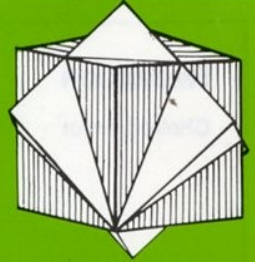


Mitteilungsblatt
Nr. 57 / Mai 1993



Deutsche Gesellschaft
für Kristallwachstum und
Kristallzüchtung e. V.



EINGEGANGEN

22. JUNI 1993

INHALT

Mitteilungen der DGKK5
Kristallzüchtung in Deutschland17

Tagungsberichte22
Mitteilungen anderer Gesellschaften30
Tagungskalender31

Redaktion

Chefredakteur	Dr. F. Wallrafen Mineralog. Institut 5300-Bonn 1 Poppelsdorfer Schloß Tel. 0228/73-2961 -2761 Fax -2770
Übersichtsartikel	A. Cröll 0761/2034282
Kristallzüchtung in Deutschland	T. Boeck Inst. Kristallzüchtung O-1199 B.-Adlershof Tel. 030-6704/4371
Tagungsberichte	W. Aßmus Tel. 069/798-3144 Fax -8520
Aktivitäten von und für junge Kristallwissenschaftler	C. Sussieck-Fornefeld 06221/56-2806
Stellenangebote und -gesuche Mitteilungen der DGKK	H. Walcher 0761/5159-358 Fax -400
Mitteilungen ausländischer Schwestergesellschaften Tagungskalender	J. Schmitz 0761/5159-846 Fax -400
Bücherecke	R. Diehl 0761/5159-416 Fax -400
Schmunzelecke	R. Diehl
Anzeigenwerbung	G. Müller-Vogt 0721/608-3470

TITELBILD:

$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ – Kristalle: Gezüchtet durch Anströmen von gesättigtem BaO/CuO – Flux an eine gekühlte Spitze; Wachstumszeit 24 h, Kristallgröße bis zu $3 \times 2 \times 0,5 \text{ mm}^3$.

T. Frieling, Kristall- und Materialentwicklungslabor,
Physikalisches Institut, Universität Frankfurt/Main

SATZ, DRUCK & WEITERVERARBEITUNG

bollmann druck GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 3
8502 Zirndorf bei Nürnberg

Vorstand der DGKK**Vorsitzender**

Prof. Dr. H. Wenzl
Institut für Festkörperforschung der KFA
Postfach 1913
5170 Jülich 1
Tel. 02461/61-6664, Fax 02461/61-3916

Stellvertretender Vorsitzender

Dr. M. Jurisch
IFW Dresden
Helmholtzstraße 20
8027 Dresden
Tel. 0037/2322-216, Fax 0037/2322-599

Schriftführer

Dr. H. Walcher
Fraunhofer-Institut für
Angewandte Festkörperphysik
Tullastr. 72
7800 Freiburg
Tel. 0761/5159-358, Fax 0761/5159-400
Email: Walcher C iaf. fhg. de

Schatzmeister

Dr. German Müller-Vogt
Kristall- und Materiallabor der
Fakultät für Physik
Kaiserstr. 12
7500 Karlsruhe
Tel. 0721/608-3470, Fax 0721/697123

Beisitzer

Dr. W. Aßmus
Physikalisches Institut
der Universität Frankfurt
Postfach 11 19 32
6000 Frankfurt/M. 11
Tel. 069/798-3144, Fax 069/798-8520

Prof. Dr. J. Bohm
Trützschlerstr. 14
O-Berlin 1197
Tel. 030/6353284

Dipl.-Geol. F. Strohmeier
Ortsstraße 6
6907 Nußloch
Tel. 06221/523803

BANKVERBINDUNGEN

Sparkasse Karlsruhe
Kto.-Nr. 104 306 19
BLZ 660 501 01

PSA-Karlsruhe
Kto.-Nr. 2424 17-752
BLZ 660 100 75

Editorial

Liebe Leser,
das vorliegende Mitteilungsblatt erscheint später, als Sie es gewohnt sind. Der Grund liegt darin, daß unsere DGKK-Jahrestagung in Gosen später stattgefunden hat als in den Jahren zuvor. Da wir alle ehrenamtlich unsere Freizeit für die Erstellung des MB zur Verfügung stellen, wollen Sie bitte Nachsicht üben, wenn dieses Heft erst im Juni bei Ihnen eintrifft. Ganz besonders bedanke ich mich bei unseren ‚ad hoc‘ Redakteuren, die ihren Beitrag zum Gelingen dieser Ausgabe geleistet haben. Ohne Helfer geht nichts - auch nicht in der Redaktion. Herzlich danken möchte ich dem Team unter Herrn Schröder vom Institut der Kristallzüchtung sowie den Kollegen von der Humboldt-Universität und dem Hahn-Meitner-Institut in Berlin für die gelungene Tagung und das anspruchsvolle Programm. Ich denke, daß sich die Stuttgarter Kollegen in der Organisation und Durchführung für die Jahrestagung 1994 nahtlos anschließen werden. Wie üblich, werden sie sich in der November-Ausgabe unseres MB unter der Rubrik ‚Kristallzüchtung in Deutschland‘ vorstellen.

In dieser Ausgabe folgt nicht - wie gewohnt - zunächst die Rubrik ‚Mitteilungen der DGKK‘, sondern ein eindringlicher Aufruf des Schatzmeisters an säumige Zahler. Ich darf die Betroffenen dringend bitten, die Informationen des Schatzmeisters zu beherzigen und nicht die finanzielle Last der Gesellschaft auf die Schultern anderer zu laden. Auch unser MB trägt dazu bei, Sie über die DGKK auf dem Laufenden zu halten. Ob die Redaktion und ich als Verantwortlicher alles richtig machen, weiß - ja glaube ich fast nicht. Wenn Sie sich zu wenig informiert fühlen, zögern Sie nicht, mich anzusprechen. Sie rennen bei mir offene Türen ein. Ich bin bestrebt, die finanziellen Mittel für unser MB (Kosten für die Ausgabe Nr. 56, November 1992 = 7800,- DM; allerdings war diese Ausgabe äußerst umfangreich), so effektiv wie möglich einzusetzen.

Ihr
F. Wallrafen

Viele Türen
öffnen sich heute automatisch,
wenn man auf sie zugeht.

Bei den Menschen
ist es leider manchmal
umgekehrt.



Notizen des Vorsitzenden:

Der Start des SpaceLab mit Kristallzüchtexperimenten unserer Mitglieder in der D2-Mission hätte unserer Pressekonferenz bei der Jahrestagung in Gosen Publicity verschafft. Da er aber verschoben wurde, blieb nur die normale Kristallzüchtung übrig, die wir offensichtlich für die Gazetten nicht sensationell genug verkauft haben. Jedenfalls waren wir keine Nachricht in den Berliner Zeitungen wert.

In der ziemlich esoterischen Fernsehsendung „Schöpfer Mensch“ im ARD-Programm am Donnerstag, den 15.4., wurde gegen Ende „Das Kristall“ beschworen, das irgendwo im Universum als Superintelligenz thronen könnte. Jetzt wissen wir, daß unsere Arbeit erst dann etwas in den Medien gilt, wenn das und nicht der Kristall herauskommt. Eine gewisse Wahrheit steckt wohl schon drin in dem Gedanken an die Intelligenz der Kristalle, denen man beim Wachsen ein wenig ihren Willen lassen sollte, damit sie „ein Kristall“ werden. Dafür sprechen die Erfolge der weichen Tiegel und des Czochralski-Verfahrens.

„Herzlichen Dank“ sage ich auch hier den Herren Joachim Bohm, Sebastian Fiechter, Peter Rudolph und Winfried Schroeder und ihren Mitarbeitern für die gelungene Gestaltung unserer Jahrestagung mitsamt Dünnschichtsymposium.

Die Mitgliederversammlung hat unsere Wahlvorschläge bestätigt. Der neue Vorstand ist eine gesunde Mischung aus erfahrenen Mitgliedern des bisherigen Vorstands - Herbert Walcher, German Müller-Vogt und Joachim Bohm - und neuen Mitgliedern: Winfried Schroeder, der Vorsitzende, Werner Zulehner, sein Stellvertreter, Joachim Bohm, Hans-Jürgen Fenzl und Manfred Mühlberg. Mit diesem Vorstand kann die DGKK ab 1994 einer gedeihlichen Zukunft ins Auge blicken.

Der Weg unserer Jahrestagungen über Gießen und Dresden nach Berlin/Gosen zeichnete sich schon 1990 in Frankfurt ab, als uns das große Spektrum der DDR-Kristallzüchtung authentisch präsentiert wurde. Inzwischen hat die Forschungs- und Industrielandschaft einen starken Erneuerungsprozeß hinter sich. Die Vergabe des DGKK-Preises an Peter Görnert vom neuen Institut für Hochtechnologie in Jena ist hier ein positives Signal, daß einige Marksteine neue verankert sind. Das Institut für Kristallzüchtung in Berlin-Adlershof und die Freiburger Elektronikwerkstoffe sind weitere Zeichen für die Fortsetzung einer Tradition.

Nächstes Jahr wird Hans Paus, zusammen mit der großen Stuttgarter Kristallzüchtergemeinschaft, die Jahrestagung und Mitgliederversammlung in Stuttgart ausrichten. Wir machen damit einen großen Sprung quer durch Deutschland vom spröde-schönen Nordosten in den quirlig-hügeligen Südwesten. 1995 wird die DGKK-Mitgliederversammlung im Rahmen der ICCG11 in den Niederlanden stattfinden. Herr Woensdregt aus Utrecht, eines unserer Mitglieder und Vorsitzender des Tagungskomitees, der auch schon die erste internationale Kristallzüchterschule ISSCG1 organisierte, gab uns einen Vorgeschmack auf dieses große Kristallzüchertreffen.

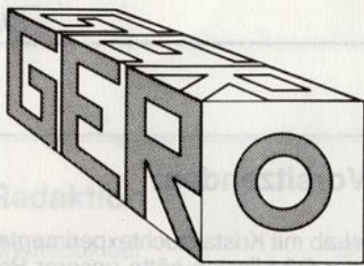
1996 werden wir wieder an den Rhein und zu den Gründungszonen unserer Gesellschaft nach Bonn und Köln zurückkehren.

So kann sich also der Vorstand für den Rest seiner Amtszeit beruhigt wieder der Pflege seiner Kristalle zuwenden, denn die Geschäfte der Gesellschaft scheinen gut bestellt zu sein.

Was soll man unseren Mitgliedern noch wünschen?

Möge es Ihnen so geht gehen wie den Hebräern unter Jakob, die mit ihren Herden in die fruchtbare Landschaft Gosen einwanderten, wo sie das Kristall fanden, das ihnen die Erleuchtung brachte.

H. Wenzl



GERO Hochtemperaturöfen GmbH

Monbachstraße 7

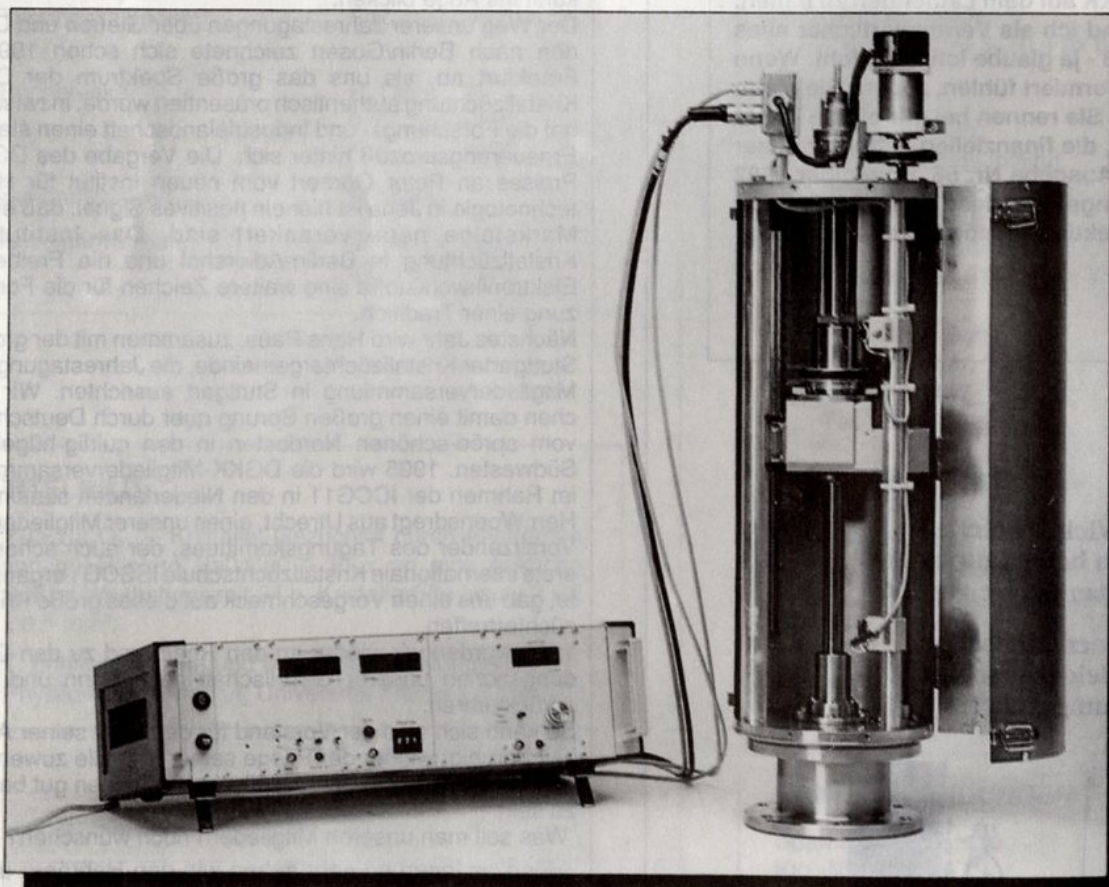
D-7531 Neuhausen

Telefon 0 72 34 / 61 36

Telefax 0 72 34 / 53 79

Lieferprogramm:

- Standardrohöfen bis 1800 °C
- Mehrzonenrohöfen bis 1800 °C
- Zehnzonenrohöfen bis 1500 °C
- SiC Rohr- und Kammeröfen bis 1500 °C
- Kammer- und Tiegelöfen bis 1800 °C
- Kalibrieröfen für Thermoelemente und Pyrometer
- Vakuum und Schutzgasöfen bis 3000 °C
- Bewegungseinrichtungen für Öfen und Proben
- Zonenschmelzanlagen
- Kristallziehanlagen (Bridgman und Czochralski)
- Wärmerohre (heat pipes)
- Wassergekühlte Edelstahlflansche für Keramikrohre zum Arbeiten unter Vakuum und Schutzgas
- Mikrowellentrocken- und Aufschlußöfen
- Mikrowellenplasma-Sinteranlagen
- Mikrowellensendeanlagen
- Kalte Schwebeschmelztiegel
- Temperaturprofileeinrichtungen
- Thyristorleistungssteller
- Diamantdrahtsägen zur Kristallpräparation
- Sonderofen- und -anlagenbau



Kristallziehvorrichtung KZV 90

Als Kristallziehkopf oder Tiegelhub- und -drehmechanismus
an Czochralski-, Bridgman- oder ähnliche Anlagen anbaubar.

