbar$  zusammenbricht. Eine Überprüfung dieser Annahme zeigt jedoch, daß bei stark deformierten Kernen die Nukleonen bis zu mehr als 60  $\hbar$  den Einfluß der Paarkräfte spüren.

**KT15 Photospaltung und Wellenfunktionen des Deuterons**

L. ČREPINŠEK (Techn. Univ. Maribor, Jugoslawien) und  
H.F.K. ZINGL (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Mit  $\frac{d\sigma}{d\Omega} = a + b\sin^2\theta + c \cos\theta + d\sin^2\theta \cos\theta + e\sin^4\theta$  und

$\sigma = 4\pi (a + \frac{2}{3}b + \frac{8}{15}e)$  sind die Wirkungsquerschnitte für die Photo-

spaltung gegeben. Im vergangen Jahr diskutierten wir a und c und deren Zusammenhang mit Deuteronwellenfunktionen. Wir haben nun auch die anderen Koeffizienten durch Deuteronwellenfunktionen ausdrücken können und sind nun in der Lage, gemessene Winkelverteilungen und totale Wirkungsquerschnitte mit Deuteronwellenfunktionen zu vergleichen. Auch machen wir Voraussagen für kommende Polarisationsmessungen.

**KT16 Selected Topics from Medium Energy Physics**

T. ERICSON (CERN)

Recent highlights of the CERN SC- and ISOLDE programs as  $\nu$ -mass measurements,  $2n$ -radioactivity etc.

The deuteron D state: a new method to determine the  $\pi$ -N coupling constant.

**KT17 Nukleon-Nukleon Streuung: Ergebnisse einer Phasenverschiebungsanalyse**

L. MATHELITSCH (Inst. f. Theor. Physik, Univ. Graz)

Resultate der letzten Nukleon-Nukleon Phasenverschiebungsanalyse der Virginia-Texas A&M Kollaboration werden vorgestellt und mit Ergebnissen früherer Analysen verglichen. Insbesondere wird auf den Niederenergiebereich ( $E_{\text{Lab}} \approx 50$  MeV) und auf den inelastischen Bereich eingegangen. Bei niederen Energien lieferten frühere Analysen sich widersprechende Ergebnisse für den  $^1S_0$  (pp) Fall und in den Triplet P-Wellen. Durch neue experimentelle Daten und durch Berücksichtigung des Einpionenaustausches ergibt sich nun eine einheitliche Lösung, wohingegen theoretische Vorhersagen für den Mischungsparameter in Widerspruch zum Experiment stehen. Im Hochenergiebereich wird auf die Frage der Existenz von Dibaryonresonanzen eingegangen. Neueste Analysen der Daten ergeben - im Gegensatz zu früheren Vorhersagen - keine Evidenz für solche Resonanzen in den  $^1D_2$  und  $^3F_3$  Partialwellen.

**KT18 Phasenverschiebungsanalyse von Elastischer  $\pi^\pm$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung zwischen 20 und 300 MeV**

J. FRÖHLICH, H. PILKUHN, H.G. SCHLAILE (Inst. f. Theor. Kernphysik, Karlsruhe)

Einer Analyse von Daten der elastischen  $\pi^\pm$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung bei  $T_{\pi,\text{Lab}} = 64,8$  MeV mit Hilfe eines nichtlokalen optischen Modells (Kisslinger T-Matrix) ist es nicht möglich, differentielle Wirkungsquerschnitte ( $\pi^+$ - und  $\pi^-$ - $^{40}\text{Ca}$ ) mit einem Satz von Parametern für das optische Modell zu beschreiben.

Wir wenden eine Methode, entwickelt zur Analyse von elastischer  $\pi^\pm$ - $^{16}\text{O}$  Streuung, auf die  $\pi^\pm$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung an und erhalten komplexe Partialwellenamplituden, welche differentielle Wirkungsquerschnitte für elastische  $\pi^+$ - und  $\pi^-$ - $^{40}\text{Ca}$  Streuung sehr gut wiedergeben.

Reisebüro/Travel-Agency

**COLUMBIA**

Gesellschaft m.b.H.

