Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 151 (1971)

Vereinsnachrichten: Sektion für Physik

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

18. Sektion für Physik

Schweizerische physikalische Gesellschaft
Société Suisse de Physique

Präsident: Prof. Dr. E. HEER, Institut de Physique de l'Université, 1211 Genève, boulevard d'Yvoy
Sekretär: Prof. Dr. M. GUENIN, Ecole de Physique de l'Université, 1211 Genève, 30, quai de l'Ecole de la Médecine

Physique de la matière condensée

1. E. BUCHER, K. ANDRES, P.P. MAITA, L.D. LONGINOTTI and A.S. COOPER (Bell Telephone Laboratories, Incorporated, Murray Hill, New Jersey 07974): *Superconductivity and magnetism in Some* La_3X *and* Pr_3X *systems with* Ll_2 *type structure*

Superconductivity and magnetism have been explored in La_3X, Pr_3X and La_3X-Pr_3X phases with $L1_2$ type structure, for X = Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb. The superconductors are characterized by very large electronic specific heats and strong coupling behavior. Pr_3In and Pr_3Sn order antiferromagnetically while all the other Pr_3X phases are ferromagnetic. For Pr_3In and Pr_3Tl it is demonstrated by superconductivity, specific heat as well as a complete phase diagram of La_3X-Pr_3X that these materials exhibit a crystal field singlet ground state but order magnetically due to over critical exchange forces. Several interesting features of such systems are discussed, e.g., thermodynamic properties of singlet ions in superconductors on the La-rich side as well as the relationship between the Curie temperature and the exchange induced moment on the Pr-rich ferromagnetic side.

2. E. BUCHER, D.B. MCWHAN, R.G. MAINES and A. JAYARAMAN (Bell Telephone Laboratories, Incorporated, Murray Hill, New Jersey 07974): *Metal-insulator behavior in* Sm-*monochalcogenides*

Among all divalent monochalcogenides of the rare earths, SmS is unique in that it is the only one to exhibit a first order phase transition under pressure at 6.5 kbar. Further studies were effected in the SmS – SmSe system, the latter undergoing a continuous transition. The critical pressure was found to increase almost linearly up to 80% Se where the transition becomes continuous at 34.6 kbar. The strength of the first order transition, as measured by the relative resistivity change $\Delta\varrho/\varrho$ at the transition, drops to 0 in a nonlinear fashion. The present situation of the metal-insulator transition in rare-earth compounds suggests a refinement of the FALICOV-KIMBALL model, taking into account dynamic effects and resonance broadening of the $4f$ states into a nonmagnetic $4f$ band.

3. P. SCHWOB*, G.E. EVERETT und M. TACHIKI (University of California, Riverside, Cal.): *Effektive Austauschparameter und magnetische Oberflächenanisotropie in* EuS

Wir haben die Anregung stehender Spinwellen an einem hochwertigen EuS-Film zwischen 1,3 und 4,2 °K untersucht. Aus dem Verlauf der ferromagnetischen Resonanz und der Spinwellenresonanzen bestimmen wir, unter Berücksichtigung der Dipol-Dipol-Energie, die ersten zwei Austauschparameter zu $J_1 = 0{,}216$ °K und $J_2 = -0{,}123$ °K. Die antiferromagnetische Kopplung zwischen übernächsten Nachbarn ist somit grösser als bisher angenommen wurde. Sie manifestiert sich sogar in einer schwach positiven Temperaturabhängigkeit der Magnonenergien in EuS, ein bisher unbekannter Effekt in Ferromagneten. Wir beobachten ferner an beiden Filmoberflächen dieselbe, stark temperaturabhängige, magnetische Oberflächenanisotropie.

* Jetzt: Centre électronique horloger, 2, rue A.-L.-Breguet, 2001 Neuchâtel

4. R. BRUSA, R. KÄLIN, H.P. BALTES und F. KNEUBÜHL (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Spektrale Emission dünner* NaF-*Schichten*

Es wurde das spektrale Emissionsvermögen polykristalliner NaF-Schichten im Wellenlängenbereich 30–55 μm untersucht. Dabei wurde ein starkes, temperaturabhängiges Emissionsband beobachtet. Es liess sich qualitativ nachweisen, dass die zugehörige Strahlung teilweise polarisiert ist. Die Messresultate werden mit Hilfe der Theorie von FUCHS und KLIEWER diskutiert.

5. M. CAMPAGNA, E. KALDIS und H.CH. SIEGMANN (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Bandstruktur und magnetische Kopplungen im metallischen* GdS

An Polykristallinen, im UHV in situ aufgedampften Schichten aus GdS wurde die Photoemission spinpolarisierter Elektronen untersucht. Durch Vergleich der Polarisation der Photoelektronen mit Messungen der Magnetisierung (F. HULLIGER, private Mitteilung) ergibt sich, dass die $5d$-Leitungszustände eine Tendenz ferromagnetischer Wechselwirkung zeigen und somit die $4f^7$-Spins des Gd nicht antiferromagnetisch koppeln können. Die Abhängigkeit der Polarisation der Leitungselektronen von der Photonenenergie kann ähnlich wie bei den $3d$-Ferromagneten nicht mit einem einfachen Bändermodell erklärt werden.

6. W. BÜHRER und A. FURRER (Delegation für Ausbildung und Hochschulforschung am Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung, Würenlingen), O. VOGT (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Kristallfeldaufspaltung in* $Ce_{0,5}Y_{0,5}Sb$

Mittels inelastischer Neutronenstreuung wurde die Kristallfeldaufspaltung in $Ce_{0,5}Sb$ bei verschiedenen Temperaturen bestimmt. Die experimentellen Spektren für $T > T_c$ zeigen Linien bei 22 ± 2 °K, welche Übergängen zwischen dem Dublett Γ_7 und dem Quartett Γ_8 entsprechen. Aus Intensitätsbetrachtungen folgt als Grundzustand das Dublett Γ_7. Für $T < T_c$ wird die Entartung der Kristallfeldniveaus infolge der ZEEMAN-Aufspaltung im Molekularfeld aufgehoben. Die experimentellen Spektren werden qualitativ interpretiert.

7. R. GOLDSCHMIDT (Chaire des Télécommunications de l'EPF Lausanne): *Comportement de matériaux magnétiques, métalliques de haute perméabilité à champs très faibles*

On a mesuré à des champs très faibles (min. 1,3 mA/m) et en fonction de la fréquence la perméabilité initiale et l'angle de pertes des tores constitués par des rubans minces.

Les mesures ont démontré la validité des relations de Jordan, mais la constante pour les courants de Foucault est plus forte que calculée théoriquement, fait déjà observé à des champs plus forts pour d'autres matériaux.

En outre, à des fréquences au-dessus de la fréquence critique, on observe une diminution de la perméabilité en fonction du champ au lieu d'une augmentation.

8. A. H. MILLHOUSE (Delegation für Ausbildung und Hochschulforschung am Eidgenössischen Institut für Reaktorforschung, Würenlingen): *Magnetic properties of light-rare-earth metals*

The ordered magnetic structures of heavy-rare-earth metals, as determined by neutron diffraction, are now well known. Information about magnetism in light-rare-earth metals has been lacking. During the past few years single crystal samples of light-rare-earth metals have been investigated using neutron diffraction. The results of these investigations will be discussed.

9. P. DESCOUTS, S. FAVRAT et J. L. PAGE (Département de Physique de la Matière condensée, Université Genève): *Etude par RMN des alliages* V_xRu_{1-x} *de structure* B2

Les résultats expérimentaux de déplacement de Knight, taux de relaxation et forme de raie sont présentés comme fonction de la température de recuit, de la température de mesure et du champ magnétique.

Deux modèles sont avancés pour expliquer les résultats observés qui ont été analysés en tenant compte de l'existence d'une transition électronique accompagnant une déformation tétragonale pour les alliages compris entre 47% et 51% de ruthénium.

Cette recherche a été financée par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

10. E. MEYER und L. RINDERER (Institut de Physique expérimentale de l'Université de Lausanne): *Dendritisches Wachstum sphärischer Kristalle aus hoch unterkühlten flüssigen Metallen*

Die vorgeführte «Kapillarinstabilitäts»-Technik eignet sich zum Schmelzen von Metallen mit beliebigem Schmelzpunkt und produziert kleine sphärische Proben davon. Das Schmelzen und die darauffolgende Kristallisation geht (ohne dass sich die Probe in Kontakt mit irgendeiner anderen festen Substanz befindet) in einer chemisch inerten Atmosphäre, in Heliumgas von 300 °K–4 °K oder in flüssigem Helium vor sich. Auf diese Art erhält man einen sehr hohen Grad von Unterkühlung, bevor die Kristallisation einsetzt. Kubisch raumzentrierte hochschmelzende Metalle kristallisieren zu Einkristallen. Es wird diskutiert, weshalb dies im allgemeinen für flächenzentrierte Metalle nicht der Fall ist.

11. F. HEINRICH und D. HERLACH (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Magnetische Mischung der Positroniumgrundzustände in* KCl-*Farbzentren*

Die 2γ-Korrelationsfunktion der Positronenannihilation in KCl-Einkristallen erfährt durch Dotierung mit F-Zentren eine wesentliche Veränderung. Alle bisherigen Experimente weisen auf eine Bildung von Positronium im F-Zentrum hin. Durch Anlegen eines äusseren magnetischen Feldes tritt eine Mischung der Subgrundzustände des Positroniums mit $m = 0$ ein, die bei unseren Proben zu einer Verstärkung des F-Zentrenbeitrages zur Korrelationsfunktion führen sollte. Wir haben diesen Effekt im Bereich von 5–20 kG gefunden, womit ein eindeutiger Beweis dafür erbracht ist, dass in F-Zentren eingefangene Positronen Positronium bilden. Aus der Abhängigkeit des Verstärkungsfaktors vom Magnetfeld können Rückschlüsse auf die Pickoffrate sowie auf die eventuell durch das Kristallfeld modifizierte Positroniumwellenfunktion gezogen werden.

12. U. SCHMOCKER, H. R. BOESCH und F. WALDNER (Physik-Institut der Universität Zürich): *Direkte Bestimmung der Kationenunordnung im* $MgAl_2O$–*Spinell durch ESR*

In einem natürlichen $MgAl_2O_4$-Spinell wurde mit Elektronenspinresonanz die Cr^{3+}-Linie [1] gemessen. Von diesem Resonanzsignal ungestörter B-Plätze spalten sich zwei Signale kleinerer Intensität ab. Diese Zusatzsignale konnten als Resonanzsignale von Cr^{3+}-Ionen interpretiert werden, deren nächste Umgebung eine Kationenfehlbesetzung aufweisen. Das Verhältnis der absorbierten Energie des Signals mit gestörter Umgebung zu demjenigen mit ungestörter Umgebung ist somit ein direktes Mass für die Kationenunordnung im Kristall. Der Inversionsgrad zeigt zwischen 840 °C und 940 °C eine deutliche Zunahme.