Informationen des Schatzmeisters

Liebe Mitglieder!

Heute wendet sich der Schatzmeister an Sie mit der Bitte, ihm seine Arbeit zu erleichtern. Wie Sie sich erinnern, haben Sie im Oktober 1992 eine Benachrichtigung über Ihr persönliches Beitragskonto bei der DGKK erhalten. Grund für diese Aktion war die enorme Höhe der Beitragsaußenstände von mehr als 20.000 DM. Nach dieser Aktion ist dieser Betrag zwar geschwunden, beläuft sich aber immer noch auf über 10.000 DM. Aus einigen Reaktionen von Mitgliedern habe ich das Gefühl, daß einige Worte Ihres Schatzmeisters angebracht wären.

Da der Beitrag eine Bringschuld ist, kann ich Ihnen nur eine Information über den Stand ihres Beitragskontos geben, habe aber weiter keine Möglichkeit, zum Jahresende den Ausgleich zu verlangen. Daher sehe ich es als meine Pflicht an, Ihnen seit dem Zeitpunkt der Übernahme dieses Amtes durch mich alle Zahlungen nachzuweisen. Um die Arbeit und die Kosten - solche Informationen müssen persönlich versandt werden und können nicht als Drucksache laufen - in vertretbaren Grenzen zu halten, haben der Schriftführer und ich uns entschlossen, sie nicht jedes Jahr persönlich zu informieren, sondern das z.B. mit der Umfrage für das Mitgliederverzeichnis zu verbinden. Solches ist 1988, 1990 und 1992 geschehen. Wer seine laufenden Beiträge nach einer solchen Aktion bezahlt hat, nicht aber seine Rückstände, findet naturgemäß heute z.T. recht alte Forderungen auf seinem Kontostand. Als Bringschuld verjährt solch ein fehlender Beitrag meines Erachtens nicht. Ein Verzicht der DGKK wäre ungerecht den Mitgliedern gegenüber, die ihre Beiträge ordnungsgemäß entrichtet haben.

Einigen Mitgliedern kann ein fehlerhafter Kontostand vorgelegen haben, da sie für mich nicht erkennbar weiterhin nach München auf das frühere Konto eingezahlt haben. Das ist nach Auflösung dieses Kontos jetzt berichtigt. Ich muß mich auch für einige Fehler meinerseits entschuldigen. Da ich die Kontenverwaltung mittels DBASE und eigens geschriebenen Programmen durchführe, zeigt jede Informationsaktion noch verbliebene, nicht endgültig ausgetestet Fehler. Dies wird aber jedesmal besser. Bei der letzten Aktion sind von 1700 Buchungen nur 17 reklamiert worden. Für solche, für die ich verantwortlich bin, gelobe ich Besserung. Ich bitte aber auch alle Mitglieder, bei den Überweisungen Namen und Mitgliedsnummer nicht zu vergessen. Wenn Kontonummer und Bankleitzahl vorhanden, dann habe ich schon erfolgreich mit der Kopie des Überweisungsbelegs bei der überweisenden Bank nachgefragt. In zwei Fällen war aber auch dieses nicht vorhanden. Solche Beträge kann ich dann einfach nicht zuordnen!

Seit 1991 haben wir das Einzugsverfahren für Beiträge eingeführt. Neben einigen Problemen des neuen Programms - bei Namensgleichheit wurden fälschlicherweise die Beiträge dem Mitglied zugeordnet, das an erster Stelle in der alphabetischen Reihenfolge stand - hat es einige Mißverständnisse gegeben. Bei Einführung waren alle Mitglieder aufgefordert, die rückständigen Beträge einschließlich des Beitrags 1990 selbst zu überweisen. Der Einzug erfolgt 1991 nur für den Jahresbeitrag ohne Rückstände. Einige Mitglieder haben das mißverstanden. Daher habe ich mit der letzten Information über die Kontostände darauf hingewiesen, daß der Kontoauszug sorgfältig geprüft werden sollte, da ich, wenn kein Widerspruch erfolgt, diesmal auch die rückständigen Beträge einziehen werde. Da ich jetzt nochmal alle Mitglieder, die am Einzugsverfahren teilnehmen und mit mehr als zwei Jahresbeiträgen im Rückstand sind, persönlich anspreche, bevor ich die Rückstände einziehe, können Sie ersehen, daß ich dieses Einzugsverfahren äußerst korrekt und behutsam anwenden will. Zur Zeit nehmen 150 von 500 Mitgliedern daran teil. Sie würden mir die Arbeit sehr erleichtern, wenn möglichst viele der noch nicht entschlossenen Mitglieder sich daran beteiligen könnten. Ein Formular zur Erklärung der Teilnahme erhalten Sie auch bei Ihrer Bank, wenn Sie die von uns versandten Exemplare nicht mehr zur Hand haben. Ich habe eben erwähnt, daß ich nochmal alle Mitglieder persönlich ansprechen werde, die mit Ihren Beitragszahlungen länger als zwei Jahre im Rückstand sind. Ich werde diese Mitglieder besonders darauf hinweisen, daß laut Satzung bei einem Beitragsrückstand von mehr als zwei Jahresbeiträgen der Vorstand den Ausschluß des Mitgliedes beschließen kann. Ich werde eine angemessene Frist zum Ausgleich setzen und danach bei nicht erfolgtem Ausgleich diese Liste im Vorstand entsprechend der Satzung beraten lassen.

Zum Schluß möchte ich die wesentlichen Punkte für den Schatzmeister nochmal zusammenfassen:

- Nehmen Sie am Einzugsverfahren teil! Formulare können bei Herrn Walcher, Ihrer Bank oder bei mir angefordert werden. Vergessen Sie nicht, Ihre Mitgliedsnummer anzugeben!
- Vergessen Sie nicht, Ihre eventuellen Rückstände zu bezahlen!
- Geben Sie bei allen Zahlungen Namen und Mitgliedsnummer an!
- Erfragen Sie bei Bedarf Ihren Kontostand beim Schatzmeister.

G. Müller-Vogt

2.1 Protokoll der DGKK-Jahreshauptversammlung 1993

Ort: Vortragssaal
Wissenschafts- und Konferenzzentrum
Eichwaldstr. 100, O-1251 Gosen / Berlin

Zeit: Donnerstag, den 25 März 1993 17.40-19.40 Uhr

Protokoll: H. Walcher

Teilnehmer:

Mitglieder: Aßmus, W.; Bauser, E.; Beyß, M.; Bohm, J.; Buhrig, E.; Donecker, J.; Dupré, K.; Fabian, W.; Fenzl, H.J.; Fiechter, S.; Fischer, K.J.; Gille, P.; Göbel, R.; Görnert, P.; Gyuro, I.; Hanke, G.; Hartmann, H.; HEK (Fischer-Suffin, C.); Hesse, H.; Hornung, M.; Jacobs, K.; Jurisch, M.; Kanis, M.; Kießling, F.M.; Klapper, H.; Klemenz, C.; Kloc, Ch.; Kohler, H.; Lange, H.P.; Lauck, R.; Lüdge, A.; Maas, A.; Mateika, D.; Mühlberg, M.; Müller, G.; Müller-Vogt, G.; Neubert, M.; Pajaczkowska, A.; Paus, H.; Reiche, P.; Reinshaus, P.; Ritter, F.; Rudolph, P.; Scheel, H.J.; Schenk, M.; Schmidt, P.; Schönherr, E.; Scholz, B.; Schön, S.; Schröder, W.; Sussieck-Fornefeld, C.; Süßmann, H.; Teubner, Th.; Tolksdorf, W.; Tomm, Y.; Trojahn, J.; Uecker, R.; Uelhoff, W.; Wacker, K.; Wagner, H.; Walcher, H.; Wallrafen, F.; Weinert, B.; Wenzl, H.; Wolf, E.; Wolf, Th.; Woensdregt, C.F.; Zulehner, W.;

Anzahl der Mitglieder: 67.

Gäste: Alex, V.; Blödner; Helbrig, R.; Henkel; Krabbes, G.; Kralik, V.; Majerowski; Nitsch, K.; Nowak; Przybilla, Ch.; Riemann, H.; Siche; Tüttö, P.; Wagner, G.; Warneke, J.; Weißenburg, J.;

1. Begrüßung und Feststellung der Beschlußfähigkeit

Herr Wenzl begrüßt die Teilnehmer der Versammlung und stellt fest, daß mit 67 anwesenden Mitgliedern die Beschlußfähigkeit der Jahreshauptversammlung gegeben ist.

2. Bericht des Vorsitzenden

Herr Wenzl bedankt sich herzlich bei den Organisatoren, die sich für die Ausrichtung der Tagung eingesetzt haben. Gosen liegt etwas außerhalb von Berlin und ist deshalb prädestiniert dafür, daß sich die Teilnehmer auch nach den Vorträgen zusammensetzen und dadurch engere Kontakte knüpfen. Ein besonderer Dank gilt aber auch den Firmen, die durch Spenden die Tagung unterstützt haben.

Nach der Wiedervereinigung der beiden Deutschen Staaten nahm vor zwei Jahren die Zahl der Mitglieder bei der DGKK stark zu. Inzwischen scheint doch wieder eine gesunde Ruhe eingetreten zu sein und der Vorstand hofft, daß sich die neuen Mitglieder in der Gesellschaft wohl fühlen.

Ein Ereignis, das zur Zeit oft in den Medien erwähnt wird ist die D2-Mission, die planmäßig vor wenigen Tagen hätte beginnen sollen. Die Missionen unter Mikrogravitationsbedingungen (μ -g-Bedingungen) waren Anfang der Siebziger Jahre durch politische Entscheidungen ins Leben gerufen worden. Die Wissenschaftler wurden erst danach aufgefordert, sich entsprechende Experimente auszudenken, vorzubereiten und dann auch durchzuführen. Die bisher durchgeführten Experimente unter μ -g-Bedingungen erweiterten das Verständnis für die Vorgänge bei der Kristallzüchtung aus mobilen Phasen beachtlich. Die Kosten für Experimente, die bei bemannten Space-Shuttle-Flügen durchgeführt werden, sind sehr hoch und nehmen außerdem noch beängstigend zu. Es wird des-

halb zunehmend häufiger die Frage gestellt, ob solche Ausgaben heute noch gesellschaftlich gerechtfertigt werden können. Die Frage wird sich in Zukunft so nicht mehr stellen, da voraussichtlich keine weiteren „D“-Missionen mehr durchgeführt werden. Die europäischen Staaten haben inzwischen Experimentiermöglichkeiten gefunden, die nicht mehr an die bemannte Raumfahrt gebunden sind und damit mit weit geringeren Kosten verbunden sind. Die politische Öffnung nach Osten hat es ermöglicht, Fluggelegenheiten zusammen mit russischen Kollegen wahrzunehmen, die mit Raketen durchgeführt werden.

In Wien soll ein neues europäisches Institut „Eurokrist“ gegründet werden, in dem bis zu 500 Mitarbeiter angestellt werden sollen. Auch hier stellt sich die Frage, ob eine politische Entscheidung für ein solches Institut für bestehende Einrichtungen nicht problematisch ist. Sollten Wissenschaftler in größerer Anzahl dort konzentriert werden, müssen zwangsläufig große Lücken in den existierenden Instituten entstehen, in denen meist nur kleine Arbeitsgruppen bestehen.

Auch für die Kristallzüchter gibt es „Spielzeuge“: Da sind die schon recht bekannten Fullerene oder auch „Buckyballs“, aber auch die Quasi-Kristalle zu nennen. Die Fullerene (im wesentlichen C₆₀) sind Bälle aus Kohlenstoff mit sehr interessanten Eigenschaften. Sie entstehen bei der Rußherstellung in geringen Mengen und müssen aufwendig separiert werden. Die Quasi-Kristalle treten mit Symmetrien auf, die in keines der bestehenden Systeme passen, und die es eigentlich gar nicht geben darf. Die auftretenden Strukturen sind aber doch denen der Kristalle verwandt und sind deshalb von Interesse.



Gut besucht war die Mitgliederversammlung: „Alte Hasen“ gaben sich „locker“

Das neu gegründete Institut für Kristallzüchtung in Berlin Adlershof hat nicht nur die schwierige Anfangszeit überstanden, sondern kann mit guten und beachtenswerten Ergebnissen aufwarten. Die räumlichen Bedingungen sind jedoch sehr beengt und die Laborräume für die anstehenden Aufgaben unzureichend. Anträge auf Erweiterung wurden schon gestellt. Bei der Humboldt-Universität sieht es weniger gut aus. Die Kristallographie wird wahrscheinlich auch dort, wie schon an anderen Universitäten, in ihrer bisherigen Form nicht mehr bestehen bleiben. In den neuen Bundesländern gab es bis vor der Vereinigung einen Studiengang Kristallographie, der den Bedürfnissen der Kristallographen und Kristallzüchter gerecht wurde. Dieser Studiengang wird rücksichtslos zugunsten der alt eingesessenen Disziplinen wie Physik oder Chemie gestrichen, die wahrscheinlich eine genügend starke Lobby besitzen.

3. Bericht des Schriftführers

Herr Walcher berichtet über die Entwicklung der Mitgliederzahlen seit März 1992.

Die Zahl der Mitglieder hat sich im vergangenen Jahr um 3 erniedrigt und beträgt nun 511. Dabei haben 28 Mitglieder ihren Austritt erklärt und 25 Mitglieder sind neu hinzugekommen. (siehe Tabelle 1)

Im Oktober 1992 war ursprünglich daran gedacht, ein neues Mitgliederverzeichnis zu erstellen. Die Bundespost hat die neuen Postleitzahlen nicht wie vorgesehen zu Beginn des Jahres zur Verfügung gestellt. Der Vorstand hat sich deshalb dafür ausgesprochen, das neue Mitgliederverzeichnis vorläufig nicht herauszugeben.

Die Umfrage hat aber dazu geführt, daß einige „Karteileichen“ aufgefunden werden konnten und daß die Adressenliste erfreulich aktuell ist. (Die Zahl der Postirrläufer ist gering!) An dieser Stelle möchte ich wie im letzten Jahr die Mitglieder aufführen, deren Adressen nicht herauszufinden sind.

Frau M. Außendorf, Werbeagentur
Zwengenbergerstr. 3a, 5657 Haan 1

Herrn M. Last, FH Münster/Steinfurt
Steigerwaldstr. 39, 4430 Steinfurt

Herrn J. Wisotzki,
Weserstr. 71, 6074 Rödermark

Herrn F. Zucht, FH Münster/Steinfurt
Steigerwaldstr. 39, 4430 Steinfurt

Wer diese Mitglieder kennt oder deren Adressen weiß, wird gebeten, sich möglichst umgehend bei Herrn Walcher zu melden.

Am 9.4.1970 wurde die DGKK in Bensheim-Auerbach gegründet und hatte am Ende des Jahres ca. 90 Mitglieder. Eine nicht unerhebliche Zahl dieser Mitglieder befindet sich inzwischen im Ruhestand. Ich möchte mich bei diesen Mitgliedern ganz herzlich für ihren Einsatz für die DGKK bedanken und ich freue mich darüber, zu einigen immer mal wieder Kontakte zu haben.