**Flug/Schiff/Bahn/Bus -  
mit uns die Welt entdecken**

**CLUB MEDITERRANÉ**

**Kommen Sie ganz einfach vorbei!  
Wir beraten Sie gerne.**

**A-8010 Graz, Opernring 22  
Tel.: (0316) 75541-2, Telex: 031273**

**Mitgliederversammlung des Fachausschusses  
und Wahl des Vorsitzenden**

**"Elektrodynamik und Optik"**

**Donnerstag, 23. September 1982, 17.30 Uhr  
Hörsaal C des Hörsaaltraktes der Karl-Franzens-Univ. Graz  
Universitätsplatz 6**



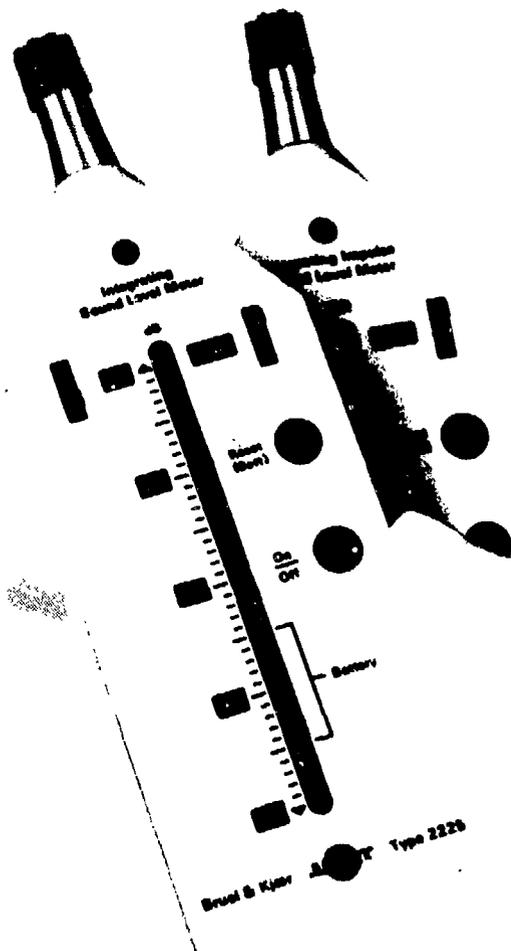
# SCHALLPEGEL- und LÄRMDOSIS- ( $L_{eq}$ ) Meßgeräte im Taschenformat

## ACHTUNG!

TYP 2219  
TYP 2225  
TYP 2226

EICHFÄHIG

SIND VOM BUNDESAMT FÜR  
EICH- UND VERMESSUNGS-  
WESEN TYPENGEPRÜFT



# BLEIBENDE GEHÖRSCHÄDIGUNG DURCH LÄRM?

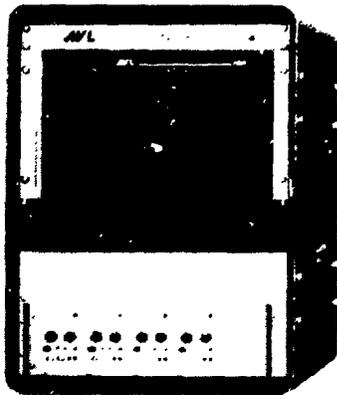
**Veranstaltungen für Lehrer an den AHS und BHS**

**(Fachausschuß Lehrkräfte an höheren  
Schulen und Lehrerfortbildung)**

**Dienstag, 21. September 1982  
Hörsaal A des Hörsaaltraktes der Karl-Franzens-Univ. Graz  
Universitätsplatz 6**

# Meßdatenerfassung

Erfolgreicher zu sein ist für Ingenieure,  
Wissenschaftler und Techniker heute oft  
eine Frage der besseren Hilfsmittel.



**Meßdatenerfassung  
(High Speed Signal  
Processor HSP 6501)**



**Meßdatenauswertung  
(Tischcomputer HP 9826 + Plotter + Printer)**

Eines dieser Hilfsmittel ist die professionelle Computerunterstützung am Arbeitsplatz mit dem neuen HP 9826. Dieser Tischcomputer wurde speziell konzipiert für alle, die in Labor oder Betrieb entwickeln, messen und steuern.

## Von Ingenieuren für Ingenieure.

Seit mehr als 12 Jahren sind wir in der Entwicklung und Fertigung von Tischcomputer-Systemen für Technik und Wissenschaft tätig. Sie können also ein hohes Maß an Erfahrung voraussetzen. Prüfen Sie daraufhin den neuen HP 9826. Sie werden alles finden, um Ihre Daten aufzubereiten, zu verarbeiten, zu interpretieren und auch darzustellen — ob sie über Meßfühler erfaßt oder über die Tastatur eingegeben werden.