LITERATUR

1. ATSARKIN: JETP 16, 593 (1963).

13. D. BRINKMANN und L. KAESER (Physik-Institut der Universität Zürich): *Magnetische Kernresonanz im Almandin* $(Fe, Mg)_3Al_2(SiO_4)_3$

Die magnetische Kernresonanz von ^{27}Al und ^{29}Si wurde in einem natürlichen Eisen-Magnesium-Granat [Almandin $(Fe, Mg)_3Al_2(SiO_4)_3$] gemessen. Die von den paramagnetischen Eisenionen erzeugten zusätzlichen Magnetfelder erzeugen eine Verschiebung der Al- und Si-Resonanzlinien. Die Zusatzfelder am Ort der Al folgen einem Curie-Gesetz. Sowohl für die Al- als auch die Si-Lagen besitzen die Zusatzfelder axiale Symmetrie bezüglich der Punktsymmetrieachsen dieser Lagen. Die magnetischen Konstanten dieser Felder wurden bestimmt, für ^{27}Al wurde auch die Quadrupolkopplungskonstante bei 300 und 77 °K ermittelt.

14. H. R. BOESCH, U. SCHMOCKER und F. WALDNER (Physik-Institut der Universität Zürich), K. EMERSON und J. E. DRUMHELLER (Department of Chemistry and Physics, Montana State University, Bozeman, Montana 59715, USA): *Starke Austauschverschmälerung in neuen zweidimensionalen Paramagneten*

Die Elektronenspinresonanz-Linie verschmälert sich in $(CH_3NH_3)_2$-$MnCl_4$- und $(C_2H_5NH_3)_2MnCl_4$-Schicht-Einkristallen von 300 °K bis etwa 80 °K und verbreitert sich bei weiterer Temperaturerniedrigung. Bei etwa 50 °K beobachtet man in der Nähe einer Phasenumwandlung eine Andeutung eines kritischen Verhaltens. Die Abhängigkeit der Linienbreite vom Winkel zwischen dem Magnetfeld und der Schichtebene kann durch die elektrischen Kristallfelder, nicht aber durch die Dipolwechselwirkung beschrieben werden. Die gemessenen Linienbreiten, durch Austauschwechselwirkung stark verschmälert, betragen bei 300 °K zwischen 17 und 44 G und bei 80 °K zwischen 13 und 18 G.

15. G. BONGI, Ø. FISCHER, H. JONES, R. FLÜCKIGER et A. TREYVAUD (Institut de Physique de la Matière condensée, Université de Genève): *Effet de compensation paramagnétique dans une structure β-W contenant des impuretés paramagnétiques*

Partant d'une proposition de JACCARINO et PETER [1], FISCHER et coll. [2] ont montré qu'il était possible de compenser le terme paramagnétique $-{}_9\mu_B \vec{H}\vec{\sigma}$ par une interaction d'échange négative $c\, J\, \vec{S}\, \vec{\sigma}$. De par leur valeur de champ critique et de T_c, les structures $\beta - W$ présentent un cas intéressant pour réaliser la compensation.Nous avons choisi d'étudier le système $Mo_{75}Os_{25-x}Fe_x$. Dans ce dernier le Fe présente effectivement un moment magnétique qui explique en partie la décroissance de T_c. L'effet de compensation est constaté bien que les courbes de $H_{c2}(c, T)$ en fonction de T_c ne suivent pas exactement celles calculées [3]. Nous pensons que ce comportement est lié au fait que pour l'échantillon pur la courbe de $H_{c2}(T)$ ne suit pas non plus les courbes théoriques de WERTHAMER, HELFAND et HOHENBERG [4].

Nous citons également l'influence de l'ordre sur la valeur du champ critique [5] ainsi que l'apparition d'un effet pic important dans les courbes d'aimantation.

BIBLIOGRAPHIE

1. JACCARINO, V., et PETER, M.: Phys. Rev. Lett. *9*: 290 (1962).
2. FISCHER, Ø., JONES, H., BONGI, G., FREI, C., et TREYVAUD, A.: Phys. Rev. Lett. *26*: 305 (1971).
3. FISCHER, Ø.: Thèse à publier dans HPA.
4. WERTHAMER, N.R., HELFAND, E., et HOHENBERG, P.C.: Phys. Rev. Lett. *147*: 295 (1966).
5. FLÜCKIGER, R., BONGI, G., FISCHER, Ø., et PAOLI, A. (en publication).

16. D. KUSE und H.R. ZELLER (Brown Boveri Forschungszentrum, Baden): *Metallische Leitfähigkeit in einer Dimension in* $K_2Pt(CN)_4Br_{0,3} \cdot 2{,}3\ H_2O$

Einkristalle der Verbindung $K_2Pt(CN)_4Br_{0,3} \cdot 2{,}3\ H_2O$ enthalten parallele lineare Ketten aus übereinandergestapelten ebenen quadratischen $Pt(CN)_4$-Gruppen [1]. Wir haben die optischen Reflexions- und Transmissionsspektren und die elektrische Leitfähigkeit solcher Kristalle gemessen. Aus den Ergebnissen schliessen wir, dass die Kristalle bei optischen Frequenzen parallel zur Kettenrichtung metallisch leitend, senkrecht dazu isolierend sind. Den halbleiterähnlichen Gleichstromwiderstand schreiben wir Kristallbaufehlern zu, die die leitenden Ketten unterbrechen und erst bei hohen Frequenzen kapazitiv überbrückt werden.

LITERATUR

1. KROGMANN, K., und HAUSEN, H.-D.: Z. anorg. allg. Chem. *358*: 67 (1968).

17. G. GÜNTHERODT, E. KALDIS und P. WACHTER (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Plasma- und Gitterschwingungen in* Gd-*dotiertem* EuO

An undotiertem EuO wurde aus Messungen der Reflektivität bei Zimmertemperatur die Reststrahlenbande in Übereinstimmung mit früheren Untersuchungen von H. BALTES [1] und J.D. AXE [2] gefunden. Für Gd-dotiertes EuO wurde bei Zimmertemperatur eine Verbreiterung der Reststrahlenbande und das Auftreten einer Plasmaresonanzfrequenz der freien Ladungsträger beobachtet. Mit zunehmender Dotierung verschiebt sich die Plasmafrequenz zu kürzeren Wellenlängen. Die Messungen werden anhand der klassischen Dispersionstheorie analysiert.

LITERATUR

1. BALTES, H.: Private Mitteilung, ETH Zürich (1968).
2. AXE, J.D.: J. Phys. Chem. Sol. *30*: 1403 (1969).

18. M. LANDOLT und O. VOGT (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Néel-Temperaturen von* CeSb-*Verbindungen bei kleinen Änderungen der Gitterkonstanten*

An den antiferromagnetisch ordnenden Mischkristallen $Ce_xY_{1-x}Sb$ und $Ce_xLa_{1-x}Sb$ wurde die Abhängigkeit der Néel-Temperaturen von der Ce-Konzentration x bestimmt. Für beide Verdünnungsreihen findet man grosse Abweichungen vom auf Grund der Molekularfeldtheorie erwarteten linearen Zusammenhang zwischen Néel-Temperatur und Konzentration, die auf eine sehr starke Abhängigkeit der Austauschwechselwirkung von der Gitterkonstanten hindeuten. Messungen unter hydrostatischem Druck an $Ce_{0,8}La_{0,2}Sb$ zeigen [1] eine grosse nichtlineare Druckverschiebung der Néel-Temperatur bei relativ kleinen Drucken: $dT_N/dp = 1{,}9\,°K/kbar$ bei $p = 0{,}1$ kbar und $dT_N/dp = 0{,}7\,°K/kbar$ bei $p = 2{,}5$ kbar.

LITERATUR

1. JAAKKOLA, S., LANDOLT, M., und PARVIAINEN, S. (erscheint demnächst).

19. P. COTTI und P. MUNZ (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Hochauflösende Photoemissions-Messungen an* EuO

Mit einem neuen, hochauflösenden Photoemissions-Spektrometer wurden frühere Messungen an den Europium-Chalkogeniden [1, 2] fortgesetzt bis ins Gebiet des Vakuum-Ultravioletten.

Im Gegensatz zu anderen Messungen [2] wird gezeigt, dass es sich bei den Anregungen aus dem p-Band um KNIMP-Übergänge handelt. Deshalb kann auch im Bereich der p-Bänder direkt eine optische Zustandsdichte angegeben werden.

Im weiteren wurde der Einfluss der Dotierung mit Gd auf die Bandstruktur von EuO untersucht. Dabei lässt sich ein Donatorband im Bereich der Energielücke klar nachweisen.

LITERATUR

1. BUSCH, G., COTTI, P., and MUNZ, P.: Solid State Commun. *7*: 795 (1968).
2. EASTMAN, D.E., HOLZBERG, F., and METHFESSEL, S.: Phys. Rev. Lett. *23*: 226 (1969).

20. E. KALDIS, J. SCHOENES und P. WACHTER (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Austauschinduzierte Störstellenionisation in* Gd-*dotiertem* EuO

An Gd-dotierten EuO-Einkristallen wurde die optische Absorption und die Faraday-Rotation von gebundenen und freien Ladungsträgern in Funktion der Temperatur untersucht. Durch Lichtstreuung an ferromagnetischen Domänen konnte die Curie-Temperatur von 0,66% Gd-dotiertem Material zu 85 °K bestimmt werden. Die optisch bestimmte Energielücke, entsprechend einem Übergang $4f^7 - 5dt_{2g}$, ist für diese Dotierung kleiner als für undotierte Proben. Beim Abkühlen unterhalb T_c beobachtet man eine Rotverschiebung der Absorptionskante, die aber um

10% kleiner ist als bei reinem EuO. Aus dieser Rotverschiebung kann die Spin-Korrelationsfunktion abgeleitet werden und daraus der magnetische Anteil der spezifischen Wärme. Aus der Absorption und der Faraday-Drehung der freien Ladungsträger können unter Zuhilfenahme der Plasmaresonanz die für eine Transporttheorie wichtigen Parameter N, μ und m^* bestimmt werden. Die Beweglichkeit hat ein Minimum bei T_c. Die thermische Aktivierungsenergie der Ladungsträger beträgt $E_D \approx 0{,}03$ eV für $T \gg T_c$ und etwa 10^{-4} eV für $T \ll T_c$. In der Nähe und knapp unterhalb T_c ändert sich durch Austauschaufspaltung von Donator und Leitungsband die Aktivierungsenergie des Donators besonders stark, so dass eine austauschinduzierte Ionisation der Störstellen und eine Zunahme der Ladungsträger beobachtet wird.