4. Bericht des Schatzmeisters und der Rechnungsprüfer

Herr Müller-Vogt legt die in Tabelle 2 zusammengestellten Zahlen vor.

Die finanzielle Situation der Gesellschaft sieht auch in diesem Jahr recht erfreulich aus. Zwar stiegen die Kosten vor allem für das letzte Mitteilungsblatt erheblich, da dieses besonders umfangreich war. Die oft geäußerte positive Resonanz, die aus der Leserschaft des Mitteilungsblattes kommt, rechtfertigt aber diese Ausgaben.

Die Jahrestagung der DGKK in Dresden trug sich selbst und brachte sogar einen geringen Überschuß ein.

1990 wurde vom Schatzmeister und vom Schriftführer ein erster gemeinsamer Versuch unternommen, die Mitglieder vorsichtig an ihre Zahlungspflichten zu erinnern, Jeder erhielt neben den Angaben, die auf der Mitgliederkartei eingetragen waren, einen persönlichen Kontoauszug und, falls notwendig, eine Aufforderung, ausstehende Beiträge zu bezahlen. Gleichzeitig wurde jedem Mitglied angeboten, ab dem Jahr 1991 an einem Einzugsverfahren teilzunehmen. Es wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Einzugsverfahren erst ab 1991 gelten soll und nicht für den Einzug der Außenstände verwendet wird!

Im Oktober 1992 wurde zusammen mit der Umfrage erneut an jedes Mitglied ein persönlicher Kontoauszug verschickt, in dem wiederum alle Einzahlungen ab dem Jahre 1986 aufgeführt waren. Dies war leider notwendig geworden, da eine nicht unerhebliche Anzahl von Mitgliedern nach wie vor mit ihren Mitgliedsbeiträgen weit über Gebühr in Rückstand war. Inzwischen gingen von den ausstehenden Mitgliedsbeiträgen

(23.000,- DM) ca: 10.000,- DM ein. Diejenigen Mitglieder, die bis jetzt nach wie vor mit zwei oder mehr Beiträgen im Rückstand sind, werden Mitte des Jahres nochmals persönlich angeschrieben und aufgefordert, den Beitragsrückstand auszugleichen.

Der Vorstand der DGKK hat sich einstimmig dafür ausgesprochen, nach einer angemessenen Frist für die Überweisung der Beitragsrückstände von der Möglichkeit Gebrauch zu machen, solche Mitglieder dann entsprechend der Satzung (§ 5) aus der DGKK auszuschließen. Es ist den bezahlenden Mitgliedern in Zukunft nicht weiter zuzumuten, daß nicht bezahlende Mitglieder die Mitteilungsblätter erhalten, deren Druckkosten und Versand einen erheblichen Anteil der Beiträge aufzehren. Neben diesen Kosten verursachen diese Mitglieder dem Schatzmeister und dem Schriftführer, die ehrenamtlich ihre Tätigkeit verrichten, außerdem Arbeit und erneut Kosten, was auf Dauer ebenfalls nicht zumutbar ist.

Die Kassenprüfung wurde von den Mitgliedern Herrn K. Dupré und Frau A. Lüdge durchgeführt. Herr Dupré versichert, daß die Kassenführung gut und ohne jegliche Beanstandung ist.

Herr W. Tolksdorf beantragt, daß die anwesenden stimmberechtigten Mitglieder dem Schatzmeister ihr Vertrauen aussprechen und ihn entlasten mögen.

Die Entlastung des Schatzmeisters erfolgte einstimmig.

5. Entlastung des Vorstandes

Herr W. Tolksdorf bedankt sich beim Vorstand für die geleistete Arbeit und bittet die anwesenden Mitglieder, den gesamten Vorstand zu entlasten.

Die Entlastung erfolgte einstimmig.



Bei der Mitgliederversammlung: manche waren sehr aktiv, andere nahmen es gelassen

6. Diskussionen und Beschlüsse über Tagungen und Symposien:

DGKK-Jahrestagung 1994

Herr Paus hat sich bereit erklärt, mit der Unterstützung von Frau Bauser, Herrn Schönherr und anderen die Tagung in Stuttgart zu organisieren. Herr Paus ist in der glücklichen Lage, einen großzügigen Vortragsraum mit Foyer zur Verfügung stellen zu können, der sich als Tagungsraum anbietet. Die Unterbringung der Teilnehmer wird wohl etwas schwieriger werden. Die Universität ist jedoch mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut zu erreichen.

Herr Prof. Dr. H. Paus, 2. Physikal. Institut Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, W-7000 Stuttgart 80

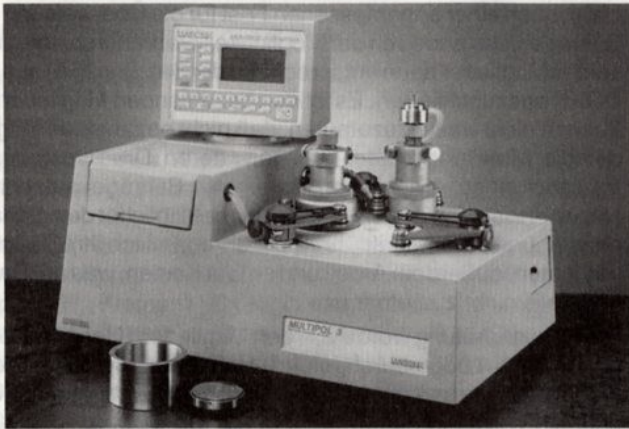
Tel.: 0711/685 - 5223, oder -5217

Fax.: 0711/685 - 5285

EMAIL.: Paus@physik.uni-stuttgart.de

DER BESSERE WEG ZU GUTEN OBERFLÄCHEN :

MALVERN



POLIERHILFE "JIG"

für planparallele Proben, auch im μ -Bereich

- Lauffläche nichtmetallisch
dadurch kein Einbetten von Metallpartikeln in die Probenoberfläche
(z.B. bei Halbleitern)
- klebefreie Lagerung des Jigstempels ermöglicht saubere Abtragung
- auf Wunsch digitale Dickenmessung verfügbar
- erzielbar:
Parallelität besser 2 Bogensekunden
Ebenheit besser x/10

DAS SÄGEN-PROGRAMM VON MALVERN UND GFV

Langsam laufende Sägen von Malvern

- Innenloch garantiert planparallele Sägeschnitte
und gute Oberflächen
- Peripher schneidet schonend beschichtete Oberflächen
und Diced Wafers

Schnellaufende Sägen von GFV

- ANNULAR 55 Innenlochsäge für 2" Ronden
- PERI 2000 zum Trennen von beschichteten Wafern

I-B-S Vertriebs-GmbH

Produktionsanlagen - Laborgeräte
Prozeßautomatisierung
D-8082 GRAFRATH, Postfach 30
Tel. 08144/7656 * Fax 08144/7857

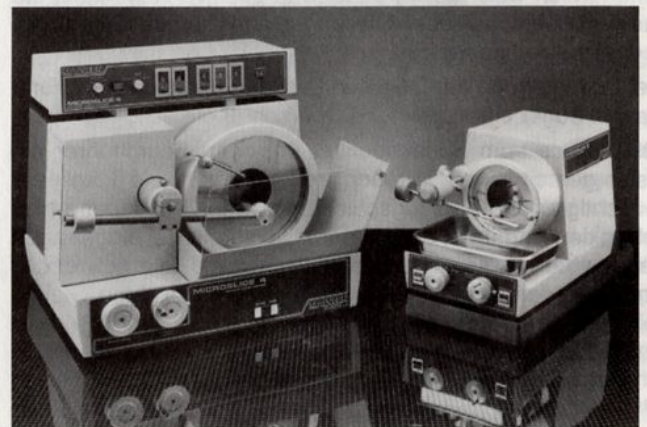
LÄPP- u. POLIERSYSTEME für unterschiedliche Materialien

Unsere Geräte Zeichnen sich aus durch:

- * Sorgfältige Abstimmung der Polierträger auf das Poliergut
- * Problemlose Zuführung der Läpp- und Poliermittel
- * Zwischengeschaltete Oberflächenspülung
- * Ablaufsteuerung mit bis zu 200 Programmspeichern

MICROSLICE 2 und 4

Innenloch und Peripher in einer Säge



Sie finden uns:

LASER 93, Stand 2F02

PRODUCTRONICA, Stand 3B09

DGKK-Jahrestagung 1995

Die Jahrestagung 1995 soll entfallen, da im Juni die ICCG 11 in Holland stattfinden wird. Es wird vorgeschlagen, die Jahreshauptversammlung während der ICCG vom 18. - 23.6.1995 in Den Haag abzuhalten.

Herr Woensdregt berichtet über den Stand der Vorbereitungen für die ICCG 11.

Während der ICCG 10 in San Diego 1993 war noch nicht endgültig geklärt, ob die nächste ICCG-Tagung tatsächlich in Holland stattfinden kann. Dies vor allem deshalb, da Holland ein kleines Land ist und für die Organisation und das Wissenschaftliche Komitee nur eine recht begrenzte Zahl an Kristallzüchtern hat. Inzwischen haben sich aber sowohl ein Organisationskomitee als auch ein wissenschaftliches Komitee zusammengefunden.

Die Organisation vor Ort übernehmen

- C.F. Woensdregt (chairman)
- P. Daudey (co-chairman)
- J.J.M. Binsma, O.S.L. Bruinsma, P.J. Daudey, J. van der Eerden, R. de Geode, J. van Kessel, J.A.M. Meijjer, H.H.C. de Moor

Das wissenschaftliche Komitee setzt sich zusammen aus G.M. van Rosmalen (Sekretariat) K.W. Benz, R. Boistelle, J. van der Eerden, W.J.P. van Enckevort, L.J. Giling, N. Karl, H. Müller-Krumbhar, W. Tolsdorf, C.F. Woensdregt

Die Internationale Sommerschule ISSCG-9 wird in Arnheim abgehalten.

Direktor der Schule ist J. van der Eerden, O.S.L. Bruinsma übernimmt die Organisation.

Die Themen der Sommerschule werden nicht nur die Grundlagen der Kristallzüchtung sein, sondern ebenso die Anwendungsgebiete der Kristallzüchtungstechniken enthalten. (Industrielle Kristallisation, Halbleiter, Grundlagen der Kristallzüchtung, Züchtung von Einkristallen, numerische Simulation, Techniken zur Oberflächencharakterisierung) An den Vormittagen sollen Plenarsitzungen über Themen von allgemeinem Interesse abgehalten werden. An den Nachmittagen sollen parallele Sitzungen abgehalten werden.

7. Diskussion und Beschluß über die Jahrestagung 1994 in Stuttgart

Eine weitergehende Diskussion über den Tagungsort Stuttgart 1994 wird nicht gewünscht. Abstimmung über die DGKK-Jahrestagung in Stuttgart 1994:

Ja-Stimmen	63
Nein-Stimmen	0
Enthaltungen	4

Ein verbindlicher Termin konnte noch nicht genannt werden. Es kommt wie bisher die Woche vor der DPG-Tagung in Frage.

8. Wahl des Vorstandes für die Zeit vom 1.1.1994 bis 31.12.1995

Der Vorsitz der Jahrestagung wird für diesen Punkt an G. Müller übergeben. Die Wahl gilt für den Zeitraum vom 1.1.1994 bis zum 31.12.1995. Herr Müller liest alle Teile der Satzung vor, die die Wahl regeln. Er macht ausdrücklich darauf aufmerksam, daß kein Mitglied an die Wahlvorschläge mit seiner Stimmabgabe gebunden ist.

Der folgende Wahlvorschlag wurde aufgestellt:

Vorsitzender:	W. Schröder
Stellvertreter:	W. Zulehner
Schriftführer:	H. Walcher

Schatzmeister:	G. Müller-Vogt
Beisitzer:	J. Bohm
	H. Fenzl
	M. Mühlberg
	F. Ritter

Nicht wiedergewählt werden können H. Wenzl, W. Aßmus, F. Strohmeier.

Die Auszählung der Wahlzettel wurde von den Herren W. Aßmus, H. Klapper und G. Müller vorgenommen.

Vorsitzender	W. Schröder	54
	G. Müller	4
	S. Fiechter	2
	W. Zulehner	2
	W. Aßmus	1
	P. Görnert	1
	P. Rudolph	1
	Enthaltungen	1

Stellvertreter:	W. Zulehner	56
	S. Fiechter	2
	W. Aßmus	1
	P. Görnert	1
	G. Müller	1
	Enthaltungen	1

Schriftführer:	H. Walcher	63
----------------	------------	----

Schatzmeister:	G. Müller-Vogt	65
----------------	----------------	----

Beisitzer 1:	J. Bohm	35
	M. Mühlberg	11
	F. Ritter	6
	H. Fenzl	3
	P. Görnert	3
	S. Fiechter	1
	K. Jacobs	1
	Th. Wolf	1
	Enthaltungen	1

Beisitzer 2:	M. Mühlberg	30
	H. Fenzl	17
	F. Ritter	8
	Th. Wolf	2
	S. Fiechter	1
	P. Görnert	1
	G. Müller	1
	Enthaltungen	1

Beisitzer 3:	H. Fenzl	27
	F. Ritter	20
	P. Görnert	4
	S. Fiechter	2
	Th. Wolf	2
	D. Mateika	1
	G. Müller	1
	Enthaltungen	3

9. Diskussion über DGKK-Arbeitskreise

Röntgen-Topographie

Herr H. Klapper berichtet über den Arbeitskreis Röntgen-Topographie.

Im Mitteilungsblatt Herbst 92 wurde über ein Treffen in Jena berichtet, das am 17./18. September 1992 stattfand.

In diesem Jahr wird gemeinsam mit der Arbeitsgruppe „Realstruktur und dyn. Interferenztheorie“ eine Sitzung in einem kleinen Ort im Harz abgehalten. Termin: 27. - 30.09.1993.

Das Treffen ist in zwei Bereiche aufgeteilt:

- a) Herbstschule „Röntgenoptik“ (2 Tage)
- b) Sitzung des Arbeitskreises (1,5 Tage)

Prof. Höche aus Halle hat die Organisation übernommen. Das 1. Zirkular und weitere Informationen werden mit dem nächsten DGKK-Mitteilungsblatt verschickt.

Am 5. - 7. September 1994 wird in Berlin das „2nd European Symposium on X-Ray Topography and High Resolution Diffraction“ stattfinden.

Interessenten mögen sich bitte wenden an

Dr. Rolf Köhler Tel.: +49-30-20366-234 or 224
Symposium Secretariat Tel.: +49-30-20366-233
MPG-AG „Röntgenbeugung“ Fax.: +49-30-2004536
Hausvogteiplatz 5-7
O-1080 Berlin
Germany

Herr G. Müller berichtet über den Arbeitskreis „Herstellung und Charakterisierung von massiven GaAs- und InP-Kristallen“.

Seit 1987 trifft sich dieser Arbeitskreis zwei Mal im Jahr (April/Oktober). Die Organisation und die Leitung des Arbeitskreises wurde bisher von Herrn A. Winnacker und Herrn G. Müller an der Universität Erlangen durchgeführt. Die Teilnehmerzahl hat sich recht konstant bei 50-60 eingependelt.