Für den Einsatz des HP 9826 in der Prozeßüberwachung und -steuerung haben wir einen neuen »Dreh« gefunden zur direkten Cursorsteuerung und zur Simulation von analogen Eingaben, um so z.B. per Programm Meßgeräte zu kalibrieren oder E-Motoren anzusteuern.

Besonders vorteilhaft ist dabei der gut ablesbare grafische Bildschirm. Er gehört neben der leistungsfähigen Grafiksprache ebenso zur Ausstattung wie die wählbaren Programmiersprachen PASCAL, BASIC und HPL. Das Angebot kompletter Software-Lösungen von HP wird ständig erweitert.

Seine extrem hohe Arbeitsgeschwindigkeit verdankt der HP 9826 dem 16-bit Mikroprozessor MC 68000 von Motorola. Und damit Sie diese Leistung auch voll ausnutzen können, verfügt dieser Computer über zahlreiche Anschlußmöglichkeiten für Peripherie- sowie Meß- oder Prüfgeräte. Der Hauptspeicher läßt sich durch Steckkarten auf bis zu 2 M Byte erweitern.

Hewlett-Packard GesmbH.

1222 Wien, Liebiggasse 1

Tel. (0222) 23 65 11-320

8052 Graz, Grottenhofstraße 94

Tel. (0316) 29 15 66



**HEWLETT  
PACKARD**

**PROGRAMM**

- 8.30 Uhr J. VARCHMIN (Hagen)  
**Entwicklung des Dieselmotors, ein Beispiel für die gegenseitige Abhängigkeit von Technik, Wissenschaft und Gesellschaft**
- 9.30 Uhr P. CLAASSEN (Graz)  
**Produktentwicklung in der Industrie**
- 10.30 Uhr PAUSE
- 10.45 Uhr R. NIEDERHUEMER (Wien)  
**Die Sammlungen des Technischen Museums als Unterrichtshilfe**
- 12.00 Uhr Mitgliederversammlung des Fachausschusses "Lehrkräfte an Höheren Schulen und Lehrerfortbildung"
- 14.30 Uhr Arbeitskreise zum Thema : Integration von Lehrausgängen in den Unterricht mit praktischen Beispielen