21. R. HARTMANN, B. KELLER und F. KNEUBÜHL (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Untersuchungen zur molekularen Orientierungsdynamik in einer stark richtungskorrelierten Flüssigkeit*

Wie früher berichtet, scheinen die Moleküle von flüssigem CHF_3 stark richtungskorreliert zu sein. Die Orientierungsbewegungen dieser Moleküle wurden jetzt mit Hilfe von infrarotspektroskopisch bestimmten Richtungs-Autokorrelationsfunktionen bei verschiedenen Temperaturen untersucht. Zudem versuchten wir, die starke Dipol-Dipol-Wechselwirkung durch sukzessive Verdünnung mit den unpolaren und sterisch ähnlichen CF_4-Molekülen zu variieren. Deutungen der vorliegenden Messergebnisse werden diskutiert.

22. H. G. PURWINS, E. WALKER, P. DONZÉ und A. TREYVAUD (Département de Physique de la Matière condensée, Université Genève), A. FURRER (Delegation für Ausbildung und Hochschulforschung, Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung, Würenlingen), J. KJEMS (AEC Research Establishment Risø, Roskilde, Dänemark): *Kristallfeldeffekte in* $Ce_{0,25}(Y,La)_{0,75}Al_2$

Die Kristallfeldniveaus von Ce^{3+} in $Ce_{0,25}(Y,La)_{0,75}Al_2$ wurden mit Hilfe inelastischer Neutronenstreuung bestimmt. Mit den gemessenen Kristallfeldniveaus wird die Suszeptibilität berechnet und mit der gemessenen Suszeptibilität verglichen. Das Punktladungsmodell wird für $Ce_{0,25}(Y,La)_{0,75}Al_2$ diskutiert. (Einzelheiten der Messungen werden anderorts veröffentlicht.)

23. H. LAMATSCH, J. ROSSEL et E. SAURER (Institut de Physique, Université de Neuchâtel): *Etat relaxé de l'exciton auto-piégé dans* CsI

L'analyse spectrale de la luminescence intrinsèque de CsI obtenue par illumination dans les bandes excitoniques met en évidence deux compo-

santes à 3380 Å et 2900 Å. Le comportement complémentaire de l'évolution en fonction de la température du rendement de ces composantes, complété par l'étude des lois de déclin des scintillations luminescentes obtenues en régime pulsé, permet de proposer un modèle pour l'état relaxé de l'exciton auto-piégé.

24. W. BENOIT et C. BONJOUR (Laboratoire de Génie atomique, EPFL): *Etude par frottement interne de la relaxation de Zener dans les alliages* Au – Cu

Des études de la relaxation de Zener ont été effectuées sur trois solutions solides d'or – cuivre (Au – Cu 900/100, 800/200, 400/600) à l'aide d'un pendule de torsion.

Les pics de frottement interne obtenus sont systématiquement trop larges. Ces phénomènes de relaxation sont expliqués par la migration des atomes en solution, sous l'effet d'une contrainte mécanique extérieure. Ils sont donc sensibles à la migration des lacunes dans le cristal.

J.J. PALTENGHI a montré que l'énergie de migration des lacunes dans un métal pur est une fonction simple de la température de fusion du métal considéré. Or, dans un alliage, la température de fusion n'est pas explicitement définie, mais elle varie entre celle du liquidus et du solidus.

Nous voulons ainsi voir s'il existe une correlation entre l'élargissement du pic de Zener et le domaine de température de fusion.

25. A. ISORÉ (Laboratoire de Génie atomique, EPFL): *Etude par frottement intérieur de la recristallisation d'un argent écroui et irradié aux* γ

La recristallisation d'un métal est caractérisée par la présence d'un «pic» de fond du frottement intérieur au cours de recuits isothermes et isochromes. Le fond du frottement intérieur étant dû essentiellement aux propriétés intrinsèques des dislocations, il devient possible d'observer leur comportement au cours de la recristallisation.

De nombreux auteurs ont constaté qu'une surconcentration en lacunes, obtenues par écrouissage à basse température, par trempe ou irradiation, se traduit par une diminution de la température de recristallisation. Ils expliquent ce phénomène par le fait que l'excès de lacunes libres entraîne la germination de nouveaux grains.

Nous avons étudié l'évolution du frottement intérieur et du défaut de module d'échantillons d'argent de pureté 99,998% laminés puis irradiés aux rayons γ. Le but de cette étude est de voir comment la mobilité des dislocations peut être influencée par une surconcentration de lacunes et d'essayer de comprendre la recristallisation à partir de la migration des dislocations.

26. A. ZUMSTEG, M. BÖSCH und W. KÄNZIG (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Magnetische Eigenschaften von Alkali-Hyperoxiden*

Die Alkali-Hyperoxide (MO_2, M: Na, K, Rb, Cs) sind Ionenkristalle, die aus den metallischen Kationen M^+ und den magnetischen molekularen Anionen O_2^- bestehen.

Es ist uns gelungen, das Ausgangsmaterial durch Rekristallisation im flüssigen Ammoniak zu reinigen und kleine Einkristalle zu züchten. Es wurden die Anfangssuszeptibilität und die Magnetisierung in gepulsten Feldern* gemessen und ESR-Spektren aufgenommen. Die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität weist bei KO_2, CsO_2 und möglicherweise auch bei RbO_2 auf eine antiferromagnetische Ordnung bei tiefen Temperaturen hin. KO_2 zeigt unterhalb des Néel-Punktes bei Feldern über 70 kOe metamagnetisches Verhalten. Bei NaO_2 wird die magnetische Suszeptibilität vor allem durch kristallographische Phasenumwandlungen beeinflusst.

* Die Messungen in gepulsten Feldern wurden zusammen mit Dr. H. ROHRER im IBM-Laboratorium in Rüschlikon durchgeführt.

27. R. GRIESSEN (Laboratoire de Physique du corps solide, EPF Zurich): *Influence de la pression sur la surface de Fermi de l'aluminium*

Nous avons mesuré la magnétostriction et le moment magnétique de monocristaux d'aluminium dans des champs allant jusqu'à 22 kOe et des températures entre 1,1 °K et 4,2 °K. La magnétostriction présente des oscillations étroitement liées à l'existence de l'effet de de Haas-van Alphen. La sensibilité relative de $2 \cdot 10^{-10}$ de notre dilatomètre nous a permis d'observer ces oscillations dans des champs magnétiques peu intenses (env. 4 kOe). Pour des champs plus élevés, les variations relatives de longueur peuvent atteindre 10^{-6}. Nous avons déterminé la contribution de chaque section extrémale de la surface de Fermi à l'aide d'une analyse de Fourier appropriée et calculé l'influence de la pression sur la troisième zone de la surface de Fermi à l'aide de la relation de Condon: $\varepsilon_i = (\partial S/\partial \sigma_i)/(\partial S/\partial v)$ où S représente l'aire de la section extrémale, ε_i l'élongation relative, σ_i une tension uni-axiale et v l'orientation du champ. Nos résultats sont en accord avec les valeurs obtenues à l'aide d'un modèle de pseudopotentiel de HARRISON et ASHCROFT.

28. H. R. OTT (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Anisotropie in der Längenänderung von Gallium-Einkristallen beim Übergang zur Supraleitung*

Die Längenänderung beim supraleitenden Übergang wurde an Gallium-Einkristallen in den drei Hauptsachen zwischen 0,3 °K und 1,1 °K gemessen. Für die relativen Längenänderungen findet man für die verschiedenen Kristallrichtungen bei $T = 0$ °K

$$(\Delta l/l)_a = -3 \cdot 10^{-9}, (\Delta l/l)_b = +4{,}4 \cdot 10^{-9}, (\Delta l/l)_c = +1{,}8 \cdot 10^{-9}$$

Die Resultate werden kurz im Rahmen einer mikroskopischen Theorie diskutiert.

29. A. JUNOD (Institut de Physique de la Matière condensée, Université de Genève): *Effet d'ordre cristallin dans le supraconducteur* V_3Au: *effet électronique ou phononique?*

La température de transition supraconductrice du V_3Au varie dans un rapport 1 à 300 suivant l'état d'ordre cristallin. L'origine microscopique de ce phénomène peut être électronique ou (et) phononique. Des mesures de chaleur spécifique jusqu'à 40 °K montrent que le second effet est négligeable; la variation de la densité d'états électroniques suffit à justifier l'augmentation spectaculaire de la température de transition si l'on admet que le potentiel de Coulomb répulsif est élevé. D'autre part, les déviations de la chaleur spécifique du réseau par rapport à la loi de Debye sont remarquables.

30. H. JONES, Ø. FISCHER, G. BONGI et A. TREYVAUD (Institut de Physique de la Matière condensée, Université de Genève): *Les propriétés supraconductrices et magnétiques des alliages* $La_{3-x}Ce_xIn$

Nous avons mesuré le comportement anormal de la température critique, T_c, en fonction de la concentration, x, dans le système $La_{3-x}Ce_xIn$. De plus, nous avons mesuré le champ critique H_{c2} et la susceptibilité χ de cet alliage. Ces mesures sont comparées avec la théorie de MÜLLER-HARTMAN et ZITTARTZ [1]. Les mesures de champ critique et de susceptibilité indiquent l'existence d'un ordre antiferromagnétique à courte portée des ions de cerium lorsque $x \geq 0{,}04$. Nous proposons la possibilité que la température de Kondo augmente avec la concentration dans le domaine des basses concentrations. Nous expliquons aussi pourquoi l'effet de compensation proposé par JACCARINO et PETER [2] n'est pas observé dans le $La_{3-x}Ce_xIn$, bien qu'il existe une grande interaction d'échange négative entre les ions de cerium et les électrons de conduction.

BIBLIOGRAPHIE

1. MÜLLER-HARTMAN, E., et ZITTARTZ, J.: Phys. Rev. Lett. *26*: 428 (1971).
2. JACCARINO, V., et PETER, M.: Phys. Rev. Lett. *9*: 290 (1962).

31. H. R. ZELLER (Brown-Boveri-Forschungszentrum, 5400 Baden): *Der Einfluss von Gitterinstabilitäten auf supraleitende und mechanische Eigenschaften in* TaC_x

TaC_x zeigt eine extrem starke Abhängigkeit in vielen seiner physikalischen Eigenschaften von der Stöchiometrie, die im Rahmen eines

Bändermodells nicht verstanden werden kann. Elektron-Tunnelexperimente an TaC-Einkristallen zeigen, dass TaC in der Nähe einer Gitterinstabilität ist, was zu Gitterschwingungsanomalien und zu einer extrem starken Abhängigkeit des Phononspektrums von der Stöchiometrie führt. Wir zeigen, dass dies für die Erklärung der supraleitenden, elektrischen und mechanischen Eigenschaften genügt und dass die elektronische Struktur praktisch unabhängig vom Kohlenstoffgehalt ist.

32. A. PAOLI et R. FLÜCKIGER (Institut de Physique de la Matière condensée, Université de Genève): *Chaleur spécifique, supraconductivité et ordre cristallin d'alliages de structure A 15 à base de molybdène*

Des mesures de chaleur spécifique à basse température effectuées sur des échantillons de structure A15 à base de molybdène contenant Os, Ir, Pt, Al, Si, Ge, ont montré que l'augmentation de la température de transition supraconductrice, en fonction de l'ordre cristallin, n'est pas reflétée par le coefficient γ de la chaleur spécifique électronique.