Der Arbeitskreis ist bestrebt, den Zusammenhang zwischen den Kristallzuchtbedingungen und den Kristalleigenschaften von GaAs und InP (vorwiegend vertikales Bridgman) zu erforschen.

Die Themenschwerpunkte sind dabei:

- LEC-Züchtung
- Bridgman-Züchtung (vertikal und horizontal, gradient-freeze)
- Hot Wall Czochralski (Gremmelmaier-Verfahren)
- semiisolierendes GaAs und InP
- Stöchiometrie von GaAs und InP
- intrinsische und extrinsische Punktdefekte und deren spektroskopischer Nachweis
- Versetzungsbildung und Versetzungsnetzwerke
- Auswirkungen von Kristall- und Scheibentemperatur auf elektronische Eigenschaften und deren Homogenität („bulk and waferannealing“)
- Charakterisierung von Inhomogenitäten der GaAs- und InP-Scheiben mit Rasterverfahren („wafer mapping“)

Am 8. und 9. April 1992 fand in Erlangen und am 21. und 22. Oktober 1992 in Freiberg je ein Treffen des Arbeitskreises statt.

Das nächste Treffen sollte ursprünglich Ende April in Göttingen stattfinden, wurde aber auf den 20. und 21. Oktober verschoben. Die Leitung des Treffens hat Herr Prof. H.C. Freyhardt übernommen.

„Kristalle für Laser und Nichtlineare Optik“

Während der Jahrestagung 1992 in Dresden wurde von den Herren Tolksdorf, Aßmus und Paus angeregt, daß sich alle Interessenten, die an den Arbeitsgebieten Oxide, Hochtemperatur-Supraleiter und Laserkristalle interessiert sind, zusammensetzen und sich über die Form des bestehenden Arbeitskreises „Hochtemperatur-Supraleiter“ unterhalten. Bei einem Treffen an der Universität in Frankfurt bei Herrn Aßmus wurde der neue Arbeitskreis „Kristalle für Laser und Nichtlineare Optik“ ins Leben gerufen.

Herr Paus organisierte daraufhin am 18.2.1993 im 2. Physikalischen Institut der Universität Stuttgart das erste Treffen des Arbeitskreises mit 24 Teilnehmern.

Resümee dieses ersten Treffens:

- Die Diskussionen waren sehr fruchtbar
- Die Zeit war zu kurz

- Einzeldiskussionen werden mehr gewünscht
- Frage: Waren alle Interessenten angesprochen?

Das nächste Treffen wird am 1.10.1993 in Idar-Oberstein sein. Herr Ackermann hat dafür die Organisation übernommen.

„Epitaxie von III-V-Halbleitern“

Herr Gyuro hat die Betreuung dieses Arbeitskreises von Herrn Speier übernommen.

Am 31.11. - 1.12.1992 traf sich dieser Arbeitskreis in Leipzig, der von 90 Teilnehmern besucht wurde. In einem Informationsblock wurde die III-V-Forschung in den neuen Bundesländern vorgestellt (Übersichtsvorträge von 10 Min. Dauer):

- Paul-Drude-Institut Berlin (PDI) Dr. L. Däweritz
- Ferdinand-Braun-Institut Berlin Dr. F. Brugge
- Universität Leipzig Dr. V. Gottschalch
- Labor für Mikrodiagnostik Halle Dr. V. Richter
- RTG-Mikroanalyse Berlin Dr. C.E. Richter
- Freiburger Elektronikwerkstoffe Herr Weinert

Herr Diehl (FHG-IAF Freiburg) berichtet über III-V spezifische BMFT Projekte.



C. F. Woensdrecht bei der Vorstellung der ICCG 11 und ISSCG 9 im Jahre 1995 in den Niederlanden

Im weiteren Verlauf des Treffens wurden Diskussionsgruppen für MOVPA, MBE und LPE gebildet.

Themen der MOVPE-Gruppe waren:

- Anlagenkompatibilität
- Erfahrungsaustausch
- Entwicklung von Standardprozessen

Themen der LPE-Gruppe waren:

- Neue Anwendungsmöglichkeiten für Solarzellen
- Großflächiges Wachstum

Das 8. Treffen findet im November 1993 in Ulm statt (Daimler-Benz-Forschungszentrum). Interessenten wenden sich an:

Dr. Imre Gyuro, Alcatel SEL AG, Abt. TFZ/WO, Forschungszentrum, Lorenzstr. 10, W-7000 Stuttgart 40, Tel.: 0711/821-3827

„II-VI-Halbleiter und Verwandte Verbindungen“

Herr Müller-Vogt berichtet über den Arbeitskreis:

Im vergangenen Jahr fanden drei Veranstaltungen über II-VI-Halbleiter statt.

1. Kolloquium „II-VI-Halbleiterstrukturen, physikalische Grundlagen und optoelektronische Anwendungen“ der DFG 25. - 27.5.1992 in Bad Honnef
2. E-MRS Frühjahrstagung 2. - 6.6.1992 in Straßburg: Symposium F on „New aspects on the growth, characterisation and application of CdTe and related Cd-rich alloys“.
3. „European Workshop on II-VI-Semiconductors“ 2. - 4.11.1992 in Aachen.

Da sich innerhalb der DGKK nur eine recht kleine Zahl an Wissenschaftlern mit II-VI-Halbleitern beschäftigt, wurden über die erwähnten Treffen hinaus keine weiteren Arbeitskreise veranstaltet.

„Hochtemperatur-Supraleiter“

Herr Aßmus berichtet, daß der Arbeitskreis in der bisherigen Form nicht mehr weiter bestehen wird.

Das BMFT veranstaltet regelmäßige Diskussionsrunden über Hochtemperatur-Supraleiter, wodurch weitere Treffen überflüssig werden.

10. Verschiedenes

Herr Scheel schlägt vor, daß die DGKK verdienten Kristallzüchtern die Ehrenmitgliedschaft verleihen könnte. Für eine solche Ehrenmitgliedschaft schlägt er Herrn Bethge, Herrn Haussühl und Herrn Nitsche vor.

Herr Wallrafen bemerkt hierzu, daß die Satzung eine solche Ehrenmitgliedschaft nicht vorsieht. Schon bei früheren Jahrestagungen wurde über diesen Punkt heftig diskutiert und es sei auch schon die Bemerkung gefallen, daß die DGKK kein Kleintierzüchterverein sei. Die bisherigen Diskussionen hätten dazu geführt, daß sich für eine Ehrenmitgliedschaft keine Mehrheit gefunden habe.

Herr Uehlhoff befürwortet, daß ältere Mitglieder auf diese Weise geehrt werden sollen.

Herr Görnert spricht sich ebenfalls dafür aus, daß den genannten Personen die Ehrenmitgliedschaft verliehen werden soll.

Herr Wallrafen stellt den Antrag, daß der Vorstand bis zur nächsten Jahreshauptversammlung alle hierfür notwendigen Satzungsänderungen erarbeiten und der Mitgliederversammlung vorstellen soll.

Herr Bohm berichtet, daß er als Vorstandsmitglied der DGK (Deutsche Gesellschaft für Kristallographie) den Auftrag erhalten hat, die Kontakte zur DGKK zu pflegen und zu intensivieren. Nach der Gründung der DGK hat diese mit einigen anderen wissenschaftlichen Gesellschaften Assoziationsvereinbarungen getroffen, in denen die Form der gegenseitigen Information und der Austausch von Mitgliedern zu den jeweiligen Vorstandssitzungen geregelt wird. Bei Doppelmitgliedschaften wird unter Umständen eine Ermäßigung der Beiträge gewährt, was aber nicht sein muß. Die bisherigen Assoziationsvereinbarungen wurden einzeln besprochen und auf die Wünsche der jeweiligen Gesellschaft abgestimmt.

• Kristallpräparation

Orientieren, Sägen

Polieren

II-VI Substrate

IV-VI Substrate

Hoch-Tc Substrate

Keimkristalle

Sputtertargets

Planoptik

(Prismen, Fenster, Filter, ...)

• Einkristalle

THM

Bridgman

II-VI

IV-VI

Metalle

CRYSTAL

Herstellung und Vertrieb von Reinstoffen, Einkristallen und Planoptik

• Reinstoffe

Zn, Cd, Hg

Sn, Pb

Se, Te

Mn

und deren binäre und ternäre Verbindungen

CRYSTAL GmbH

Ostendstraße 1-14 O-1160 Berlin

Tel. (00372) 63 83 29 63

Fax (00372) 63 83 36 96

Herr Uehlhoff äußert sich ablehnend gegenüber einer solchen Vereinbarung.

Herr Walcher spricht sich für eine Annäherung an die DGK aus, jedoch ohne dies schriftlich zu fixieren.

Herr Tolksdorf bemerkt, daß früher immer ein Vorstandsmitglied Mitglied bei den Kristallographen war und dies auch weiterhin so gehandhabt werden sollte.

Herr Müller-Vogt wünscht sich Gemeinsamkeiten auch dadurch, daß Tagungen mit sich überschneidenden Themen abgehalten werden.

Herr Bohm bemerkt, daß der Röntgen-Topographie-Arbeitskreis schon existiert und auch sehr beliebt ist. Er selbst ist Vorstandsmitglied der DGK und gleichzeitig der DGKK (hier noch 3 Jahre) und Herr Müller-Vogt ist ebenfalls Mitglied der DGK.

Herr K. Nitsch ist der Präsident der Kristallzüchtergesellschaft der Slowakei und der Tschechei. Er berichtet über die dort existierende Gesellschaft und die Bedingungen der Kristallzüchter.

Frau Pajaczkowska ist die Präsidentin der Polnischen Gesellschaft für Kristallzüchtung und stellt diese den Mitgliedern der DGKK vor. In dieser Ausgabe des Mitteilungsblattes ist ein Überblick über die Aktivitäten abgedruckt.

gez. H. Wenzl
(Vorsitzender)

gez. H. Walcher
(Schriftführer)

Tabelle 1

Mitgliederentwicklung (Stand jeweils 1. März)					
Jahr	Vollmitglieder	Studenten	Korporative	Gesamt	Zuwachs
1971	87	14	9	110	110
1972	107	19	11	137	27
1973	121	19	13	153	16
1974	119	19	16	154	1
1975	132	22	16	170	16
1976	140	23	17	180	10
1977	144	26	17	187	7
1978	142	29	17	188	1
1979	143	28	17	188	0
1980	149	28	17	194	6
1981	160	29	17	206	12
1982	164	28	16	208	2
1983	200	42	17	259	51
1984	239	55	17	311	52
1985	270	65	17	352	41
1986	291	74	18	383	29
1987	297	78	18	393	10
1988	297	85	18	400	7
1989	317	90	17	424	24
1990	371	53	19	443	19
1991	422	46	15	483	40
1992	447	52	15	514	31
1993	452	44	15	511	-3

Tabelle 2

Kontostände zum letzten Kassenbericht:	
Postscheckkonto	6.598,95 DM
Sparkasse	3.688,94 DM
Festgeldanlage	24.000,00 DM
	<u>33.847,89 DM</u>
Kontostände zum diesjährigen Kassenbericht:	
Postscheckkonto	7.022,45 DM
Sparkasse	12.478,50 DM
Festgeldanlage	24.000,00 DM
	<u>43.500,95 DM</u>
Kontobewegungen:	
Einnahmen: Sparkasse	31.451,30 DM
Postscheckkonto	896,50 DM
Ausgaben: Sparkasse	-22.661,74 DM
Postscheckkonto	-33,00 DM
	<u>9.653,06 DM</u>
Dies ergibt ein Plus in der Kasse von	

Stellengesuche

Materialwissenschaftler

(Dipl.-Mineraloge/Kristallograph)

34, mit Familie sucht nach Abschluß der Promotion (Physik/ETH-Zürich) eine interessante und fordernde Position in der Forschung und Entwicklung, im technischen Management oder Verlagswesen.

Spezielle Kenntnisse: Kristallzüchtung, Dünnschicht-Technologie, Festkörper-Analytik, physikalische Charakterisierung ferroelektrischer Oxide, Publikations- und Patentwesen, EDV, Auslandserfahrung

Fremdsprachen: englisch (fließend) und französisch

Für nähere Auskünfte wenden Sie sich bitte an: Dr. R. Gutmann, Spitalstr. 45, CH-8620 Wetzikon, Tel.: 0041-1-930 40 29

Doktorandenstelle gesucht

Studentin im 10. Semester der Fachrichtung Kristallographie; Diplom voraussichtlich 7/1993 (Universität Leipzig),

praktische Erfahrungen: Dünnschichtherstellung und -charakterisierung ternärer Verbindungshalbleiter (Laser-Plasmaabscheidung),

sucht Doktorandenstelle mit Forschungsarbeiten auf den Gebieten der Photovoltaik, Sensorik, Epitaxie (Herstellung und Charakterisierung dünner Schichten für Halbleiterbauelemente).

A. Lenz, Arno-Nitsche-Str. 20, O-7030 Leipzig

Dipl. Ing. Werkstoffwissenschaften

26 Jahre, Stipendiat

STUDIUM: Univ. Erlangen; Abschluß 6/93;

SCHWERPUNKTE: Keramik, Glas, elektrot. Werkstoffe, Halbleitertechnologie;

SONSTIGES: Auslandserfahrung, EDV-versiert;

WUNSCH: **Promotion**, ganz oder teilweise im engl./französischsprachigen **Ausland**;

GEBIETE: u.a. Dünnschichttechnologien, Kristallzucht, Fasern

B. Walter, Ratiborer Str. 2, 8520 Erlangen, Tel. 09131/16907

2.2 Laudatio für den Preisträger P. Görnert

Wissenschaftlicher Werdegang

Hochschulausbildung

1963-1968 Friedrich-Schiller-Universität Jena mit Abschluß „Diplom-Physiker“

Postgraduale Weiterbildung

1968-1971 Aspirantur am Institut für magnetische Werkstoffe Jena - ab 1969 Institutsteil für magnetische Werkstoffe des ZFW Dresden der Akademie der Wissenschaften (AdW) der DDR mit Abschluß „Dr.rer.nat.“ an der TU Dresden

Berufstätigkeit

1971-jetzt weiterhin am Institutsteil für magnetische Werkstoffe Jena - ab 1982 Physikalisch-Technisches Institut (PTI) Jena - ab 1992 Institut für Physikalische Hochtechnologie (IPHT) Jena

1983 Abschluß der Dissertation B an der AdW mit dem akademischen Grad „Dr.sc.nat.“

1987 Ernennung zum Professor für Festkörperphysik der AdW

1989 Leitung des Bereichs 1 des PTI als Nachfolger von Herrn Prof. Voigt

1992 Komm. Leiter des Bereiches „Materialwissenschaften“ des IPHT Jena

Diplomarbeit: „Herstellung und Eigenschaften chemisch transportierter Ferritschichten“ (Friedrich-Schiller-Universität Jena, 1968)

Dissertation A: „Über den Beitrag von Co^{2+} -Ionen in Mg-Ferriteinkristallen zur magnetischen Relaxation“ (Technische Universität Dresden, 1971)

Dissertation B: „Beiträge zum Kristallwachstum in Hochtemperaturlösungen: Theorie und Experiment“ (Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin 1983)

Die Vita des Kollegen Görnert läßt eine wohl den Zeitläufen zuzuschreibende, sehr bodenständige Karriere erkennen. Die zitierten Dissertationsschriften weisen die wesentlichen Arbeitsgebiete aus. Teil I seiner Dissertation B zur Theorie des Kristallwachstums ist in das Buch ‚Kristallzüchtung‘ (K.Th. Wilke/J. Bohm, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1988) eingeflossen; Teil II zum Wachstum von Granateinkristallen und -schichten wurde in der Serie ‚Current Topics in Materials Science‘ (North Holland, 1984) publiziert. Insbesondere die sorgfältigen Untersuchungen zur Wachstumskinetik von Granatkristallen aus Schmelzlösungen an Hand von künstlich induzierten Wachstumsstreifen, die Aufklärung der in den betreffenden Schmelzlösungen vorhandenen Spezies und ihrer Desolvation beim Einbau sind wohl als die bisher wertvollsten Beiträge von Herrn Görnert zur Kenntnis des Kristallwachstums anzusprechen. Zu erwähnen ist auch die unter seiner Leitung in den 80er Jahren erfolgte Entwicklung eines magnetischen Speicherpulvers auf der Basis von Hexaferrit.