## AUTORENVERZEICHNIS

- W. ABEL P I 37 A  
 G. ADAMP II 6 A  
 H. AIGINGER P II 36 B  
 F. AUMAYR P I 25 B  
 F. AUSSENEGG P II 24 B, P II 25 B, P II 26 B,  
 P II 27 B, P II 29 B
- G. BADUREK P I 33 A, KE 2  
 H. BAIER KT 11, KT 13  
 E. BAUER P II 7 B  
 G. BAUER P I 16 B, P I 17 B  
 S. BAUER H 9  
 P. BAUER P I 25 B  
 W. BERTEL P I 28 B, KE 4  
 M. BETTINI F 6  
 H. BIERNAT P II 39 B  
 H. BRAZUK P II 35 B  
 J. BREINSBERGER H 8  
 L. BREITENHUBER H 6  
 W. BREUNLICH KE 4, P I 28 B  
 B. BUSCHBECK TE 1
- F. CAP P I 38 A, P I 39 A  
 M. CARGNELLI KE 4, P I 28 B  
 J. CASTA P I 5 A,  
 P. CLAASSEN L  
 H. CLEMENS P I 16 B  
 L. CREPINSEK KT 15  
 R. CZAPUTA P I 26 B, P I 27 B
- H. DERMANN KT 10  
 H. DRAGAUN H 3, H 4, H 9,
- G. EDER KT 9, KT 11  
 R. EIBLER P II 9 B, P II 10 B  
 M. ELBERT P I 15 B  
 G. ENGEL P I 40 B, P I 41 B  
 O. ENNEMOSER P II 31 A  
 T. ERICSON KT 16
- M. FABER KT 11, KT 12, KT 14  
 E. FANTNER P I 16 B, F 4  
 H. FEICHTINGER P I 26 B, P I 27 B  
 H. FELFER P II 23 B  
 T. FRIES TE 5  
 H. FRITZER P I 12 A  
 G. FRIZBERG P I 27 B  
 J. FRÖHLICH KT 18  
 H. FUHRMANN KE 4, P I 28 B  
 P. FURJAN P I 13 B
- K. GABLER KT 6  
 R. GALLOB P II 21 A  
 K. GATTERER P I 12 A  
 S. GECKELER J 3  
 G. GELL J 11  
 M. GERETSCHLÄGER P I 23 B, P I 24 B, P I 25 B  
 W. GEYMAYER H 1  
 M. GIORGI TE 3  
 W. GLÄTZLE P II 9 B, P II 10 B  
 E. GMELIN P II 1 A  
 W. GÖPEL J 4  
 E. GORNIK F 6  
 E. GRATZ P I 20 B, P II 5 A, P II 6 A,  
 P II 7 B  
 F. GROSS P I 19 B  
 R. GRÖSSINGER P I 18 B, P II 4 A, P II 5 A  
 H. GRUBER P I 8 A, P I 12 A, P I 9 A  
 B. GYORFFY P II 12 B
- J. HAIDENBAUER KT 7  
 G. HAIML P I 2 A  
 H. HAKEN J 10  
 K. HARMS P II 40 B  
 A. HEIM P I 10 A  
 M. HEINDLER P I 36 B  
 H. HEINRICH F 8  
 R. HEMPELMANN P II 3 A  
 H. HESS P I 10 A, P I 11 A  
 G. HILSCHER P I 18 B, P II 1 A, P II 2 A, P II 3 A,  
 P II 9 B  
 A. HUBER P I 5 A  
 C. HUBER P II 31 A  
 P. HUBER P I 25 B  
 M. HUDA P II 9, H 9  
 J. HUMENSBERGER F 9  
 W. HOFER P II 34 B  
 H. JÄGER P II 20 A, P II 21 A, P II 22 A  
 H. JANESCHITZ-KRIEGL H 5  
 W. JANTSCH J 13  
 H. JASICEK KE 1
- H. KAHLERT P I 21 B, P I 22 B  
 G. KAINZ P I 19 B  
 G. KAMELANDER P I 30 A  
 J. KAMESBERGER P I 18 B  
 P. KAMMEL P I 28 B, KE 4  
 P. KASPERKOVITZ P II 37 A  
 B. KAUFMANN P I 17 B  
 M. KERBER F 6  
 M. KERTESZ P I 13 B,  
 P. KINDL P I 31 A, P I 32 A, P I 34 B, H 6  
 H. KIRCHMAYR P II 2 A, P II 3 A, P II 7 B,  
 P II 9 B, P II 10 B
- U. KLEIN P I 1 A  
 W. KNAPPE H 7  
 P. KNOLL P I 13 B, P I 14 B,  
 N. KÖMLE P II 39 B  
 K. KOMPA J 2  
 J. KOPPELMANN H 2, H 8  
 H. KOZIOL TE 4  
 E. KRAMER H 2  
 E. KRAUTZ P I 12 A  
 D. KRANZER J 6  
 P. KREMPL P I 40 B, P I 41 B, P II 41 B, F 2  
 H. KRENN P II 16 A  
 H. KRISCHNER P I 3 A  
 R. KUCH F 5  
 F. KUCHAR P I 5 A  
 H. KUZMANY P I 13 B, P I 14 B, P I 15 B,  
 H 10
- W. LACOM H 3  
 H. LEEB KT 10, KT 11  
 M. LEISCH P II 14 A  
 G. LEISING P I 22 B, P I 21 B  
 A. LEITNER P II 24 B, P II 26 B, P II 27 B,  
 P II 29 B  
 O. LEITNER P I 22 B  
 J. LENZ H 1  
 Z. LEWANDOWSKI KE 1  
 H. LICHTENEGGER P II 39 B  
 G. LINDNER F 5  
 M. LIPPITSCH P II 23 B, P II 24 B, P II 25 B,  
 P II 26 B, P II 27 B, P II 29 B,  
 P II 30 B
- H. LIST J 1  
 A. LOPEZ-OTERO P I 16 B  
 H. LÖSCHNER F 11  
 K. LÜBKE F 5

H. MAHLER KE 4  
L. MARGULIES P II 25 B  
H. MARKUM KT 14, KT 11  
P. MASCHER P I 31 A  
L. MATHELITSCH KT 1, KT 2, KT 3, KT 17  
H. MARTON KE 4  
J. MARTON P I 28 B  
W. MAURER F 8  
M. MEINHART KT 11  
E. MEISTERHOFER P II 30 B  
P. MEISTERLE P I 42 A  
E. MERSITS KE 1  
M. MICHERON J 9  
W. MIKOVITS P II 7 B  
W. MITAROFF TE 6  
J. MITTERAUER P II 17 A  
E. MOSER P I 36 B  
H. MÜLLER KE 1  
H. MÜLLER P I 35 B  
W. MÜLLER P II 32 A  
H. MUSCHIK H 3  
J. MACNAUGHTON TE 7