Le comportement de γ, en fonction du nombre d'électrons par atome, ne traduit pas l'existence de la pointe de densité d'états électroniques constatée à 6,5 e/a pour les alliages à base de Nb et V, mais se rapproche de celui des alliages à base de chrome. Les alliages à base de molybdène ont la particularité de présenter des T_c élevés (12,5 °K Mo_3Os) pour des γ relativement bas.

33. R. FLÜCKIGER, R. ROGGEN, A. PAOLI et K. YVON (Institut de Physique de la Matière condensée, Université de Genève) *Propriétés électroniques à basse température et structure cristalline dans le système* Mo – Pt

Des mesures de supraconductivité et de chaleur spécifique effectuées dans le système Mo – Pt, confirmées par micrographies et rayons X, sont à la base d'importantes modifications dans le diagramme de phases de OCKEN [1].

La plus importante concerne la limite riche en molybdène de la phase hexagonale compacte Mo_3Pt_2, qui s'élargit vers les hautes températures, atteignant 31% at. de Pt à 2060 °C.

La température supraconductrice est maximale à cette concentration (7,6° et décroit linéairement jusqu'à 0,7 °K pour 42% at. de Pt. Dans ce travail, nous montrons qu'un maximum de T_c pour des concentrations stables à haute température est une propriété commune à un grand nombre de système hexagonaux.

BIBLIOGRAPHIE

1. OCKEN, J.H.N., and VAN VUCHT, J.: Less-Commun Metals 15, (68) 193.

1. P.F. MEIER und H. BECK (Institut für theoretische Physik, Universität Zürich): *Schallausbreitung in flüssigem* ^{4}He

Geschwindigkeit und Absorption von Ultraschall werden für tiefe Temperaturen ($T<0{,}5$ °K), wo nur die Phonon-Phonon-Wechselwirkung eine Rolle spielt, berechnet. Ausgehend vom hydrodynamischen Modell, wird in niedrigster Ordnung der Störungsrechnung ein lineares Phononspektrum vorausgesetzt. Ferner wird der Einfluss einer endlichen Lebensdauer der thermischen Phononen mit normaler und anormaler Dispersion untersucht.

2. J. JÄCKLE (Département de Physique théorique, Université de Genève), K.W. KEHR (Laboratory of Atomic and Solid State Physics, Cornell University): *Emission und Absorption von Phononen durch Rotonen in superfluidem Helium*

Neutronenstreuexperimente mit superfluidem Helium zeigen, dass die Gruppengeschwindigkeit der Rotonen oberhalb einer bestimmten Impulsschwelle gleich der Schallgeschwindigkeit ist. Wir berechnen die sich aus der Emission und Absorption von Phononen durch «schnelle Rotonen» ergebenden Linienbreiten für tiefe Temperaturen und diskutieren die Frage, wie die Parallelität von Rotonen- und Phononenspektrum zu erklären sei.

3. J. RICE (Brown Boveri Research Center, Baden, Switzerland): *A Fermi-gas model for the liquid-*He^3 *Kapitza resistance phenomenon*

A simple fermi gas model for the low-temperature (T) Kapitza resistance R of a liquid He^3-solid interface is presented in which the phonons of the solid surface atoms are carried away by *single* fermion states rather than by the zero-sound modes considered in conventional theories. It is found that

$$a_0/RT^3 = 1-2{,}4\,(T/T_f)+45{,}8\,(k_f/a)^2\,(T/T_f)^2$$

where T_f and k_f denote the fermi-temperature and wavevector, a the range parameter of the He^3-solid atom Morse potential and a_0 is a constant $\propto k_f^{-4}$. In contrast to previous theories this model sucessfully accounts for all of the salient features of the observed Kapitza resistance.

4. M. DROZ (Département de Physique théorique, Université de Genève): *Dispersion des phonons à grande longueur d'onde dans l'*HeII

Il ressort des expériences récentes de diffusion neutronique, d'atténuation ultrasonore et de mesure de la chaleur spécifique que la dispersion est probablement anormale pour les grandes longueurs d'ondes. Nous considérons le cas d'un gaz de Bose dilué caractérisé par un paramètre

d'interaction ξ et de dilution β. En considérant les self énergies d'ordre zéro en β mais à tous les ordres en ξ, nous voyons que le résultat de BOGOLIUBOV pour la dispersion est exact à l'ordre β^2 près. Les diagrammes d'ordre un en β conduisent à des termes non analytiques pour l'énergie $\omega(k)$.

Cette recherche a été subventionnée par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

5. C. PIRON (Département de Physique théorique, Université de Genève): *Particules galiléennes et principe de correspondance*

Nous proposons de définir une particule comme un système pour lequel on peut définir les observables: position, temps, quantité de mouvement. Nous en donnons ensuite les modèles classiques et quantiques. Pour chacun de ces modèles nous déterminons l'Hamiltonien le plus général satisfaisant l'invarience galiléenne. Par comparaison des résultats classiques et quantiques, nous justifions le principe de correspondance. Chemin faisant, nous démontrons que le couplage spin-orbite n'est pas incompatible avec l'invarience galiléenne.

6. P.B. SCHEURER (Département de Physique théorique, Université de Genève): *Groupe conforme pour des espace-temps à 4 et à 5 dimensions*

L'argument de H. WEYL sur les transformations conformes et celui sur l'égalité dans le vide de la 2-forme électromagnétique et de sa duale montrent qu'un espace-temps à 4 dimensions convient au photon. Pour décrire les particules à masse propre non nulle, on peut introduire le temps propre τ comme 4e dimension spatiale, et étudier le groupe conforme pour la métrique $dx^2+dy^2+dz^2+c^2d\tau^2-c^2dt^2=0$. A t constant, τ se comporte comme un temps imaginaire, et l'équation de Schrödinger se transforme en équation de conduction de la chaleur, en accord avec l'interprétation que l'entropie est donnée par $S=-ix^{\mu}p_{\mu}$. La charge électrique apparaît comme orientation de l'espace-temps par rapport au temps propre.

Cette recherche a été subventionnée par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

7. P.B. SCHEURER (Département de Physique théorique, Université de Genève): *Equivalence de l'action et de l'entropie II. Bicaractéristiques*

On rappelle qu'on donne la même dimension physique à l'action, en rapport avec le plan tangent, et à l'entropie, en rapport avec le plan cotangent. L'équation de Newton-Einstein $dx^i/p^i=dt/m$, $i\in\{1, 2, 3\}$, et sa duale sont obtenues comme bicaractéristiques de l'équation aux dérivées partielles du 1er ordre $F[\vec{q},z(\vec{q}),\partial z/\partial\vec{q}]=0$, avec la fonction $z(\vec{q})$ égale à l'action $A(\vec{x})$ ou à l'entropie $S(\vec{p})$ suivant le cas.

Cette recherche a été subventionnée par le Fonds national suisse de la Recherche scientifique.

8. W. HELFRICH (F. Hoffmann-La Roche & Co. Ldt., Basel, Switzerland): *Flow alignment of nematic liquid crystals*

Nematic liquid crystals subject to shear flow align nearly parallel to the direction of flow, the flow alignment angle being typically 10°. An explanation has been given before which emphasizes that nematic flow alignment represents a stationary state rather than a rotation of variable speed as in the case of macromolecules. We wish to present a complementary model in which the restraint of molecular rotation is lifted. It seems to improve the agreement of theory with experiment.

9. PH. CHOQUARD (Laboratoire de Physique théorique, EPF Lausanne): *On the specific heat density of Ising spin system*

Introducing sum rules [2] characteristic of classical 2-valued observables we show that for Ising spin systems with short range interactions, any dimensionality and at all temperatures the term proportional to the square of the spin-pin correlation functions disappears from the energy-energy correlation function. In the 3-dimensional case this property had first been shown by CAMP and FISHER [1] for ferromagnetic Ising spin system with nearest neighbour interactions and at high temperature only.

BIBLIOGRAPHY

1. CAMP, W.J., and FISHER, M.: Phys. Rev. Lett. *26*: 73–77 (1971).
2. CHOQUARD, PH.: Seminar Lecture in Statistical Physics. University of Illinois, March 1971.

10. PH. CHOQUARD and A. HINTERMANN (Laboratoire de Physique théorique, EPF Lausanne): *Asymptotic behaviour of the specific heat density of 3-dimensional ferromagnetic Ising spin systems for $T > T_c$*

Proper implementation of the sum rule discussed in the preceeding paper in the field theorie formulation [2] of the above entitled problem enables us to reproduce and generalize CAMP and FISHER's results [1], obtained by the transfer metrix method, namely that the specific heat density is $\sim 1/R^3\, e^{-2xR}$. Information is in particular given concerning the directional dependence of this correlation function.

BIBLIOGRAPHY

1. CAMP, W.J., and FISHER, M.: Phys. Rev. Lett. *26*: 73–77 (1971).
2. CHOQUARD, PH.: Seminar Lecture in Statistical Physics. University of Illinois, March 1971.

11. H. BECK und P. F. MEIER (Institut für theoretische Physik, Universität Zürich): *Gitterdynamik anharmonischer Kristalle unter Einschluss singulärer Wechselwirkungen*

Ausgehend vom Hamiltonian für ein Gitter mit Zweikörperkräften werden mit Hilfe von Nichtgleichgewichts-Greens-Funktionen Bewegungsgleichungen hergeleitet für das Verschiebungsfeld d und den Phononpropagator G. Wenn die darin auftretende Nichtgleichgewichts-Paarkorrelationsfunktion nach kleinen Abweichungen vom Gleichgewicht entwickelt wird, erhält man ein geschlossenes System von zwei Gleichungen für d und G. Die darin auftretenden renomierten Kraftkonstanten werden mittels der Gleichgewichts-Paarkorrelationsfunktion, die auch für singuläre Wechselwirkungen berechnet werden kann, gebildet.

12. S. STRÄSSLER (Brown Boveri Research Center, Baden, Switzerland): *A cluster expansion for lattice systems*

A special cluster series expansion has been derived for the Heisenberg ferromagnet in [1]. We discuss a generalized form of such a cluster expansion for an arbitrary lattice model. For special assumptions the new method reduces to the old one for a magnetic system. In general the method should be better as can be proved explicitely for a 1-dimensional system.

BIBLIOGRAPHY

1. STRIEB, B., CALLEN, H. B., and HERWITZ, G.: Phys. Rev. *130*: 1798 (1963).

13. J.-J. FORNEY et J. JÄCKLE (Département de Physique théorique, Université de Genève): *Temps de relaxation des magnons et propagation du second son*

On calcule les temps de relaxation pour les processus normaux et Umklapp à trois et à quatre magnons dans un modèle de Heisenberg avec un terme d'interaction dipolaire magnétique, ainsi que pour la diffusion des magnons par des impuretés non magnétiques. Les résultats sont appliqués au cas de EuS à quelques degrés Kelvin et montrent l'existence d'une fenêtre de fréquences qui permettrait la propagation du second son dans le gaz des magnons.