In neuerer Zeit hat sich Herr Görnert der Herstellung und Charakterisierung kristalliner Hochtemperatur-Supraleiter mittels Flüssigphasen-Epitaxie zugewendet, deren Ergebnisse er auf der Jahrestagung der DGKK in Gosen vorgestellt hat und die der Anlaß zur Auszeichnung mit dem Preis der DGKK gewesen ist.

J. Bohm



Ein wenig Skepsis beim Preisträger P. Görnert (Jena) in Erwartung der Dinge, die auf ihn zukommen



Heiterkeit belebte die Ankündigung für den Preisträger



Übergabe der Urkunde und Gratulation durch den Vorsitzenden H. Wenzl



H.J. Bohm bei der Laudatio für den DGKK-Preisträger



Der DGKK-Preisträger 1993 bei seinem Vortrag, dessen Zeitvorgabe er übrigens auf die Sekunde genau einhielt

2.3 IOCG Letter - No 1

The ways in which a large scientific organisation, particularly an international body, can achieve meaningful communication between its core and individual members are frequently limited by financial constraints. Certainly, this is the case for IOCG. Attempts to improve this situation were made with the introduction of the IOCG News in 1987. This is published from time to time in the Journal of Crystal Growth with 13 editions issued thus far, but even this information appears to reach surprisingly few members of the crystal growth community. In an effort to redress this situation your President has, with the approval of the IOCG Executive Committee, agreed to write an occasional contribution for inclusion in National Association Newsletters; this is the first of the series.

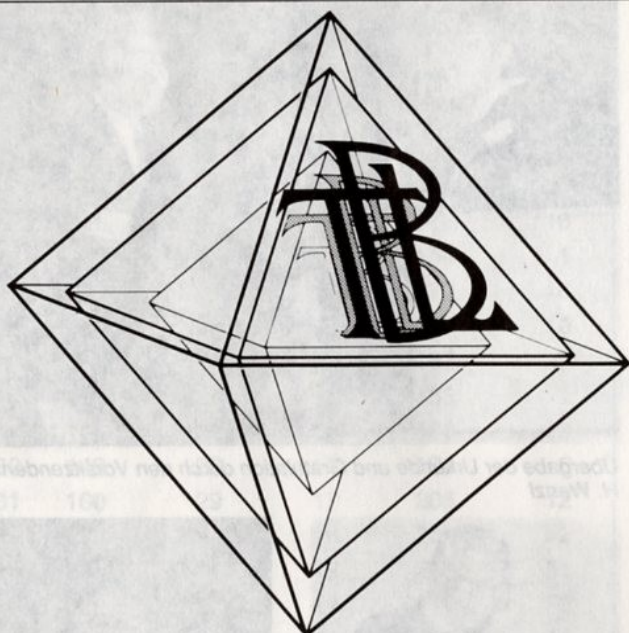
The prime IOCG event of the past year has been the triennial gathering of crystal growth scientists for ICCG-10 and ISSCG-8, held respectively in San Diego and Palm Springs, California, USA. Our hosts, the American Association for Crystal Growth (AACG) and particularly the Conference Organising Committees and their co-workers, are congratulated for providing a Summer School and Conference of the highest quality. The blend of informal social gatherings and formal scientific discussions was excellent and more than maintained the standards and traditions set by previous IOCG meetings. The delightful settings of Rancho Las Palmas, Palm Springs and the Sheraton Harbor Island, San Diego were inspired choices since they provided environments which were scenic, compact and comfortable. That extra ingredient which translates good meetings into ones which are highly successful was also present; in this case the ingredient may be defined as Californian hospitality. Only those who have organised such event can appreciate fully the hard work and dedication of the organisers, the personal time

involved, the problems to be overcome, the support given by families and above all, the team spirit and leadership which must be developed. Through this letter, IOCG thanks and congratulates all those who helped.

The triennial conferences are the occasions when IOCG deals with its major business matters in the form of sequential Executive Committee, Council and General Assembly meetings. In the intervening three year span, such matters are handled principally by the Executive Committee. The major report on these meetings is always provided in the Conference Proceedings, in this case for ICCG-10, which is published as a special publication, the following is a brief summary of events.

For the first time since the formation of IOCG, a compilation of current membership numbers within the constituent national organisations has been made and is summarised in Appendix 1 together with the number of major meetings held during the last triennium. The major points to note are (a) that two new national organisations for crystal growth (Korean and Polish) have been founded and that these were formally accepted by the General Assembly into the IOCG and (b) that the former East and West German Organisations have merged. It is hoped that the recently founded Czechoslovakian Association for Crystal Growth and the proposed formation of a national crystal growth organisation by the People's Republic of China will ultimately lead to further increases in membership.

Several changes to the IOCG Constitution were accepted. These were (a) an increase in the number of Vice-Presidents from 1 to 2, (b) an increase in the number of Executive Committee Members from 4 to 8, and (c) a simplification of the procedures by which changes to the Constitution can be made. The first two of these changes were designed to increase



Einkristalle für Forschung und Industrie

Unsere Schwerpunkte sind:

- **Einkristall-Züchtung**
nach Czochralski-, Bridgman-, Zonenschmelzverfahren, aus der Gasphase (besonders II-VI-Photo-Halbleiter), durch chemischen Transport etc.
- **Auftragsforschung und Beratung**
Züchtung nicht kommerzieller Materialien, Verfahrensentwicklung, Dokumentation (Film, Video).
- **Kristallpräparation**
Orientieren, Sägen, Polieren, Funkenerosion, Orientieren auf ± 10 – 15 Minuten, Gammastrahl-Diffraktometrie.

Bitte fordern Sie unsere Lagerliste an; rufen Sie uns an, wir informieren Sie über unser Produktions- und Lieferprogramm.

Dr. Gerd Lamprecht

Technisches Büro für Kristallzüchtung
II-VI Monokristalle
Lehninger Straße 10-12
7531 Neuhausen
Telefon 07234/1007, Telex 783379

international representation in order to reflect the increased number of participating national organisations.

The slate of Officers elected by the Council for the three years 1992-1995 was formally approved by the General Assembly. The full list of Officers, Committees and Councillors is detailed in Appendix 2.

Cour colleagues in the Dutch Association for Crystal Growth (KKN) presented details for the next triennial conference which is to be held in the Netherlands. ICCG-11 is scheduled for The Hague (18-23 June 1995) whilst the venue for ISCCG-9 (11-16 June 1995) has yet to be confirmed. Dr. C.F. Woensdregt (University of Utrecht) is the Conference Chairman for these events.

The National Organisations to be responsible for the subsequent triennial conferences in 1998 were also approved. The Italian Association for Crystal Growth (AICC) and the Israeli Association for Crystal Growth have agreed to organise ISSCG-10 and ICCG-12 respectively. Precise venues and dates are a matter for future decision but the two meetings will be sequential as usual.

The IOCG Frank and Laudise Prizes were also awarded during ICCG-10. These were each in the form of a large tourmaline crystal, mined locally in California, appropriately mounted and inscribed. The Frank Prize was awarded to R.F. Sekerka (USA) for seminal contributions to the theory of crystal growth, including the theory of morphological stability of growing crystals. The Laudise Prize was awarded jointly to V.V. Osiko (Russia) and J.F. Wenckus (USA) for the understanding and development of the extremely difficult techniques which are required to grow large quantities of high quality refractory crystals, especially for the use of skull melting to grow cubic zirconia and for its successful commercialization as a gem material worldwide.

Several other encouraging factors have emerged from the 1992 meetings. These include the welcome attendance of delegates from South America, Central America and Scandinavia since these countries have been represented only sparsely in the past. I hope in due course that some of these countries, either individually or in geographically convenient groups, can be persuaded to form National Associations since these are the operational units without which IOCG would have little or no relevance. The presence of substantial numbers of young delegates was also encouraging. This is a most important factor for the future of both National Associations and IOCG since it is pertinent to note that many of the present officers of these organisations were the young attendees of the initial ICCGs and Summer Schools some 27 years ago. It is essential that National Associations nurture this new generation and provide them with experience of office so that there will be an able and experienced group of people to lead IOCG in the future. Obversely, it is equally important for all to continue supporting and participating actively in their National Associations.

Let me conclude by expressing my great pleasure in meeting so many who are genuinely interested in the science and technology of crystal growth at the 1992 conferences. It is with equal pleasure that I anticipate the next full gathering of our community in the Netherlands during 1995.

BRIAN COCKAYNE
(President, IOCG)

19 January 1993

APPENDIX I

National Organisation	Membership Numbers	Principal National Meetings - Numbers (1989-1992)
CIS (CISSCG)	700	4
FRANCE (GFCC)	285	15
GERMANY (DGKK)	514	7
HUNGARY (HNCCG)	40	3
INDIA (IACG)	200	5
ISRAEL (IsACG)	180	2
ITALY (AICC)	107	4
JAPAN (JACG)	680	3
KOREA (KACG)	330	6
NETHERLANDS (KKN)	160	7
POLAND (PSCG)	40	1
SPAIN (SGCC)	70	2
SWITZERLAND (SKM)	250	1
UK (BACG)	350	8
USA (AACG)	750	5
	4656	73

APPENDIX II

IOCG OFFICIALS 1992-1995

OFFICERS

President:	B. Cockayne	UK	
Vice Presidents:	T. Nishinaga		Japan
	R.F. Sekerka		USA
Secretary:	M. Schieber		Israel
Treasurer:	E. Kaldis		Switzerland
Past President:	R. Kern		France

EXECUTIVE COMMITTEE

K.W. Benz	Germany
A.A. Chernov	CIS
R. Feigelson	USA
D.T.J. Hurle	UK
P. Ramasamy	India
R. Rodriguez Clemente	Spain
G.M. van Rosmalen	Netherlands
I. Sunagawa	Japan

EX-OFFICIO MEMBERS

W. Bonner	USA
(Co-Chairman ICCG-10)	
J.F. Wenckus	USA
(Co-Chairman ICCG 10)	
C.F. Woensdregt	Netherlands
(Chairman ICCG-11)	
P. Daudey	Netherlands
(Co-Chairman ICCG 11)	
R.A. Laudise	USA
(Rep. to IUPAC)	
V.V. Osiko	CIS
(Rep. to IU Crys)	
C. Paorici	Italy
(Rep. of IU Crys)	

COUNCIL

Councillors Representing National Organisations

CIS	A.A. Chernov (President)
	P.P. Fedorov (Secretary)
	F.A. Kuznetsov

France	B. Mutaftschiev (Chairman) A. Baronnet (Secretary) J.J. Metois
Germany	H. Wenzl (President) H. Walcher (Secretary) W. Schroeder
Hungary	E. Hartmann (President)
India	P. Ramasamy (President) J.R. Pandya (Secretary)
Israel	D. Gazit (Chairman) A. Horowitz
Italy	C. Paorici (President)
Japan	J. Chikawa (President) T. Ohachi (Secretary) H. Komatsu
Korea	You Song Kim (President) K.K. Orr (Secretary) Hokum Kim
Netherlands	J.A.M. Meijer (President) H.H.C. de Moor (Secretary)
Poland	A. Pajczkowska (President)
Spain	J.M. Garcia-Ruiz (President)
Switzerland	J.H. Bilgram (Chairman)
United Kingdom	D.T.J. Hurle (Chairman) S.E.B. Gould (Secretary) P.M. Dryburth
USA	C.D. Brandle (President) T. Surek (Secretary) W. Bonner
Councillors representing International Unions	
IUPAC	T.S. West
IU Cryst	A.L. Hordvik

Councillors representing the General Assembly

J.J. Favier	France
O.N. Mesquita	Brazil
Jiang Min-Hua	PRC
C.E. Schvezov	Argentina
P.G. Vekilov	Bulgaria

Ihr eigener Chef, eine Alternative?

Verkaufe wegen Überlastung kleine Firma
im Bereich

Kristallzüchtung, -präparation und -handel.

Wenn Sie Interesse, Eigeninitiative, fachliche Kenntnis und etwas Eigenkapital haben, nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf.

Zuschriften an die Redaktion
z.Hdn. Herrn Dr. F. Wallrafen

PCDG !?

Wenn es um Anlagen für die Kristallzüchtung, um spezielle thermische Prozesse und Präzisions-Steuerungsaufgaben für diese Bereiche geht, sind wir Ihr kompetenter Partner.

Wir konstruieren Anlagen für die Kristallzüchtung ...

Wir kennen uns aus in Sachen Zonenschmelzanlagen und Anlagen für die allgemeine Wärmebehandlung von Feststoffen und Gasen unter Vakuum, Schutzgas oder oxidierender Atmosphäre ...

Wir entwickeln komplexe Baugruppen mit hohem mechanischem Anteil zur Steuerung von Prozeßbewegungen und Erfassung von Temperaturprofilen ...

Unsere Spezialitäten sind Verschlußflansche für Prozeßrohre und kundenspezifisch spezialisierte Baugruppen für die Vakuumtechnik ...

Als innovative Leistung empfehlen wir Ihnen PCDG für unsere Mehrzonenöfen und Bridgeman-Anlagen: Processor Controlled Dynamic Gradient ist eine neuartige rechnergesteuerte Präzisions-Temperaturregelung mit u.a. folgenden Features :

- Erstellung von Temperaturprofilen mittels PC ...
- Frei modifizierbare, zonenspezifische Temperaturwahl mit hoher Reproduktionspräzision ...
- Anwendungsoptimierte Zonenbreiten zur Erzeugung individueller Temperaturgradienten ...
- PCDG ermöglicht einen kompakten und flexiblen Aufbau von Anlagen für die Kristallzüchtung und anderer Hochtemperaturanwendungen - bei geringstem Aufwand an Mechanik ...

Fordern Sie unsere INFO an !