T. NEGER P II 22 A  
C. NEUREITER P II 13 A  
R. NICHOLAS P I 17 B  
R. NIEDERHUEMER L  
K. NIEDERL P I 36 B  
E. NIESNER P II 20 A  
W. NINAUS P I 35 B  
H. NOVOTNY P I 20 B, P II 5 A

H. OBERHUMMER KT 11  
W. OBERMANN P I 25 B  
F. OSTERFELD KT 10  
J. OSWALD P I 26 B

W. PAPOUSEK P I 36 B  
F. PASCHKE J 5  
H. PAUL P I 24 B, P I 25 B  
P. PAWLEK P I 28 B, KE 4  
C. PETITJEAN KE 4, P I 28 B  
W. PFEILER P I 7 A, P I 42 A  
H. PFÜTZNER P II 8 B  
H. PILKUHN KT 18  
R. PLEICH P II 19 A  
W. PLESSAS KT 1, KT 4, KT 7  
M. PLOSZAJCZAK KT 12  
A. POPITSCH P I 12 A  
H. POSCH P II 18 A, P II 19 A  
G. PÖTLACHER P II 21 A  
H. PÖTZL F 1  
W. PUFF H 6, P I 31 A, P I 32 A, P I 34 B  
J. PUNTIGAM P II 27 B  
R. PUTZ P II 31 A

H. RABITSCH P I 35 B  
H. RAUCH P I 33 A, KE 2  
G. RAUSCHER P I 24 B  
W. REICHART KE 1  
E. REICHEL P II 33 A  
H. REINHARD J 12  
F. REINISCH P I 19 B  
H. REINMÜLLER P II 14 A  
J. REISENBERGER P II 37 A  
K. RENDULIC P II 14 A, P II 15 A  
K. RICHTER P II 41 B  
R. RIEDER F 11  
M. RIEGLER P II 25 B, P II 26 B, P II 30 B  
P. RIEHS KE 1  
P. RÖDHAMMER J 8  
H. ROHRINGER TE 2  
I. ROSCHGER P II 29 B  
F. RUCKENBAUER P II 40 B  
H. RUCKER P II 39 B

W. RUCKER P II 41 B  
G. RUMPELMAIR H 4

G. SANDNER J 7  
H. SASSIK P I 9 A, P I 18 B, P II 7 B, P II 4 A  
M. SCHADEN KT 11  
G. SCHADLER P II 2 A  
E. SCHIEFER P II 27 B  
W. SCHINDLER P II 41 B  
H. SCHLAILE KT 18  
V. SCHLOSSER F 3  
A. SCHMIDT F 10  
H. SCHMIDT-KLOIBER P II 33 A  
C. SCHMITZER P II 1 A  
D. SCHUÖCKER P I 37 A  
P. SCHOBER KE 1  
H. SCHOBERMAYR H 7  
G. SCHÖNER P II 28 B  
C. SCHOTZKO P II 4 A  
F. SCHÜRRER P I 35 B  
K. SCHWARZ KT 1, KT 2, KT 3  
W. SCHWEIGER KT 4  
G. SDOUZ P I 29 A  
V. SECHOCHVSKY P I 18 B  
F. SEIFERT F 7  
D. SEMRAD P I 25 B  
W. SITTE P I 6 A, P I 8 A, P I 11 A  
H. SITTER F 9  
H. SORMANN P I 31 A, P I 32 A, P I 34 B, H 6  
H. STAMPFL P II 3 A  
J. STAUNTON P II 12 B  
A. STEINER P II 41 B  
S. STEINER KE 1  
W. STEINER J 14  
H. STEINRÜCK P II 15 A  
G. STENGL F 11  
T. STREHL P I 28 B, KE 4  
K. STROHMEIER P I 19 B  
R. SOB CZAK H 5  
J. SUMMHAMMER P I 33 A, KE 2