14. S. P. OHANESSIAN, CH. FAVRE et A. QUATTROPANI (Laboratoire de Physique théorique, EPF Lausanne): *Sur l'adiabaticité de la propagation sonore dans les diélectriques*

Dans le formalisme de l'équation de Wangness-Bloch de la matrice de densité réduite, et avec l'hypothèse que les paramètres de Grüneisen sont constants, il est montré que la propagation du son est adiabatique.

1. CH. DEUTSCH (Abteilung Forschung und Studien, Hasler AG, 3000 Bern): *Elektrooptische Lichtablenkung mit Strontium-Barium-Niobat*

Es wird berichtet über Experimente zur elektrooptischen Laserstrahlablenkung mit dem ferroelektrischen Kristall $Sr_{0,75}Ba_{0,25}Nb_2O_6$. Mit $r_{33} = 1{,}33 \cdot 10^{-7}$ cm/V hat dieses Material den grössten bekannten elektrooptischen Effekt. Die Versuche zeigten jedoch, dass die optischen und elektrooptischen Eigenschaften zu pathologisch sind, um eine technische Anwendung zu erlauben. Die Spontanpolarisation wird bei Zimmertemperatur infolge der Nähe der Curie-Temperatur schon bei einem kleinen äusseren Gegenfeld umgepolt. Ferner sind die Kristalle so inhomogen, dass grosse Strahlverzerrungen auftreten. Insbesondere zeigt der elektrooptische Effekt für den ausserordentlichen Strahl grosse Inhomogenitäten, was auf Kristallfehler zurückzuführen ist. Lichtintensitäten von mehr als 0,3 W/cm^2 erzeugen zudem optisch induzierte Brechungsindexinhomogenitäten.

2. W. STEFFEN (Abteilung Forschung und Studien, Hasler AG, 3000 Bern): *Statistische Nachrichtentechnik in einem schnellen optischen Datenkanal*

Ausgehend vom Empfang binärer optischer Signale in Form von poissonverteilten Photonen wird die optimale Detektionsart (minimale Fehlerwahrscheinlichkeit) hergeleitet. Für rechteckförmige Pulse besteht diese Detektionsart aus Integrator und Schwellwertbildner, was dem signalangepassten (Matched-Filter) in der Nachrichtentechnik entspricht. Diese sonst zur Amplitudenmessung übliche Methode erlaubt also gleichzeitig eine optimale Verarbeitung von Informationssignalen.

3. A. JOVANOVIC (Abteilung Forschung und Studien, Hasler AG, 3000 Bern): *Breitbandige Lichtmodulation*

Verschiedene Modulationsarten werden verglichen. Die Realisierungsschwierigkeiten der breitbandigsten (elektrooptischen) Modulation werden diskutiert. An einem für die Modulationswelle verlustfreien Kristall begrenzen die Strahldivergenz und die Laufzeiten die Modulationstiefe und die Bandbreite. Wegen der dielektrischen Verluste ist die Grenze jedoch viel tiefer. Durch eine Verbesserung der Anordnung und die Verkleinerung der Fresnel-Zahl versucht man, diese Grenze zu verschieben. Die vorgeschlagene Anordnung verspricht theoretisch die besten Resultate. Wir bauten ein Versuchsmodell auf, und die bisherigen Resultate entsprechen den Erwartungen.

4. H.J. SCHÖTZAU, H. MAHLER und F. KNEUBÜHL (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Massenspektroskopische Untersuchungen an Gasentladungen von Submillimeterwellen-Lasern*

Zur Abklärung der Laseremissionen im fernen Ultrarot von molekularen Gasentladungen ist es wichtig, den Verlauf möglicher chemischer Reaktionen der H-, C-, N-, I- und S-Verbindungen in der Entladung simultan mit den Emissionen zu studieren. Aus diesem Grunde haben wir begonnen, Gasgemische von CH_4, C_2H_2, C_2H_4, N_2 und H_2 in der Entladungsröhre eines kontinuierlichen Submillimeterwellen-Lasers massenspektroskopisch zu untersuchen. Die Moleküle der Glimmentladung werden über eine Druckuntersetzungsstufe von einem Quadrupol-Massenfilter registriert. Die Ergebnisse der bis jetzt untersuchten Gasgemische zeigen, dass durch die Entladung vor allem H_2-Moleküle gebildet werden. Der Einfluss des Wasserstoffs auf die Laseremission bei 337 μm wird diskutiert.

5. A. JOVANOVIC (Abteilung Forschung und Studien, Hasler AG, Bern): *Mode Locking*

Die Experimente wurden an einem He-NeLaser mit einem $LiJO_3$-Kristall in der Kavität ausgeführt. Die Modulationsfrequenz wurde zwischen halber und doppelter Grundfrequenz f_0 der Kavität und der Phasenschub zwischen 0 und 0,1 rd variiert. Wegen der kleinen Zahl der aktiven Eigenschwingungen (1–2 ohne und 4–6 mit Mode Locking) konnte man aus den simultanen Beobachtungen in der Zeit- und Frequenzdomäne verhältnismässig gut auf das Phasenbild schliessen. Das Gebiet $F \approx f_0$ und $f \approx 2 f_0$ wurde systematisch abgetastet, um den Einfluss des Phasenschubes und der Frequenzabweichung auf die Phasenverteilung zu bestimmen. Die Resultate stimmen mit dem klassischen Modell für eine dreiteilige Kavität überein.

6. R. DÄNDLIKER und B. INEICHEN (Brown-Boveri-Forschungszentrum, Baden): *Berührungslose Messung kleiner Dickenänderungen von Fasern*

Eine optische Anordnung zur berührungslosen Messung kleiner Dickenänderungen ($<1‰$) von Fasern mit Durchmessern zwischen etwa 0,5 mm und 5 μm wurde experimentell untersucht. Das Beugungsbild der Faser wird elektrooptisch mit dem Beugungsbild eines Referenzspaltes, dessen Breite sehr genau und messbar durch ein piezoelektrisches Element verändert werden kann, verglichen. Ein geeignetes elektronisches Signal zum Abgleich der Spaltbreite entsteht in einem Photodetektor durch periodisches Umschalten zwischen den beiden Beugungsbildern. Die Spaltbreite kann durch einen Regelkreis automatisch abgeglichen werden. Das Regelsignal ist direkt proportional zur Dickenänderung. Ohne Signalverarbei-

tung und Regelkreis konnte eine Dickenänderung von weniger als 0,1 μm einer 100-μm-Faser quantitativ gemessen werden. Durch Reduktion der Störbreite mit einem phasenempfindlichen Detektor kann die Messgenauigkeit noch wesentlich erhöht werden.

7. P.D. ITEN und R. DÄNDLIKER (Brown-Boveri-Forschungszentrum, 5401 Baden): *Eine Sampling-Methode zur Darstellung zeitabhängiger Schwebungsfrequenzen optischer Signale*

Ein Sampling-System, bestehend aus einem RF-Spektrum-Analysator und einem Oszilloskop, wurde verwendet zur Darstellung des zeitlichen Verlaufes der Differenzfrequenz zweier He-Ne-Laser. Der Frequenzbereich beträgt 0...100 MHz. Für periodische Frequenzfunktionen können Frequenzänderungen pro Zeit bis zu $d\nu/dt = 10^{14}\ s^{-2} = 100$ MHz/μs aufgelöst werden. Die Frequenzdemodulation ist linear und vollständig unabhängig von Amplitudenschwankungen des Schwebungssignals. Bei kleineren Werten für $d\nu/dt$ können auch nichtperiodische Frequenzfunktionen aufgenommen werden. Das System eignet sich besonders zur Untersuchung der mechanischen Eigenschaften von Laserresonatoren und zur Darstellung von schnell veränderlichen Strömungsgeschwindigkeiten mit Hilfe einer Laser-Dopplersonde.

8. C. MÄTZLER und A. MAGUN (Institut für angewandte Physik, Universität Bern): *Polarisationsmessung solarer Mikrowellenausbrüche*

Bei Eruptionen solarer Radiostrahlung wurde vielfach der zirkulare Polarisationsgrad gemessen. Dagegen ist über lineare Polarisation bisher sehr wenig bekannt geworden. Deshalb haben wir ein Polarimeter bei 8,918 GHz realisiert, das sämtliche Polarisationsparameter bei 3 verschiedenen Hochfrequenzbandbreiten (4,5 MHz, 350 kHz, 40 kHz) gleichzeitig misst. Aus dem linearen Polarisationsanteil eines solaren Mikrowellenausbruchs kann damit die in der Sonnenatmosphäre auftretende Faraday-Rotation bestimmt werden. Diese ist proportional dem Produkt aus Elektronendichte und Magnetfeld, integriert über den Ausbreitungsweg in der Korona. Erste Resultate liegen vor.

9. B. BORCARD et G.J. BÉNÉ (Département de Physique de la Matière condensée, Université de Genève): *Echos de spins par inversion d'un gradient de champ magnétique*

Il est d'usage, pour produire des échos de spins, de faire pivoter, au moyen d'impulsions de fréquence et de durée convenables, l'orientation de l'aimantation par rapport à la direction du champ magnétique, et de son gradient, maintenus constants [1]. Nous avons réalisé antérieurement une expérience d'échos de spins dans laquelle on inverse le champ magné-

tique et son gradient et non l'aimantation: ce sont les échos rotatoires à fréquence zéro [2]. Reprenant une idée d'ABRAGAM [3], nous avons obtenu des échos en inversant seulement le gradient du champ magnétique, sa composante homogène étant maintenue constante. Le gradient «pur» de valeur moyenne spatiale nulle est obtenue au moyen d'une paire de bobines coaxiales, à enroulements inversés.

BIBLIOGRAPHIE

1. HAHN, E. L.: Phys. Rev. *80*: 580 (1950).
2. BORCARD, B., HILTBRAND, E., et BÉNÉ, G. J.: C. R. Acad. Sci. Paris *B 268*: 1446 (1969).
3. ABRAGAM, A.: The principles of nuclear magnetism. Clarendon Press, Oxford 1961, p. 63.

10. B. RENAUD und M. SCHLUETER (Laboratoire de Physique appliquée, EPF Lausanne): *Ein Computerprogramm zur Berechnung von symmetrisierten ebenen Wellen*

Die Berechnung von Elektronbändern in Kristallen mit komplexer Struktur erfordert die Diagonalisierung grosser Hamiltonmatrizen. Diese zerfallen nach dem Theorem von Wigner in Blöcke, wenn man symmetrische Ansatzfunktionen verwendet, die sich nach den irreduziblen Darstellungen der Raumgruppe des Kristalls transformieren. In der vorliegenden Arbeit wird ein Fortran-IV-Computerprogramm beschrieben, das diese Symmetrisierung speziell für ebene Wellen und alle damit verkoppelten Basisfunktionen (APW, OPW) vornimmt. Es verwendet die Projektionsoperatormethode, die als Eingangswerte lediglich die Gruppentransformationen und bestimmte Matrixelemente der irreduziblen Darstellung erfordert. Das Programm ermöglicht, symmetrisierte, ebene Wellen in beliebiger Anzahl für alle der 230 Raumgruppen zu berechnen.