IPT

INNOVATIVE PHYSIKALISCHE TECHNOLOGIEN

3. DGKK-Arbeitskreise

3.1 DGKK-Arbeitskreis Kristalle für Laser und nichtlineare Optik

Das erste Treffen dieses neugegründeten Arbeitskreises der DGKK fand am 18.2.1993 im 2. Physikalischen Institut der Universität Stuttgart statt. 24 Interessenten waren der Einladung gefolgt, unter ihnen je ein Gast aus der Schweiz und aus Frankreich. Das Treffen begann wie geplant um 10 h und endete ca. 17 h.

Nach der Begrüßung durch Herrn Prof. Paus wurde über Ziel, Zweck und Art der Durchführung der AK-Treffen gesprochen. Man war der einhelligen Meinung,

1. daß neben Kurzvorträgen genügend freie Diskussionszeiten vorhanden sein sollten,
2. daß man zumindest vorläufig bei eintägigen Treffen bleiben und
3. daß man zweimal im Jahr zusammenkommen sollte.

Die Kurzvorträge des Morgens waren im wesentlichen den Kristallen für die nichtlineare Optik gewidmet. Herr Hulliger, bisher ETH Zürich, künftig Universität Bern, referierte über „Kristalle für Elektrooptik und Nichtlineare Optik“. Seine Pläne für den Aufbau eines Labors bzw. einer Arbeitsgruppe in Bern sind sehr vielseitig. Es wurden anorganische Materialien zur Frequenzverdopplung wie LiNbO_3 , KNbO_3 , KTiOPO_4 , $\beta\text{-BaB}_2\text{O}_4$, $\text{KTa}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$, und zugehörige Techniken der Herstellung von Einkristallen, Schichten und Fasern sowie u.a. organische photorefraktive Molekülkristalle angesprochen.

Herr Rytz, unser Gast aus Frankreich, stellte die Aktivitäten der Firma Sandoz auf dem Gebiet der Züchtung von Kristallen vor: „Kristallzüchtung bei Sandoz Optoelectronics: Nichtlineare Optik und diodengepumpte Laser“. Neben YAG und YVO_4 als Laserkristalle werden KNbO_3 , $\text{K}_3\text{Li}_2\text{Nb}_3\text{O}_{15}$ (kurzKLN) und LiB_2O_3 zur Anwendung als SHG-, OPO- und PR-Kristalle (second harmonic generation, optical parametric oscillator, photorefraktive) gezüchtet. Ein Laserlabor zum Test und zur Charakterisierung der Kristalle ist in Huningue vorhanden.

Als dritter berichtete Herr Hesse aus Osnabrück über Probleme und Züchtungserfolge bei der Flußzüchtung von BaTiO_3 , das für holographische Speicher Anwendung finden soll. Interessant und erwähnenswert ist die Applikation von Niederfrequenzvibrationen über den Kristallhalter während der Züchtung zur Durchmischung und Homogenisierung der Schmelze. Die physikochemischen Vorgänge bei der „Oxydation“ (Tempern in Sauerstoff bei $T > 900^\circ\text{C}$) und bei der „Reduktion“ (Tempern in Wasserstoff bei $T \approx 4\text{-}600^\circ\text{C}$) der Kristalle und deren Auswirkungen auf die Absorptionsspektren wurden diskutiert.

Die erste Stunde des Nachmittags (13.00 - 14.00 h) stand zur freien Diskussion und zur Besichtigung der Fluorierungs- und Kristallzüchtungsanlagen des Kristalllabors des 2. Physikalischen Instituts zur Verfügung. Anschließend folgten weitere 7 Kurzvorträge.

Herr Göbbels berichtet über „Züchtung und Charakterisierung von Mg- und Si-dotierten GGG-Einkristallen“; es ging um die Züchtung von GGG in Spiegelöfen und die Auswirkung von Temperungen der Kristalle in H_2 -, O_2 - und Ar-Atmosphären auf die Fehlstellen.

Herr Wallrafen lieferte einen Beitrag zur „Züchtung von Cr-dotiertem Fresnoit ($\text{Ba}_2\text{TiOSi}_2\text{O}_7$)“, ein Kristall, der als Wirt für Cr^{3+} -Lasernionen geeignet sein sollte. Diese Ionen werden wohl auch eingebaut; das Fehlen jeglicher Emission ist jedoch unverständlich.

Her Becker, DLR Stuttgart, stellte mit dem Referat „Züchtung einkristalliner optischer Fasern“, die apparativen Möglichkeiten und aktuellen Züchtungsvorhaben in seinem Labor vor.

Her Ackermann diskutierte in seinem Vortrag zur „Farbzentrenbildung in Laserkristallen“ diesen für die Laserei äußerst unerwünschten Effekt und ging auf den Einfluß von Dotierungsionen (Ca, Ce) auf das Kristallwachstum ein.

Neue Kristalle, die als Wirtssubstanzen für Seltene Erden als Lasernionen dienen sollen, stellte Herr Daikeler aus der Pauschen Arbeitsgruppe in seinem Referat vor: „Züchtung von NACAMF-Einkristallen“ ($\text{NaCd}_2\text{Mn}_4\text{F}_{13}$). In diesen Kristallen soll die optische Anregungsenergie effektiv absorbiert und auf exzitonischem Weg ebenso effektiv zum Lasernion transportiert werden.

Herr Voß aus dem Institut für Strahlwerkzeuge der Universität Stuttgart stellt in seinem zwar nicht angemeldeten, aber nichtsdestoweniger sehr willkommenen Vortrag die hervorragenden Eigenschaften von Yb^{3+} als Lasernion in oxydischen und fluoridischen Wirtskristallen vor. Wenn man ihm glauben darf, ist dies das Lasernion der Zukunft für kompakte Hochleistungslaser schlechthin.

Der ebenfalls spontane Beitrag von Herrn Petermann beschäftigte sich mit dem (potentiellen) Lasersystem YALO:Ti^{3+} (YAlO_3). Die Emission dieses Systems schließt sich vorteilhaft an der kurzwelligeren Seite von Ti^{3+} :Saphir an. Es wurden Probleme im Zusammenhang mit ESA (excited state absorption), der Bildung komplexer Zentren und der unerwünschten Wertigkeitsstufe Ti^{4+} diskutiert.

Ich glaube, die generelle Meinung aller Teilnehmer zum Ausdruck zu bringen, wenn ich sage, daß dieses erste Treffen des Arbeitskreises als recht erfolgreich empfunden wurde. Das Programm war dicht gedrängt und die Zeit bis zum Schluß um ca. 17.00 h eng ausgefüllt; die Zeit für freie Diskussion war äußerst knapp. Sollte die Teilnehmerzahl des Kreises einmal größer werden, wird man eine Umverteilung auf zwei halbe Tage, die einen freien Diskussionsabend einschließen, in Erwägung ziehen müssen. Für diesmal möchte ich mich bei allen Teilnehmern für alle Vor- und Beiträge herzlich bedanken.

Zum nächsten Treffen des Arbeitskreises lädt Herr Ackermann am 1.10.1993 nach Idar-Oberstein ein.

H. Paus

Teilnehmer:

Lothar Ackermann, Idar-Oberstein
 Wolf Aßmus, Frankfurt
 Norbert Bazin, Stuttgart
 Uwe Becker, Stuttgart
 Uwe Brauch, Stuttgart
 Werner Daikeler, Stuttgart
 Klaus Dupré, Bonn
 Matthias Göbbels, Aachen
 Jürgen Graf, Stuttgart
 Hartmut Hesse, Osnabrück
 Werner Hüben, Schwendi
 Jürg Hulliger, Bern
 Axel Lentz, Ulm
 Michael Luhn, Idar-Oberstein
 Walter Neubert, Stuttgart
 Klaus Petermann, Hamburg
 Egon Pfeifer, Jena
 Daniel Rytz, Huningue
 Klaus Schwenkenbecher, Berlin
 Wolfgang Tolksdorf, Ranstadt
 Andreas Voß, Stuttgart
 Franz Wallrafen, Bonn
 Günther Werhan, Jena/Eisenberg

4. Kristallzüchtung in Deutschland

4.1 Herstellung von Galliumarsenid nach Czochralski mit dem Gremmelmeier-Verfahren: Einkristallzüchtung vor 35 Jahren.

(Auszug aus einem Vortrag, gehalten auf der DGKK-Jahrestagung 1992 in Dresden).

Hans-Jochen Wolf

Zentrale Forschung und Entwicklung

Siemens AG, Erlangen

1955 wurde von H. Gremmelmeier (Siemens AG, Forschungslaboratorium Erlangen) eine „Einrichtung zum Ziehen von Kristallen aus der Schmelze von Verbindungen mit leichtflüchtigen Komponenten“ zum Patent angemeldet (Bild 1).



Bild 1

Gemeint war Galliumarsenid, das bis dahin nur nach dem horizontalen Bridgman-Verfahren polykristallin oder mit zufälliger Orientierung z.T. einkristallin erhalten wurde. Die Einrichtung zur Zucht von Galliumarsenid-Einkristallen nach Czochralski bestand im wesentlichen aus einer geschlossenen Quarzampulle mit beheizten Wänden, in der die zur Züchtung benötigten Vorrichtungen untergebracht waren. Die Keimhalterung mit Keim ist mit einem in Quarz eingeschmolzenen Magneteisen verbunden und wird von einem präzise geschliffenen Quarzrohr geführt. Durch vier außerhalb der Ampulle auf einer wassergekühlten Hub- und Dreh-Vorrichtung angebrachte Permanentmagnete kann das Keimhalterungssystem gedreht und auch nach oben und unten bewegt werden.

Die Einzelteile der Ampulle mit den in Quarz eingeschmolzenen Magneteisen zeigt Bild 2. Die Magneteisenteile waren aus Co 50 (50% Fe, 48% Co, 2% V) mit einem Curiepunkt von etwa 800°C.

Der Tiegel aus Graphit oder Graphit mit Quarzeinsatz wurde induktiv beheizt und erlaubte Einwaagen von 60 - 100 g GaAs.

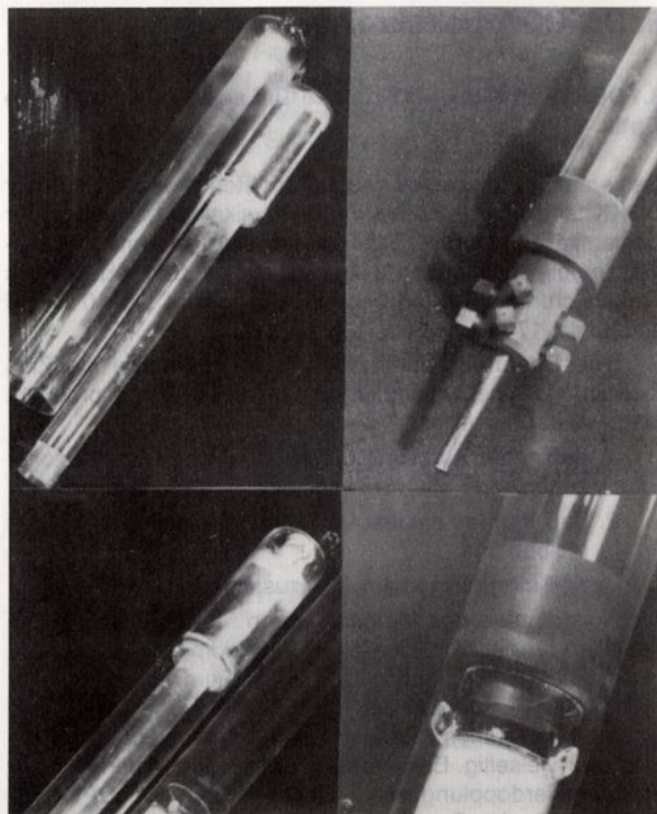


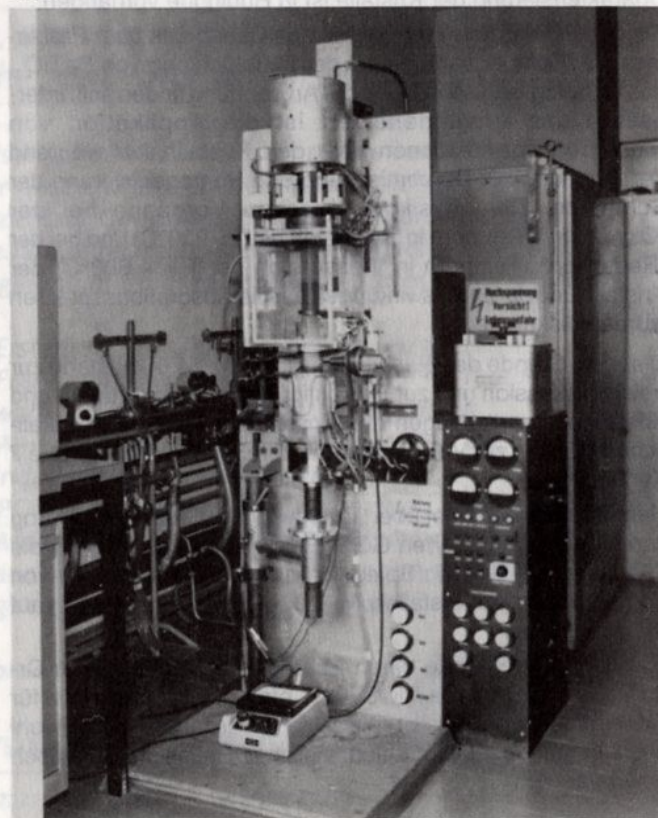
Bild 2

Die Gesamtanlage mit eingebauter Ampulle und dem Hochfrequenzgenerator im Hintergrund zeigt Bild 3.

Gezogen wurde vorwiegend in $\langle 111 \rangle$ Orientierung. Die Kristalle hatten einen maximalen Durchmesser von etwa 20 - 25 mm und ein Gewicht von 60 - 90 g. Beispiele von Kristallen zeigt Bild 4.