J. THALER KT 5  
H. THIM F 5  
D. TRATTNER P I 7 A  
H. TRITTHART P II 32 A  
J. TOUL P I 18 B

W. VANEK P II 34 B  
J. VARCHMIN L  
P. VARGA P II 34 B  
F. VESELY P II 38 A  
G. VONES P I 36 B

R. WAGNER KE 1  
P. WEINBERGER P II 2 A, P II 11 B, P II 12 B  
J. WERNER P I 26 B, KE 4  
G. WIESINGER P I 18 B, P II 3 A, P II 9 B  
P II 10 B  
L. WINDHOLZ P II 13 A  
H. WINDISCH P II 32 A  
A. WINKLER P II 15 A  
H. WINTER P II 34 B, P II 35 B  
P. WOBRAUSCHEK P II 36 B  
E. WRENTSCHUR H 1

K. YVON P I 4 A

H. ZANKEL KT 8  
M. ZEHETBAUER P II 8 B, P I 42 A  
F. ZETTL P II 22 A  
W. ZIEGLER P II 41 B  
H. ZINGL KT 1 bis KT 8, KT 15  
H. ZLÖBL P I 36 B  
J. ZMESKAL P I 28 B, KE 4

---

## INSERATENVERZEICHNIS

		Seite
IBM	Brückenkopfgasse 1 A-8020 Graz	II
PANALPINA	Annenstrasse 57 A-8020 Graz	2
AUSTRIAN AIRLINES	Herrengasse 16 A-8010 Graz	8
RUEFA REISEN	Opernring 9 A-8010 Graz	10
CREDITANSTALT - BV	Herrengasse 15 A-8010 Graz	12
RHODE & SCHWARZ - TEKTRONIK Ges.m.b.H.	Sonnleithnergasse 20 A-1100 Wien	14
RODITI Electronics Division	Bergedorderstrasse 142 D-2050 Hamburg 80	22
Erich Wiesmüller Analysegeräte	Wiener Ring 11 A-2100 Korneuburg	22
AVL Prof. List Ges.m.b.H.	Kleiststrasse 48 A-8020 Graz	46/47
POLYTEC - Laseroptic	Siemensstraße D-7517 Waldbronn-Karlsruhe	54
Anton Paar K.G.	Kärntnerstrasse 58 A-8054 Graz	62
Digital Equipment Corporation Ges.m.b.H.	Postfach 3 A-2334 Vösendorf-Süd	70
Reisebüro Columbia	Opernring 22 A-8010 Graz	80
BRÜEL & KJAER Ges.m.b.H.	Laxenburgerstrasse 6 A-1101 Wien	82
HEWLETT PACKARD	Lieblgasse 1 A-1222 Wien	84
DAHMS Electronic	Wienerstrasse 287 A-8020 Graz	III

---

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Hinweise für Tagungsteilnehmer . . . . .	4
Überblick der Jahrestagung 1982 . . . . .	7
Tagungsprogramm, Mittwoch, 21.9.1982 . . . . .	9
Donnerstag, 22.9.1982 . . . . .	11
Freitag, 23.9.1982 . . . . .	13
Kurzfassung der Vorträge . . . . .	15
Posterbeiträge, I . . . . .	23
Posterbeiträge, II . . . . .	37
Fachausschuß Festkörperphysik . . . . .	53
Programm Festkörperphysik . . . . .	55
Kurzfassung der Vorträge Festkörperphysik . . . . .	57
Fachausschuß Physik der Hochpolymeren . . . . .	61
Programm Physik der Hochpolymeren . . . . .	63
Kurzfassung der Vorträge Physik der Hochpolymeren . . . . .	64
Fachausschuß Kern und Teilchenphysik . . . . .	67
Programm Kern- und Teilchenphysik . . . . .	68
Kurzfassung der Vorträge KE . . . . .	71
Kurzfassung der Vorträge TE . . . . .	72
Kurzfassung der Vorträge KT . . . . .	74
Fachausschuß "Elektrodynamik und Optik" . . . . .	81
Fachausschuß Lehrkräfte an höheren Schulen und Lehrerfortbildung . . . . .	83
Programm Lehrkräfte an höheren Schulen und Lehrerfortbildung . . . . .	85
Autorenverzeichnis . . . . .	86
Verzeichnis der Inserenten . . . . .	88
Österreichische Physikalische Gesellschaft . . . . .	90

Interne Veröffentlichung der Österreichischen Physikalischen Gesellschaft  
Herausgeber und Verleger : Österreichische Physikalische Gesellschaft Graz