11. F. LEVY et E. MOOSER (Laboratoire de Physique appliquée, EPF Lausanne): *Fabrication et quelques propriétés optiques des monohalogénures d'indium* (InBr et InI)

Les composés InBr et InI ont été fabriqués à partir des éléments, dans des ampoules en verre de silice scellées sous vide et aux températures de 150 et 400 °C, respectivement. Des monocristaux de très faible épaisseur (20 μm, au minimum) sont obtenus par sublimation dans de forts gradients de température, la partie chaude de l'ampoule étant maintenue juste au-dessous de la température de fusion du composé. Des mesures provisoires de conductivité électrique, à température ambiante, indiquent que ces cristaux sont très isolants (InI: $\sigma = 6 \cdot 10^{-9}\,\Omega^{-1}\,\mathrm{cm}^{-1}$). Des mesures d'absorption optiques ont permis de mettre en évidence deux arêtes d'absorption dépendant du plan de polarisation de la lumière incidente et dont les valeurs sont à température ambiante 2,18 et 2,31 eV pour InBr, 1,96 et 2,02 pour InI.

12. G. BUSCH und P. WYSSMANN (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Zur Nichtlinearität des Kontaktwiderstandes zwischen identischen Halbleitern*

Kontakte zwischen identischen Halbleitern haben im allgemeinen eine nichtlineare Strom-Spannungs-Kennlinie. Mit wachsendem Strom steigt die elektrische Leitfähigkeit dergestalt an, dass die Spannung – ähnlich wie bei der Zenerdiode – von einem gewissen Betrag an fast konstant bleibt. Anhand von Untersuchungen an symmetrischen Silizium-Kontakten wird gezeigt, dass die Existenz einer Begrenzungsspannung sowie das Auftreten von Hysteresiserscheinungen bei Impulsbelastungen allein durch die Erwärmung der Kontaktzone bedingt sind. Eventuell vorhandene Kontaktbarrieren haben im Gebiet hoher Spannungen keinen Einfluss auf die Kennlinie.

13. M. SCHLÜTER (Laboratoire de Physique appliquée, EPF Lausanne) *Die elektronische Bandstruktur von hexagonalem* GaSe

Die Energiebänder des Schichthalbleiters GaSe (hexagonale Modifikation mit 36 Elektronen pro Einheitszelle) wurden in der Pseudopotentialnäherung berechnet. Die sphärisch-symmetrischen, lokalen Pseudopotentiale für Se und Ga wurden empirisch durch Anpassung eines direkten und indirekten, optischen Gaps an experimentelle Daten bestimmt. Die dreidimensionale Bandstruktur zeigt gute Übereinstimmung mit früheren zweidimensionalen Rechnungen von BASSANI et al., die Leitungsbänder ausgenommen. Im Gegensatz zu diesen früheren Ergebnissen vermag die vorliegende Arbeit die experimentell gefundenen optischen Übergänge und Auswahlregeln richtig zu beschreiben. Schliesslich gestatten die dreidimensionalen Rechnungen, die Wechselwirkung der einzelnen Schichten untereinander und damit die Anisotropie der Bänder abzuschätzen.

14. E. BECK, H. KAUFMANN und O. PILLER (Abteilung Forschung und Studien, Hasler AG, 3000 Bern): *Monolithische Filter*

In Quarzschwingern unterscheiden sich die TS- und die TT-Modes in ihren Eigenschaften wesentlich von den bekannten F-, FS- und E-Modes. Die Theorie führt diesen Unterschied zurück auf den Approximationsgrad in der Entwicklung der Auslenkung u^i nach der Dickenvariablen x_2. Das wichtigste Merkmal der TS- und TT-Modes ist ihre Grenzfrequenz ω_S. Modes mit einer Grenzfrequenz weisen den Trapping-Effekt auf. Infolge Erhöhung der mittleren Massendichte durch die Elektroden konzentriert sich die Schwingungsenergie in einer piezoelektrischen Platte im Gebiete der Elektroden. Auf diese Weise können sehr starke Resonanzen angeregt werden. Von den geometrischen Abmessungen des Schwingers hat nur die Dicke einen Einfluss auf die Resonanzfrequenz

$$\omega \quad \omega_S = \frac{\pi}{2b}\left(\frac{c_{66}}{\varrho}\right)^{\frac{1}{2}}$$

c_{66} = Elastizitätskonstante
σ = Dichte des Schwingers
$2b$ = Dicke des Schwingers

Die Feinabstimmung erfolgt durch die beiden Parameter
- Verhältnis der Elektrodenausdehnung zur Plattendicke
- Masse der Elektroden

Der exponentielle Abfall der Schwingungsenergie ausserhalb der Elektroden ermöglicht es, mehrere Schwinger miteinander mechanisch zu koppeln, es resultieren Bandfilter.

15. M. SCHADT (F. Hoffmann-La Roche & Co. AG, Basel): *Dielektrisches Verhalten einiger nematisch flüssiger Kristalle mit stark positiver dielektrischer Anisotropie*

Messungen der Temperaturabhängigkeit der dielektrischen Konstanten $\varepsilon_{\parallel}$, $\varepsilon_{\perp}$ und ε_{is} an einigen nematischen flüssigen Kristallen mit stark positiver dielektrischer Anisotropie ($\varepsilon_{\parallel} \simeq 3\,\varepsilon_{\perp}$) wurden durchgeführt. Die Niederfrequenzrelaxationen der Dielektrizitätskonstanten parallel zu den langen Molekülachsen liegen alle im Frequenzbereich zwischen 10 kHz und 10 MHz. Eine Korrelation zwischen den Längen ähnlicher Moleküle und ihren Relaxationszeiten wurde gefunden. Mit Hilfe der experimentellen Daten konnte die Potentialbarriere, welche das Drehen der stäbchenförmigen Moleküle um ihre kurze Achse in der nematischen Ordnung zu verhindern sucht, berechnet werden.

Physique nucléaire et corpusculaire

1. D. GEINOZ et J. KERN (Institut de Physique de l'Université de Fribourg): *Spectromètre γ utilisant un cristal incurvé comme sélecteur de bandes d'énergies*

La courbe de transmission en fonction de l'énergie d'un spectromètre à cristal incurvé du type DuMond dans lequel le détecteur se trouve à l'intérieur du cercle de focalisation présente une forme trapézoïdale. Cette propriété permet de mesurer les rayons γ provenant, par exemple, d'une réaction (n,γ), au moyen d'un détecteur Ge(Li), par bandes d'énergie. L'atténuation du fond Compton dû aux raies de hautes énergies apporte une amélioration sensible du rapport pic sur fond dans la bande considérée. Les résultats obtenus lors de la mesure de la réaction $^{176}\mathrm{Lu}(n,\gamma)^{177}\mathrm{Lu}$ ont permis la mise en évidence de nouvelles transitions.

2. O. PILLER, J. KERN und W. BEER (Physikinstitut der Universität Fribourg): *Hochauflösendes Kristallspektrometer für mesonische Röntgenstrahlen und kernphysikalische Messungen*

Für Experimente mit mesonischen Röntgenstrahlen und für kernphysikalische Messungen wurde ein hochauflösendes, fokussierendes Kristall-

spektrometer (Typ DuMond) gebaut. Das Spektrometer erlaubt eine vollautomatische Messung in einem Winkelbereich von $\pm 20°$. Dies entspricht, bei Wahl des geeigneten Beugungskristalls (Si, Quarz, Ge), einem Energiebereich von einigen MeV bis hinunter auf etwa 30 keV. Es können bis zu 5 Reflexordnungen gleichzeitig registriert werden. Die Messdaten werden auf Lochstreifen und Schreibmaschine ausgegeben. Die Messgenauigkeit ist über dem ganzen Winkelbereich besser als $\pm 0{,}3''$. Dies entspricht einer Energiegenauigkeit von

$$\Delta E_{[\mathrm{eV}]} = 2{,}3 \cdot 10^{-4} x \left| \frac{d}{n} \right| \cdot E^2_{[\mathrm{keV}]} \qquad \begin{array}{l} d = \text{Gitterkonstante in Å} \\ n = \text{Reflexordnung} \end{array}$$

Die Reproduzierbarkeit des Kristalldrehwinkels ist besser als $0{,}1''$. Die Energieauflösung errechnet sich zu

$$\Delta E_{[\mathrm{eV}]} = 7{,}8 \cdot 10^{-4} \cdot \left| \frac{d \cdot \Delta\theta}{n} \right| \cdot E^2_{[\mathrm{keV}]} \qquad \Delta\theta = \text{Kristall-Mosaikwinkelbreite}$$

3. R. VIENNET (Institut de Physique, Université de Neuchâtel): *Analyse de la diffusion $n-d$ à basse énergie*

La diffusion élastique $n-d$ au-dessous du seuil de fracture du deuton a été analysée à l'aide de l'approximation de portée effective. On a admis la conservation du moment orbital ainsi que celle du spin de voie et on a de plus supposé la matrice S dégénérée relativement au moment cinétique total. Les états S, P et D seuls ont été pris en considération. Aucune confirmation du pôle de VAN OERS-SEAGRAVE [1] dans la fonction de portée effective de l'état ^2S n'a été obtenue.

BIBLIOGRAPHIE

1. VAN OERS, W.T.H., SEAGRAVE, J.D.: Phys. Lett. *24B*: 562 (1967).

4. B. RÜEGGER (Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung, Würenlingen): *Précision actuellement obtenue avec les détecteurs solides visuels*

Les particules chargées, et spécialement les fragments de fissions, peuvent être détectées par les traces qu'elles laissent dans une feuille de plastique. Ces traces sont rendues visibles au microscope optique par attaque dans une solution de KOH. Le problème du comptage automatique de ces traces est actuellement résolu. Il se fait au moyen d'un analyseur électronique d'image Quantimet 720. Les performances du détecteur peuvent être exprimées par les densités extrêmes mesurables avec une précision donnée. Il est actuellement possible de mesurer automatiquement et avec une précision de $\leq \pm 1\%$ des densités de traces comprises entre 100 et 4000 traces/mm^2. On décrit aussi les recherches entreprises pour augmenter ce domaine de mesure.