Direktsynthese von Galliumarsenid aus den Komponenten ist möglich, jedoch war die Ladungsträgerkonzentration in den

Bild 3



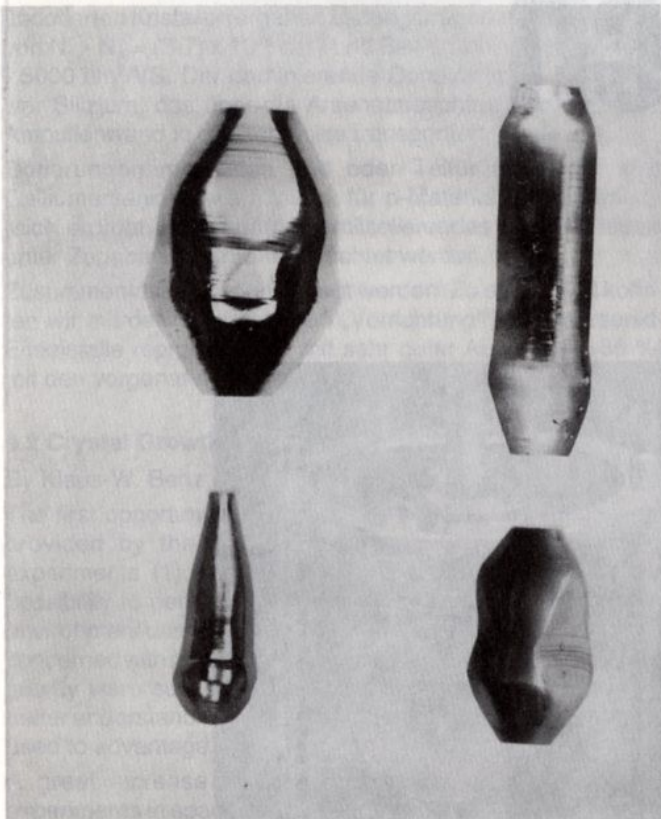


Bild 4

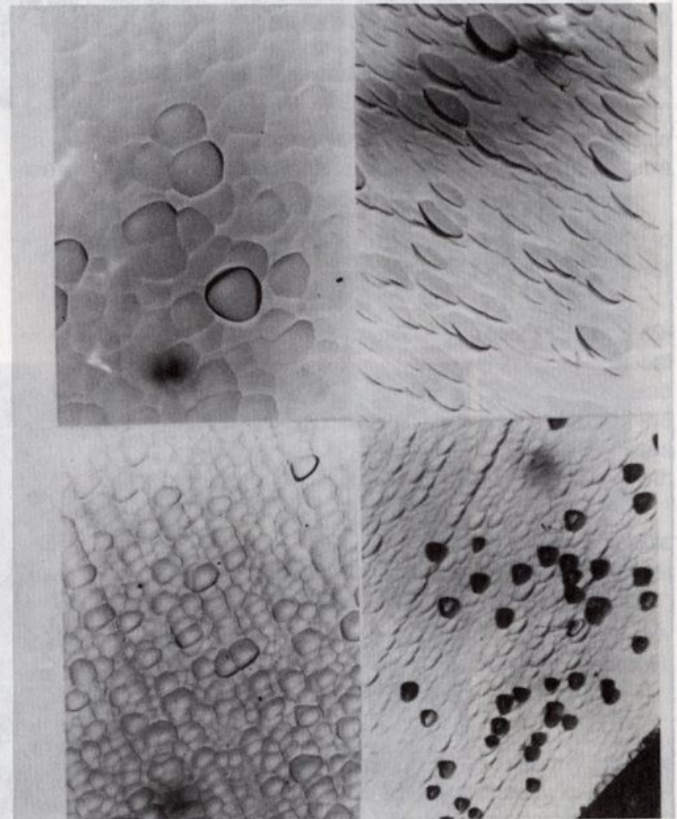


Bild 6
→

gezogenen Kristallen nicht niedriger als bei Einsatz von reinem undotiertem polykristallinem Galliumarsenid, hergestellt nach Bridgman.

Durch Modifizierung der Tiegelgeometrie und Anwendung der Dünnhals-Ziehetechnik konnten versetzungsfreie Einkristalle bis zu einem Durchmesser von etwa 15 mm gezüchtet werden (Bild 5).

Das folgende Bild 6 zeigt Ausschnitte von geätzten versetzungsfreien Galliumarsenid-Scheiben sowie vom Rand her neu

entstandene Versetzungen auf einer Scheibe vom Ende des Kristalls.

Als Keim für die Einkristallzucht nach Czochralski kann dieses versetzungsfreie Galliumarsenid-Material nicht eingesetzt werden, da sich durch den Temperaturschock während der Ankeimphase neue Versetzungen bis weit oberhalb der Phasengrenze bilden, wie das folgende Bild 7 aus der Dissertation von U. Zimmerli (1968) zeigt.

Elektrische Messungen an mit diesem Verfahren gezüchteten

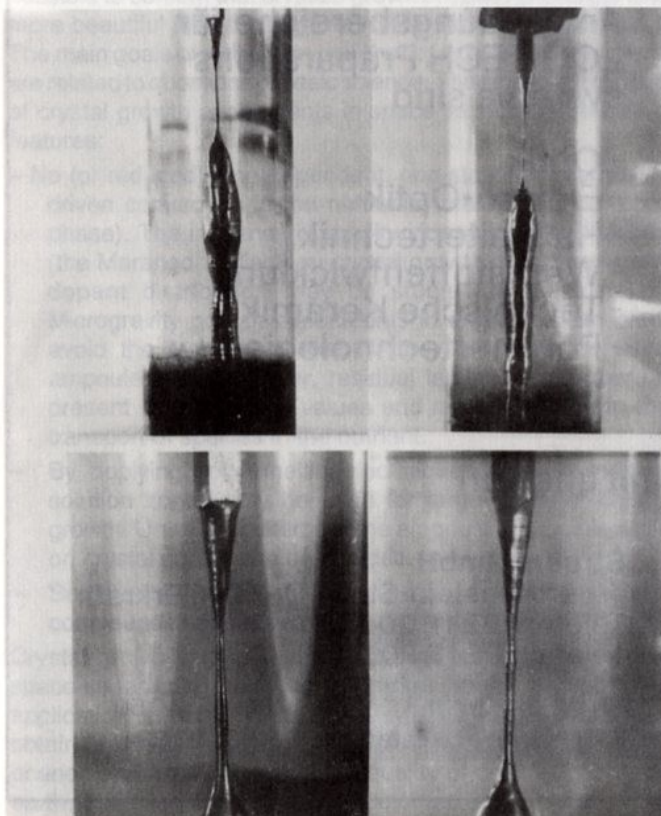


Bild 5

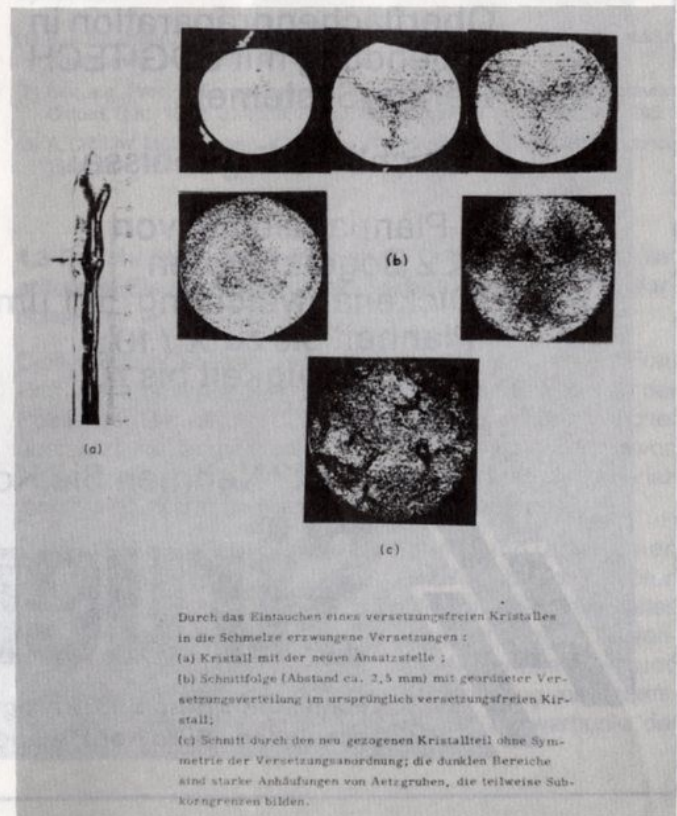
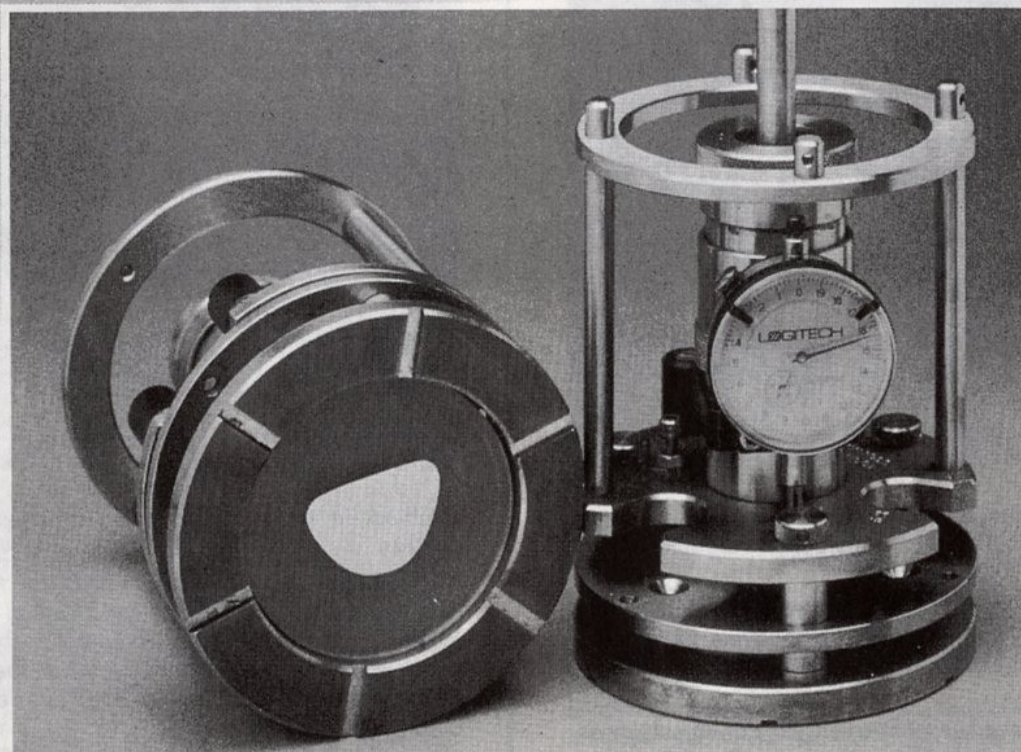


Bild 7
→

Durch das Eintauchen eines versetzungsfreien Kristalles in die Schmelze erzwungene Versetzungen:
 (a) Kristall mit der neuen Ansatzstelle;
 (b) Schnittfolge (Abstand ca. 2,5 mm) mit geordneter Versetzungsverteilung im ursprünglich versetzungsfreien Kristall;
 (c) Schnitt durch den neu gezogenen Kristallteil ohne Symmetrie der Versetzungsanordnung; die dunklen Bereiche sind starke Anhäufungen von Aetzgruben, die teilweise Subkörnengrenzen bilden.

Geometrisch präzise



Oberflächenpräparation in
Vollendung mit LOGITECH
Geräte-Systemen.

Erreichbare Ergebnisse:

- Planparallelität von
< 2 Bogenminuten
- Dickenabweichung $\pm 1 \mu\text{m}$
- Planheit bis zu $\lambda / 10$
- Mikrorauhigkeit bis zu
1 nm RMS

Anwendungsbereiche für
LOGITECH Präparations-
systeme sind

- Optik
- Elektro-Optik
- Halbleitertechnik
- Werkstoffentwicklung
- Technische Keramik
- Polymertechnologie

Interessiert? Nehmen Sie Kontakt mit uns auf!

 **Struers**

Struers GmbH

Albert-Einstein-Str. 5 · D - 4006 Erkrath
Telefon (02 11) 20 20 51
Telefax (02 11) 20 20 55

Technisches Büro Süd: Zeisigweg 24 · 7035 Waldenbuch · Telefon (0 71 57) 40 50
Technisches Büro Nord: Alandweg 18 · 3000 Hannover · Telefon (05 11) 60 23 33

undotierten Kristallen ergaben Ladungsträgerkonzentrationen von $N_D - N_A = (3-7) \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ und Beweglichkeiten von 4000 - 5000 cm^2/VS . Der dominierende Donator in den Kristallen war Silizium, das über die Arsenatmosphäre von der SiO_2 -Ampullenwand in die Schmelze transportiert wurde.

Dotierungen mit Selen und oder Tellur für n-leitendes Galliumarsenid sowie mit Zink für p-Material wurden erfolgreich erprobt, auch konnte semiisolierendes Galliumarsenid unter Zugabe von Chrom gezüchtet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden: Zu dieser Zeit konnten wir mit der beschriebenen „Vorrichtung“ Galliumarsenid-Einkristalle reproduzierbar mit sehr guter Ausbeute (>85 %) mit den vorgenannten Eigenschaften züchten.

4.2 Crystal Growth in Space

By Klaus-W. Benz

The first opportunities to grow single crystals in space were provided by the Skylab and Apollo-Soyuz Test project experiments (1) at the end of the 1970s, followed by the possibility to perform long-term experiments in a low-gravity environment during the Apollo lunar program. All these studies concerned with materials science and fluid dynamics in reduced gravity were successful, but they also demonstrated that a better understanding was needed before microgravity could be used to advantage.

A great increase in the performance of crystal growth experiments in space and the number of results obtained was achieved during subsequent manned and unmanned missions: First Spacelab Payload (1983), German Spacelab Mission D1 (1985), US Spacelab Mission, the German Rocket Programm TEXUS (Technologische Experimente unter Schwerelosigkeit, beginning in 1977, 2 launches per year) and the Soviet Space Programm (MIR and FOTON Missions).

During all these missions, single crystals of various inorganic and organic materials were grown. However, contrary to the impression given by euphoric newspaper reports by astronauts and non-scientists over the last few years, it has so far not been possible to confirm that crystals grown in space are larger and more beautiful than those grown under terrestrial conditions. The main goals of today's crystal growth experiments in space are related to questions of basic science. The scientific potential of crystal growth experiments in space include the following features:

- No (or reduced) time-dependent, non-stationary buoyancy driven convection in the nutrients (melt, solution, vapor phase). The influence of gravity-independent convection (the Marangoni effect) on crystal growth phenomena and dopant distribution may be studied in more detail. Microgravity growth experiments in ampoules can often avoid the Marangoni effect if the fluid wets the inner ampoule wall. However, residual laminar flows may be present even at low g-values and may contribute to the transport of species in the nutrient.
- By applying zone melting techniques, floating melt or solution zones may be used for large-diameter crystal growth. Unwanted effects of the ampoule or crucible walls on crystal quality can be avoided.
- Sedimentation during the growth of multicomponent compounds can be avoided.

Crystal growth experiments which have been performed in space so far have led to interesting results (2). An important application potential is the possibility of using these results to obtain a deeper understanding of complex crystal growth phenomena and to improve the quality of crystals grown on earth. The often-cited „semiconductor factory“ in space is the

wishful thinking of a few scientists and engineers and beyond realistic realization in the near future.

Many crystal growth studies, in particular of semiconductor materials like InP, CdTe and (Pb, Sn)Te, were carried out in manned spacecraft. However, it turned out that materials science in space cannot justify manned space missions. Some of the disadvantages of manned space laboratories are:

- The costs per experiment are extremely high compared to experiments in rockets or reentry satellites (which are lower by a factor of between 10 and 100).
- Owing to the many experiments in a Spacelab (around 70-90) from various scientific disciplines there has in the past (European Spacelab Mission 1983 and German Spacelab Mission 1985) always been an unforeseen shift of the experimenters' timetable on board, which in many cases has led to constraints in the performance of crystal growth processes.
- The scientific support is immense: e.g. every growth ampoule needs a 50 page document, and many expensive test experiments have to be done before launch.
- For European countries there are flight possibilities only every 3 to 5 years, which is often insufficient to establish scientific results in materials science.

Advantages of unmanned missions are:

- Rocket flights (TEXUS, MAXUS, etc.) and reentry satellite missions (FOTON, Russia) may be launched twice a year—ideal conditions for materials science experiments.
- Crystal growth experiments in unmanned missions are managed and observed by „telescience structures“. This has been proven for floating-zone Si experiments during TEXUS flights. (3)

In conclusion, I would like to point out that materials science in space, including crystal growth of inorganic and organic materials, is an interesting new field that has led to new results and has initiated cooperation between various scientific disciplines, for example solidification technologies and fluid dynamics.