---

## ÖSTERREICHISCHE PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT

**GESCHÄFTSSTELLE: c/o Inst. f. Experimentalphysik  
Univ. Linz, A-4040 Linz**

Die Österreichische Physikalische Gesellschaft wurde am 13. Dezember 1950 gegründet und ist die Landesvertretung für die in Österreich tätigen Physiker. Die Gesellschaft zählt weiters zu ihren Aufgaben die Förderung und Verbreitung der physikalischen Wissenschaft in Forschung und Unterricht. Die ÖPG ist gemeinnützig und erstrebt keinen Gewinn. Etwaige Überschüsse werden wieder ausschließlich dem Vereinszweck zugeführt. Die Gesellschaft besitzt ordentliche und außerordentliche Mitglieder. Ordentliches Mitglied kann jede physikalisch interessierte Person werden, als außerordentliche Mitglieder werden Körperschaften, Schulen, Firmen, Institute, Bibliotheken usw. aufgenommen. Der Mitgliedsbeitrag für ordentliche Mitglieder beträgt derzeit S 200,- pro Kalenderjahr, für Studenten S 60,- pro Kalenderjahr, für außerordentliche Mitglieder mindestens S 525,-. Einmal jährlich, traditionsgemäß im Herbst, findet jeweils in einer der österreichischen Universitätsstädte die Österreichische Physikertagung statt.

Der Vorstand der Gesellschaft besteht derzeit aus folgenden Herren:

Vorsitzender:	Prof. Dr. H. KIRCHMAYR Techn. Univ. Wien
Stellvertretender Vorsitzender:	Prof. Dr. W. MAJEROTTO Inst. f. Hochenergiephysik der Österr. Akademie der Wissenschaften
Geschäftsführer:	Prof. Dr. H. PAUL Univ. Linz
Beisitzer:	Prof. Dr. F. AUSENEGG Univ. Graz
	Prof. Dr. M. AUWÄRTER Balzers, Liechtenstein
	Prof. Dr. G. BAUER Montanuniv. Leoben
	Prof. Dr. F. EHLÖTZKY Univ. Innsbruck
	Prof. Dr. H. JÄGER Techn. Univ. Graz
	Prof. Dr. F. KUCHAR Univ. Wien
	Dipl. Ing. H. LIST AVL Prof. List GesmbH., Graz
	Dir. Dipl. Ing. G. PATELS Philips GmbH., Klagenfurt



# Der schnellste Weg zu Ihrer Elektronik:

## Bauteile

## VON

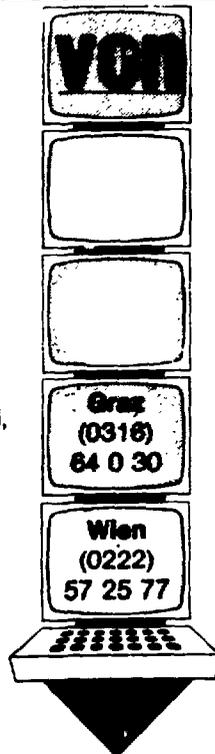
## DAHMS

### Haben Sie ... ... Lieferprobleme?

Wir helfen Ihnen mit unserem gut sortierten Lager z. B.: Steckverbinder, Sicherungen, Kühlkörper, Sockel, Power-Transistoren, Dioden, Optoelektronik, Schalter, Kabel, Widerstands-Netzwerke etc.

### ... Qualitätsprobleme?

Unsere Vertragspartner bürgen für Qualität und Zuverlässigkeit.



### ... Preisprobleme?

Wir wollen Ihnen beweisen, daß Service nicht teuer sein muß.

### Wir sind für Sie da!

In Wien und Graz.  
Sprechen Sie mit uns.  
Durch unsere EDV haben Sie den direkten Zugriff!

**Fordern Sie  
unsere  
Produkt-  
unterlagen an!**

### DAHMS-autorisiertes Distributor




**ABTEILUNG DETAIL**  
A-8020 GRAZ,  
Prankergasse 3  
Tel.: 0316/91 59 33, 64 0 33



**ZENTRALE**  
A-8051 GRAZ, Wienerstraße 287  
Tel.: 0316/64 0 30  
Telex: 03 1099



**BÜRO WIEN**  
A-1060 WIEN, Gumpendorferstr. 16  
Tel.: 0222/57 25 77  
Telex: 013 4583