5. F. WIDDER (Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung, Würenlingen): *Neutronen-Einfangquerschnitte von* V, Mn, Cs, Dy *und* Lu *im Energiebereich von* 0,01–100 eV

Mit Hilfe des Flugzeitspektrometers am DIORIT-Reaktor und eines Moxon-Rae-Detektors wurden die Neutronen-Einfangquerschnitte von Vanadium, Mangan (0,01–100 eV), Cäsium (0,01–50 eV), Disprosium und Lutetium (0,01–10 eV) gemessen. Die ausgewerteten Messresultate werden in Form von Kurven $\sigma_{n,\gamma}(E_n)$ dargestellt und mit den totalen Wirkungsquerschnitten verglichen. Bei der Auswertung der Messungen erwiesen sich als besonders problematisch die Berechnungen der Korrekturen betreffend Targetaktivierung während der Messung, γ-Selbstabsorption der Targets, Mehrfachstreuung der Neutronen innerhalb der Targets und Ansprechwahrscheinlichkeit des Moxon-Rae-Detektors für Isotopengemische.

6. R. LINK, H. BACKE (Institut für technische Kernphysik, TH Darmstadt), R. ENGFER, L. FLURI, C. PETITJEAN, H.K. WALTER (SIN, Zurich), R. MICHAELSEN (Hahn-Meitner-Institut, Berlin), H. SCHNEUWLY (Institut de Physique de l'Université de Fribourg) *Magnetic hf-splitting of the* $2s_{1/2} \rightarrow 2p_{1/2}$ *transition in Muonic* ^{115}In

In ^{115}In a magnetic *hf*-splitting of the muonic $2s_{1/2} \rightarrow 2p_{1/2}$ transition was observed. From this the *hf*-constant $A_1(2s_{1/2}) = (286 \pm 60)$ eV and an improved value $A_1(2p_{1/2}) = (520 \pm 60)$ eV were deduced. The *hf*-constant $A_1(2s_{1/2})$ should have a different dependence on the magnetic moment distribution in the nucleus compared to $A_1(1s_{1/2})$ and $A_1(2p_{1/2})$. Calculations are planed to compare results of different nuclear models with the new experimental data.

7. H.K. WALTER, R. ENGFER, C. PETITJEAN (SIN, Zurich), H. BACKE, E. KANKELEIT, W.U. SCHRÖDER (Institut für technische Kernphysik, TH Darmstadt), H. SCHNEUWLY (Institut de Physique de l'Université de Fribourg): *Comparison of Muonic and Mössbauer isomer shifts*

Muonic isomer shifts for 30 γ transitions in nuclei in the region $152 \leq A \leq 209$ have been measured. Among those are 10 $2^+ \rightarrow 0^+$ transitions for which also Mössbauer isomer shifts have been published. Muonic and electronic isomer shifts depend on different moments of the charge between the ground- and excited state for two parameters of a charge distribution. It turns out, that for reasonable charge distributions these changes, in contrary to the isomer shifts themselves, behave very similar at both ends of the deformed region. The effect can be explained by centrifugal stretching together with a slight increase of charge density in the centre for the excited state relative to the ground state.

8. U. JAHNKE, K.H. LINDENBERGER, G. RÖSCHERT (Hahn-Meitner-Institut, Berlin), W.U. SCHRÖDER, H. BACKE (Institut für technische Kernphysik, TH Darmstadt), R. ENGFER, J.L. VUILLEUMIER (SIN, Zurich), E. KANKELEIT (Institut de Physique de l'Université de Fribourg), and H.K. WALTER: *Spectra of neutrons from μ-capture in* Ca, Tl, Pb *and* Bi

Time-of-flight spectra of neutrons emitted after μ-capture in Ca, Tl, Pb and Bi were measured using de-excitation γ-rays from the final nucleus as start signal. The energy of the γ-rays was recorded simultaneously. The neutron energy sprectra mainly consists of an evaporation part and a contribution of high-energy neutrons. In addition, peaks were observed in the Ca neutron spectrum, which correspond to the excitation of states in ^{40}K between 12 and 21 meV. This may be considered as an indication for the giant-resonance capture mechanism. At present low statistics does not allow to deduce information on the dependence of the neutron-spectra on the excitation energies of the final nuclei.

9. W. AUWÄRTER und V. MEYER (Physik-Institut der Universität Zürich): *Der Verlauf des Wirkungsquerschnittes der Reaktion* ^{9}Be$(p,p)^9$Be *im Bereich der* ^{9}Be$(p,n)^9$B *Schwelle von* $Ep = 2{,}060$ MeV

Es wird versucht, mit der hohen Energieauflösung des Van de Graaffs der Universität Zürich und mit dünnen selbsttragenden Targets die von SIKSIN et al. [1–3] gemessenen starken Schwankungen des Wirkungsquerschnittes der elastischen Streuung von Protonen an ^{9}Be zu verifizieren. Das Ergebnis ist negativ.

LITERATUR

1. SIKSIN, V.S., BAZ, A.I.: Sov.J.Nucl.Phys. *7*: 571 (1968).
2. SIKSIN, V.S., et al.: Sov.J.Nucl.Phys. *10*: 643 (1970).
3. SIKSIN, V.S., et al.: Sov.J.Nucl.Phys. *12*: 9 (1971).

10. J.C. ALDER, W. DOLLHOPF, W.J. KOSSLER and C.F. PERDRISAT (College of William and Mary), W.K. ROBERTS (NASA Lewis Research Center), P. KITCHING, G. MOSS and W.C. OLSEN (University of Alberta), J.R. PRIEST (Miami University): *Proton induced quasi elastic reactions in* ^{3}He

The reactions ^{3}He$(p,2p)$ and ^{3}He$(p,pd)p$ have been investigated at 590 MeV at the NASA Space Radiation Effects Laboratory. The recoil momenta of the residual product have been scanned up to 85 MeV/c. The experimental apparatus consisted of 2 coincident arms; one arm to detect the proton or deuteron by a bending magnet and spark chambers and the other arm to detect the proton by the means of a range telescope and spark chambers. The deduced momentum distributions have been fitted with a Gaussian of the form $\exp(-q^2/q_0^2)$. It was found that both reactions yield the same width: $q_0 = 78.7 \pm 3$ MeV/c for the $(p,2p)$ reaction

and $q_0 = 77.4 \pm 2.6$ MeV/c for the (p,pd) reaction. The results are compared with a recent model for quasi elastic reactions on ^{3}He [1].

BIBLIOGRAPHY

1. LEHMAN, D.: Phys. Rev. *C3*: 1827 (1971).

11. J. C. ALDER, W. DOLLHOPF, W. J. KOSSLER and C. F. PERDRISAT (College of William and Mary), W. K. ROBERTS (NASA Lewis Research Center), P. KITCHING, G. MOSS and W. C. OLSEN (University of Alberta), J. R. PRIEST (Miami University): *The reaction* ^{6}Li$(p,pd)^4$He *at* 590 MeV *and* $\alpha - d$ *clustering in* ^{6}Li

We have measured the cross section $d^5\sigma / d\Omega_p d\Omega_d dE_p$ of the reaction ^{6}Li$(p,pd)^4$He at 590 MeV (NASA Space Radiation Effects Laboratory) for recoil momenta of the ^{4}He residual nucleus up to 110 MeV/c. We deduced a width (FWHM) of 124 ± 4 MeV/c for the relative momentum distribution of the $\alpha - d$ clusters in ^{6}Li. This value is significantly larger than the average of 70 MeV/c reported in the literature from quasi-elastic reactions at lower energies but is in agreement with the result of a ^{6}Li$(\pi -, 2n)^4$He investigation [1] and a recent cluster model calculation [2]. The number of clusters $\alpha - d$ which we can deduce is model dependant. We find a value of 1.20 ± 0.17 using this recent cluster model [2] which predicts 1.04.

BIBLIOGRAPHY

1. DAVIES, MUIRHEAD and WOULDS: Nucl. Phys. *78*: 663 (1966).
2. KUDEYAROV, KURDYUMOW, NEUDATCHIN and SMIRNOW: Nuc. Phys. *A163*: 316 (1971).

12. J. C. ALDER, W. DOLLHOPF, C. LUNKE and C. F. PERDRISAT (College of William and Mary), W. K. ROBERTS (NASA Lewis Research Center), P. KITCHING, G. MOSS and W. C. OLSEN (University of Alberta), J. R. PRIEST (Miami University): *Backward elastic PD scattering at* 316, 364, 470 *and* 590 MeV

Above 300 MeV incident proton energy the backward elastic *pd* diferential cross section is larger than one expects on the basis of a single nuclear exchange mechanism and multiple scattering. Different theoretical solutions have been proposed to explain the experimental data. As a contribution to this problem we have measured this cross section for *CM* angles from 90 to 165° at 316, 364, 470 and 590 MeV (NASA Space Radiation Effects Laboratory). For any given *CM* angle between 140 and 165° we observe very little change of the *CM* cross section at the 3 larger energies. Our values are in agreement with a result by BOOTH et al. [1] at 415 MeV.

BIBLIOGRAPHY

1. BOOTH, DOLNICK, ESTERLING, PARRY, SCHEID and SHERDEN (preprint 1971).

13. P.-A. SCHMELZBACH, G. SARATZ, W. GRÜEBLER, R.E. WHITE, V. KÖNIG, R. RISLER et P. MARMIER (Laboratoire de Physique nucléaire de l'EPF Zurich): *Analyse en déphasages de la diffusion élastique $p-d$ à $E_{CM}=2{,}0$, 2,7, 3,3 et* 3,8 MeV

Une nouvelle analyse en déphasage de la diffusion élastique $p-d$ a été réalisée à $E_{CM}=2{,}0$, 2,7, 3,3 et 3,8 MeV, énergies auxquelles on dispose d'un grand nombre de données expérimentales, en particulier des pouvoirs d'analyse de la diffusion $H(\vec{d},d)H$. On considère les ondes partielles jusqu'à $L=4$. Le formalisme utilisé tient compte des couplages dus à la non-conservation du moment angulaire orbital et du spin de la voie. Les déphasages complexes et les paramètres de mélange présentés permettent une très bonne reproduction des données expérimentales analysées.

14. U. NOELPP, R. ABEGG, J. SCHACHER und R. WAGNER (Physikalisches Institut der Universität Basel): *Blocking-Effekt bei der Uranspaltung mit* 14-MeV-*Neutronen*

Ein mit Hilfe des Protonen-Blocking-Effektes orientierter UO_2-Einkristall wurde in ⟨111⟩-Richtung mit 14-MeV-Neutronen bestrahlt. Wir detektierten die Spaltfragmente mit der Fission-Track-Methode in Glas. Eine Blocking-Struktur in der ⟨111⟩-Richtung konnte nachgewiesen werden.

15. J.P. PERROUD, C. SELLEM et J.F. LOUDE (Institut de Physique nucléaire de l'Université de Lausanne): *Dispositif à grande dynamique pour l'identification des particules chargées*

Un dispositif d'analyse triparamétrique comprenant un télescope (mesure et codage de l'énergie restante, de la perte d'énergie et du temps de vol des particules chargées) et des programmes permettant l'analyse en temps différé est en fonctionnement.

Ce dispositif permet d'identifier sans ambiguïtés les particules chargées provenant des réactions X (n, particules chargées) à $E_n=14$ MeV pour autant que le télescope soit adapté à la dynamique sur la perte d'énergie des particules chargées considérées.

Les performances des deux télescopes ont été déterminées au moyen des réactions $H(n,p)$, D (n, particules chargées) et respectivement $Li_{(nat)}$ (n, particules chargées) et ^{10}B (n, particules chargées). Le premier qui comprend deux compteurs proportionnels et un détecteur à barrière de surface, convient bien lorsque la dynamique sur la perte d'énergie n'est pas trop grande; le deuxième, constitué d'un compteur proportionnel, d'un détecteur mince et d'un détecteur épais à barriére de surface est bien adapté aux grandes dynamiques.

16. R. JENEFSKY, C. JOSEPH, B. VAUCHER et E. WINKELMANN (Institut de Physique nucléaire de l'Université de Lausanne), T. BRESSANI, E. CHIAVASSA et G. VENTURELLO (Istituto di Fisica dell'Università di Torino), H. SCHMITT et C. ZUPANCIC (Sektion Physik, Universität München): *Mesure de l'efficacité de scintillateurs organiques pour des neutrons de* 30–150 MeV

L'efficacité absolue de détecteurs utilisant des scintillateurs organiques NE 102 (19 × 19 × 10 cm) ou NE 223 (19 × 19 × 5 cm) a été mesurée pour des neutrons d'énergie entre 30 et 140 MeV. Ces neutrons ont été produits par la diffusion d'un faisceau de neutrons sur une cible d'hydrogène liquide. L'énergie et l'angle des protons de recul ont été mesurés à l'aide d'un spectromètre magnétique équipé de chambres proportionnelles multifils, définissant ainsi l'énergie et le flux des neutrons émis dans l'angle solide conjugué. La fraction de ce flux interceptée par les détecteurs de neutrons a été calculée par un programme de Monte-Carlo. L'efficacité a été mesurée pour un détecteur isolé et pour plusieurs détecteurs accolés.

17. D. AEBISCHER, R. HESS, A. JUNOD, R. MARCOLI, J.-C. NIKLÈS et D. WERREN (Département de Physique nucléaire et corpusculaire de l'Université de Genève): *Réalisation et performances d'une chambre proportionnelle multiplan*

Nous avons cherché à augmenter l'amplitude des signaux obtenus dans une chambre proportionnelle multifils, afin de pouvoir diminuer le coût de l'électronique de lecture. Nous y sommes arrivés en utilisant deux plans de HT supplémentaires: des signaux de l'ordre du volt ont été obtenus. Nous avons testé la chambre dans un faisceau de protons de 400 MeV au CERN. Nous avons étudié l'influence de la HT des différents plans et des différents mélanges de gaz sur les performances de la chambre: amplitude des signaux, efficacité, résolution temporelle.

18. D. AEBISCHER, R. HESS, A. JUNOD, J.-C. NIKLÈS, C. SERRE et D. WERREN (Département de Physique nucléaire et corpusculaire de l'Université de Genève): *Un système rapide de codage et d'acquisition pour un ensemble de chambres multifils proportionnelles*

Nous décrivons un système de codage de l'information obtenu à partir d'un ensemble de chambres proportionnelles multifils. Ce système comprend:

- un circuit qui assigne un seul nombre, même si le passage de la particule a été signalé sur 2 ou 3 fils consécutifs
- un circuit de priorité rapide qui permet le codage séquentiel des traces d'un même événement (temps de codage: < 200 ns pour la première trace et 100 ns pour chaque trace supplémentaire

– un indicateur du nombre de traces obtenu dans chaque plan
– un circuit qui permet le test automatique du codage

Le système fonctionne avec succès dans une expérience de diffusion $p-p$ du groupe CEGG au CERN.

Post-deadline Papers

1. C. HAUSER (Laboratoire d'Optique physique, EPF Lausanne): *Mesure par RPE de la destruction par du* C_4H_8 *d'ions oxygène absorbés sur du* SnO_2 *et du* TiO_2 *et leurs relations avec l'activité catalytique des oxydes en question*

Nous avons mesuré la vitesse de destruction par du C_4H_8 d'ions oxygène absorbés sur du SnO_2 et TiO_2 préalablement réduits. Par spectrométrie de masse, nous avons analysé les produits de formation. Différentes constatations ont été faites:

1° Les centres semblent groupés sur quelques cristallites seulement.

2° L'évolution de la conductibilité ainsi que l'apparition des produits de réaction longtemps après la disparition du signal RPE donne à penser que ces centres ne sont pas, ou du moins pas uniquement, responsables de l'activité catalytique de la surface.

2. C. HAUSER et B. RENAUD (Laboratoire d'Optique physique, EPF Lausanne): *Calcul d'une forme de raie de RPE à 3 valeurs de g pour une poudre en incluant une distribution anisotrope des largeurs de raies*

Dans ce travail, nous avons calculé théoriquement la forme d'une raie de RPE pour une poudre en tenant compte d'une dépendance de l'orientation des largeurs de raies. Cette distribution a été prise ellipsoïdale coaxiale avec les directions principales du tenseur g (tous les calculs de ce genre faits jusqu'à ce jour n'ont jamais inclus une distribution spatiale des largeurs de raies). Ce calcul a été ensuite porté sur ordinateur. Un programme de calcul des trois valeurs principales du champ et des largeurs de raies à partir d'une courbe expérimentale a été établi. Un exemple a été fait pour le cas d'un signal d'absorption d'O_2 sur du SnO_2 partiellement réduit.

3. L. KRAUSBAUER, R.K. WEHNER und W. CZAJA (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Nullfeldaufspaltung der B-Linie in Stickstoff-dotiertem* GaP

Photolumineszenzsprektren von stickstoffdotiertem GaP zeigen ein Paar von Emissionslinien (A und B), die dem Zerfall eines Exzitons, gebunden an Stickstoff, zugeschrieben werden. Wir haben die Linienform der B-Linie gemessen, um Information über eventuelle Kristallfeld- und Jahn-Teller-Effekte des Stickstoff-Exziton-Komplexes zu erhalten. Da die

Spaltfunktion unseres Spektrometers etwa $\frac{1}{3}$ der Linienbreite der B-Linie beträgt, mussten wir eine Entfaltung der B-Linie durchführen. Dazu haben wir die Entfaltungsmethode von WEISE [1] modifiziert, um eine möglichst optimale Dämpfung der Oszillationen, die prinzipiell bei jeder Entfaltung auftreten, zu erzielen.

Nach der Entfaltung zeigt die B-Linie 2 Komponenten, deren energetischer Abstand jedoch nur abgeschätzt werden kann. Das Auftreten dieser 2 Komponenten wird theoretischen Überlegungen gegenübergestellt.

LITERATUR

1. WEISE, K.: Nucl. Instrum. Meth. *65*: 189 (1968).

4. W. CZAJA, L. KRAUSBAUER und B.J. CURTIS (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Zeeman-Effekt am gebundenen Exzitonkomplex (eeh) in* GaP

Stickstoffverunreinigungen in GaP wirken als isoelektronische Traps, und es ist seit längerem bekannt, dass Exzitonen (*eh*) und Exzitonkomplexe (*eehh*) schwach an die N-Verunreinigungen gebunden werden können. Wir haben vor einiger Zeit über einen weiteren Exzitonkomplex (*eeh*), gebunden an N-Verunreinigungen, berichtet [1]. Ein charakteristisches Linienspektrum wird beobachtet, das wir dem strahlenden Zerfall dieses gebundenen (*eeh*) Teilchens zugeschrieben haben. Messungen im Magnetfeld sind notwendig, um unsere Modellvorstellungen zu bestätigen. Erste Beobachtungen der Zeeman-Aufspaltung dieses Spektrums sind im Einklang mit unserem Modell.

LITERATUR

1. Solid State Comm. *8*: 1159 (1970); *9*: 657 (1971).

5. E. F. STEIGMEIER und G. HARBEKE (Laboratories RCA Ltd., Zürich): *Kritische Phänomene in* SbSI

Neben der ferroelektrischen «soft mode», die wir in SbSI beobachtet haben, finden wir in der Nähe des Curie-Punktes (292 °K) einen starken Anstieg der Rayleigh-Streuintensität. Dies wird interpretiert als kritische Lichtstreuung an Temperaturfluktuationen (Phononendichteschwankungen). Die integrierte Intensität liefert eine statische Suszeptibilität, deren Divergenz im Einklang ist mit direkten Messungen der statischen Dielektrizitätskonstanten $\chi \sim |T-T_c|^{-4/3}$. Weitere kritische Exponenten ergeben sich für die spontane Polarisation (Ordnungsparameter) ($\frac{1}{3}$), die Frequenz der «soft mode» ($\frac{1}{3}$) und den singulären Anteil der Wärmeleitfähigkeit ($\frac{2}{3}$), die alle vom Landau-Verhalten abweichen, jedoch miteinander verträglich sind. Wir deuten dies als Evidenz für starke kritische Fluktuationen des Ordnungsparameters.

6. René Fasel (Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich): *Das Verhalten der Kryodiode in supraleitenden Gleichrichteranlagen mit induktiver Last*

Ein bereits in früheren Veröffentlichungen [1, 2] beschriebenes und als Kryodiode bezeichnetes supraleitendes Gleichrichterelement wird in seinem Betriebsverhalten untersucht. Von Interesse ist dessen Verwendung in supraleitenden Gleichrichteranlagen mit induktiver Last. Es wird gezeigt, wie mit der Theorie konventioneller Stromrichtertechnik Ansätze für die Berechnung des Ladevorgangs supraleitender Spulen mit derartigen Gleichrichtern erhalten werden können. Ladestrom, Ausgangsspannung und anfallende elektrische Verluste werden in Abhängigkeit der Ladezeit berechnet und mit entsprechenden im Experiment gewonnenen Messdaten verglichen.

LITERATUR

1. Fasel, R., und Olsen, J. L.: Proc. ICEC *2*: 204 (1968).
2. Fasel, R., und Olsen, J. L.: Bull. Inst. int. Froid, Comm. 1 (1969).

7. W. Rüegg und J. P. Launaz (Laboratorium für Hochenergiephysik der ETH Zürich): *Mössbauer-Effekt an* Pt 195

Mit Hilfe einer ferromagnetischen Pt-Fe-Legierung (3 at. % Pt) wurde das magnetische Moment des 130-keV-Zustandes zu $\mu_{130} = 0{,}90 \pm 0{,}08$ nm bestimmt. Aus der Messung der Isomerieverschiebung des 130-keV- und des 99-keV-Überganges findet man für das Verhältnis der Differenz der quadratisch gemittelten Kernradien

$$\frac{\Delta < R^2 >_{130}}{\Delta < R^2 >_{99}} = 1{,}3 \pm 0{,}2$$

Für PtO_2, $PtCl_4$, $PtCl_2$ und PtJ_2 wurde die Isomerieverschiebung am 99-keV-Übergang gemessen.