- (1) R.J. Naumann, Materials Processing in Space: Early Experiments, NASA Washington, D.C. 1980, SP-443.
- (2) See, e.g., Proc. VII Europ. Symp. Materials and Fluid Sciences in Microgravity, Oxford, U.K., 10-15.09.1989, Europ. Space Agency, Paris 1990, SP-295.
- (3) A. Cröll, W. Müller-Sebert, K.W. Benz, R. Nitsche, Microgravity Sci. Technol. 1991, III/4, 204.

4.3 Bericht über das Forschungs- und Entwicklungs-Institute of Electronic Materials Technology' (ITME) in Warschau.

Dieser Bericht ist zusammengestellt aus Unterlagen, die Frau Prof. Pajackowska (Mitglied der DGKK und Präsidentin der Polnischen Gesellschaft für Kristallzüchtung an Herrn Walcher übersandt hat. Damit möchte ich über einen kleinen Kreis von Insidern hinaus den Lesern einen kurzen Einblick in die Materialforschung unserer polnischen Nachbarn geben.

Das ITME hat einen relativ hohen und erfahrenen Wissenschaftlerstab (18 Professoren und Assistenzprofessoren und mehr als 30 Senior-Wissenschaftler) und weist ein breites Spektrum zur Synthese von Einkristallen, der Analytik, Anwendung und Instrumentierung für die Materialtechnik und Charakterisierung auf. Ebenso ist die Herstellung von Keramiken und reiner Chemikalien ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten.

Hauptmaterialien:

- Silizium (Einkristalle, Wafer, Epilayers)
- A^{III}B^V (Einkristalle von GaAs, GaP, InP, InSb, GaSb; Wafer, Epilayers)
- LiNbO₃ für Frequenzverdopplung (geringe Strahl-
- LiTaO₃ schäden durch Dotierung mit MgO)
- Laserkristalle YAG dotiert mit Nd, Er, Ho, Pr; Al₂O₃:Ti
- YAG:Ce Szintillatoren für Neutronenstrahlung
- CaNdAlO₄ Substrate für HT_c-Supraleiter
- SrNdAlO₄
- YBCO
- BiSrCaCuO -HT_c-Supraleiterschichten
- TiBaCaCuO
- CaF₂, LiF Fenster, Linsen, Prismen
- Quarz piezoelektrische Komponenten, Optiken
- Keramik Al₂O₃- und ZrO₂-Basis, Keramik-Metall-Komponenten
- Gläser Faseroptik
- Metalle hochrein; Al, Bi, Cu, Cd, Ga, In, Sb, Te

Die Unterlagen des ITME sind sehr detailliert, insbesondere was Herstellungsformen und Hinweise auf die Anwendungen der Produkte betrifft. Mir scheint, daß der Trend zu einer kommerziellen Firma schon gelungen ist, wobei die Forschung und Entwicklung nicht zu kurz kommen.

Eine Broschüre kann bei 'eMTi Co.; 133, Wolcyska Str., 01-919 Warschau' angefordert werden.

F. Wallrafen

5. Tagungsberichte

5.1 Berichte über die DGKK-Jahrestagung 24. - 26. März 1993 in Gosen

5.1.1

Das wissenschaftliche Programm der Tagung begann mit einem Beitrag aus dem Gebiet der Wachstumskinetik. R. Lacmann, den man voller Respekt einen Altmeister der Kristallzüchtung nennen darf, berichtete über experimentelle Untersuchungen zur Beeinflussung der Kristallisation von KNO₃ in Abhängigkeit von verschiedenen Fremdstoffen in der Nährphase. Dabei wird auch auf Unterschiede in der Keimbildung auf unterschiedlichen kristallographischen Flächen eingegangen. Erwähnenswert wäre noch, daß die Braunschweiger für ihre Untersuchungen eine Datenbank mit ca. 2.600 Eintragungen aufgebaut haben, die auch für andere Kristallographen zugänglich ist.

Herr Schönherr, der wohl auch schon bald zu den Altmeistern der Kristallzüchtung zu rechnen ist, berichtete über seine neuesten Erkenntnisse zur Kristallisation des Ge in jodhaltigen Atmosphären - jedenfalls ein Forschungsthema, bei dem die Untersuchungen der Wachstumskinetik das wesentliche Ziel darstellen. Interessant ist an dem Versuchsaufbau, daß gleichgewichtsnah sowohl das Wachstum (am Ende der geschlossenen Ampulle) als auch die Auflösung eines Kristalls (am anderen Ende) quantitativ erfaßt werden. Somit können die Konturen bezüglich der verschiedenen kristallographischen Richtungen ausgemessen werden. Allerdings erhält man damit nicht die Gleichgewichtsflächen - wie Herr Lacmann in der Diskussion betont - sondern eben die Wachstumsflächen.

Nun erfolgte ein Sprung im Programm; nach den eher rein grundlagenorientierten Arbeiten der ersten beiden Beiträge bildeten die mehr technologischen Aspekte der III-V Volumenkristallzüchtung einen ersten Schwerpunkt dieser DGKK-Jahrestagung. Dieses Gewicht hängt sicherlich auch damit zusammen, daß mit den Freiburger Elektronikwerk-

stoffen (FEW) wieder ein Kristallhersteller in Deutschland auf den Plan getreten ist, der den Kontakt und die Kooperation mit Kristallzüchtungsforschern sucht - und z.B. im Rahmen der DGKK auch findet.

Der Beitrag von B. Weinert (FEW) zeigt sehr schön, daß ein Kristall (hier GaAs) nicht unbedingt in dem Zustand verwendet wird, wie er gewachsen ist (as-grown), sondern daß durch anschließende Wärmebehandlung (unter As-Atmosphäre) die elektronischen Eigenschaften und vor allem auch die Homogenität ganz erheblich verändert werden können. Hierbei steht natürlich die Defektbildungskinetik im GaAs-Kristall wesentlich mehr im Vordergrund als dessen Wachstum. Allerdings hängt von den Wachstumsbedingungen (As-Überschuß) ab, in welcher Konzentration und Verteilung die As-Ausscheidungen vorliegen, die dann durch Tempern teilweise aufgelöst und neu verteilt werden.

Beim Erlanger Beitrag zum tiegelfreien Zonenziehen von GaAs vorgetragen von F.M. Herrmann hätten die Autoren natürlich gerne auch schon über Verlauf und Ergebnis des Spacelab D2-Experimentes zu diesem Thema berichtet - was ja bekanntlich wegen Startschwierigkeiten nicht mehr vor der DGKK-Tagung durchgeführt werden konnte. Aber aus dem breit ausgelegten terrestrischen Untersuchungsprogramm gab es genügend Neues zu berichten. Im Vordergrund standen die Marangoni-Konvektion bei GaAs-"Floating Zones" sowie die Form der Phasengrenze im Verlauf der Züchtung. Neben den experimentellen wurden auch Ergebnisse von numerischer Simulation gezeigt, die eine beachtliche quantitative Übereinstimmung aufweisen.

Über eine Kooperation der Freiburger Elektronikwerkstoffe und den Erlanger Kristallzüchtern berichtete A. Seidel. Es geht hierbei um die Untersuchung des Wärmetransportes und vor allem die Temperaturverteilung im GaAs-Kristall und seiner Schmelze während des Liquid Encapsulated Czochralski (LEC) Prozesses. Vorgestellt wurden Experimente mit denen der LEC-Prozeß von GaAs simuliert wurde, wobei sehr detailliert die Temperaturverteilung im Kristallmodell (Graphit) und in der Schmelze quantitativ erfaßt wurde. Diese Ergebnisse werden mit Ergebnissen von numerischen Simulationen verglichen. Dabei zeigt sich klar, daß der Wärmetransport, d.h. die Temperaturverteilung im Bereich der Phasengrenze fest-flüssig, wesentlich durch die Konvektion in der Schmelze bestimmt wird. Somit erfordert eine Computersimulation des LEC-Prozesses die sehr aufwendige (3 dim. und zeitabhängige) Berechnung der Konvektion.

Die nächsten beiden Beiträge befassen sich mit dem vertikalen Bridgman, bzw. „Gradient Freeze“-Verfahren, die möglicherweise in mittlerer Zukunft das LEC-Verfahren für die Produktion von GaAs und InP ablösen könnten.

R. Naeven berichtete über Untersuchungen aus der KFA Jülich zum Polywachstum, ausgehend von Subkorngrenzen bei GaAs.



W. Schröder (Tagungsleiter) und H. Wenzel (Vorsitzender) bei der Eröffnung der DGKK-Jahrestagung 1993 in Gosen

D. Zemke referierte über den Stand der Erlanger Aktivitäten zum InP. Es wurden sowohl experimentelle Ergebnisse als auch die zugehörigen numerischen Simulationsrechnungen gezeigt.

Aus beiden Beiträgen wird klar, daß das Verständnis der Defektbildung aufgrund der Wechselwirkung mit dem Tiegelmateriale verbessert werden muß, wenn diese Züchtungsmethode breite technische Anwendung finden soll. Sozusagen als „Dotierstoff“ inmitten der III-V Beiträge fand sich ein Vortrag über das „Floating Zone“-Verfahren von Si, der von H. Riemann (IKZ-Berlin) vorgetragen wurde. Hierbei ging es vor allem um die Optimierung des Induktionsheizers für die eine rechnerische Modellierung herangezogen wurde.

Wieder zurück zu den III-V Verbindungen führte der Karlsruher Beitrag zur Ermittlung von Diffusionskoeffizienten in Schmelzen, vorgetragen von Frau P. Bräuer. Die Karlsruher haben seit Jahren eine große Erfahrung einmal mit der Scherzellenmethode und zum anderen mit der chemischen Analyse (Atomabsorptionsspektroskopie) angesammelt. Damit können sie sich auch an ein so schwieriges Stoffsystem wie Al in Ga-Schmelze heranwagen. Die erhaltenen Ergebnisse sind nicht nur für die Flüssigphasenepitaxie, sondern auch aus der Sicht der Diffusionstheorie von Interesse.

Den Abschluß des ersten Tages bildete ein historischer Vortrag von F. Moravec (Prag) zum Thema „Crystal Growth and Defect Structure of GaAs“. In Anbetracht der vielen jungen Kristallzüchter ein durchaus wertvoller Rückblick. Als nachzuahmendes Beispiel für einen eingeladenen Vortrag sollte man das jedoch nicht nehmen - eher das Gegenteil.

Georg Müller

5.1.2

H. Hartmann und D. Siche vom Institut für Kristallzüchtung im Forschungsverbund Berlin e.V. berichteten über „Nichtstöchiometrie und Kristallwachstum von Zinkselenuid aus der Gasphase“.

In geschlossenen Quarzampullen wurden Kristalle mit konvexer Wachstumsfront und solche durch kristallographische Flächen begrenzte (und somit strukturell sehr perfekte) durch dissoziative Sublimation-Kondensation unter Kontrolle der Zn- oder Se-Partialdrucke gezüchtet. Die maximale Materialtransportrate wurde für eine stöchiometrische Gasphasenzusammensetzung über der Quelle gefunden. Kleine Abweichungen von der Stöchiometrie hatten große Änderungen der Materialtransportrate, Vielkeimbildung und Verringerung der Kristallperfektion zur Folge. Es wurde ein Prozess-Modell unter Annahme von Stefan-Fluß und Diffusion für den Materialtransport sehr komprimiert vorgestellt.

M. Laasch, R. Schwarz, R. Rudolph, K.W. Benz (Kristallographisches Institut der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg und Institut für Kristallographie und Materialforschung, Humboldt Universität, Berlin) berichteten über „Gaszonentransport (Sublimation Travelling Heater Methode, STHM) zur Züchtung von CdTe Einkristallen“.

Die Kristalle wurden unter dem Aspekt der Herstellung von Röntgen- und γ -Detektoren im Spiegelofen gezüchtet und deshalb neben der bekannten Cl-Dotierung erstmals auch mit Brom und Jod dotiert. Joddotierte Kristalle hatten $1.2 \cdot 10^6$, Chlordotierte einige 10^7 bis 10^{10} und Bromdotierte einige 10^7 Ωcm . Bei Joddotierung entstanden Polykristalle. Die Materialtransportrate wurde nach Arbeiten von Faktor, Garret und Heckingbottom berechnet und für ein Partialdruckverhältnis von $\frac{P_{\text{Cl}}}{P_{\text{Te}}} = 2$ eine maximale Rate gefunden. Bei steilen Temperaturgradienten durch die STH-Methode ist dieses Verhältnis $\neq 2$ und es ergibt sich eine für die Perfektion kritische,



Die Vorträge auf der Jahrestagung zeigten reges Interesse bei den Teilnehmern

wesentlich geringere Transportrate. Vanadiumdotierung ergibt spezifische Widerstände von $> 10^9$ Ωcm , Cl-Dotierung bleibt aber als Kompensator der beste Dotierstoff. Dies wurde durch Photolumineszenzmessungen nachgewiesen, die für alle Dotierungen Donator-Akzeptor-Paarübergänge zeigten; beim Cl-dotierten Material wurden sie als Lumineszenz des A-Zentrums, eines Komplexes der Form $(V_{\text{Cd}2\cdot}, \text{Cl}_{\text{Te}})$ identifiziert.

H.U. Bloedner und P. Gille von der Humboldt Universität Berlin stellten eine „Horizontale Rotations-THM zur Züchtung von II-VI Mischkristallen unter erzwungener Konvektion vor“.

Zur Züchtung zylindrischer EK großen Durchmessers von Mischkristallen aus $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ und $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ wurde den Querschnitt nur halb füllende Te-reiche Lösungszone zwischen Kristall und polykristallinem Quellenmaterial (querschnittsfüllend) durch das horizontal liegende Rohr bewegt. Die Schwerkraft hält die Lösungszone in Ruhe, während der Querschnitt von Kristall und Quelle gleichmäßig benetzt werden. Die Dicke der Eckmann-Schicht und die Konvektionsflüsse in der Lösungszone werden durch das Modell der rotierenden Scheibe für $n = 60 - 100 \text{ Umin}^{-1}$ beschrieben. Bei $7,8 \text{ mm d}^{-1}$ Wachstumsgeschwindigkeit sind schon 10^5 Einschlüsse cm^{-3} vorhanden bei 720°C Züchtungstemperatur, bei 800°C sind höhere Wachstumsgeschwindigkeiten möglich für $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$. Einschlußfreies Wachstum großer zylindrischer EK ist möglich bei $V \approx 1 \text{ mm d}^{-1}$.

P. Rudolph vom Institut für Kristallographie und Materialforschung der Humboldt Universität Berlin sprach über „Zur Korrelation zwischen Nichtstöchiometrie und Punktdefekten (Fremdstoffeinbau) bei der Züchtung von Halbleiterverbindungen“.

Am Beispiel des CdTe wird der Dotierungseinbau von Ag, Cu, Na und K auf Cd-Leerstellen (Te-Überschuß bei der Züchtung) und Elemente der V. Gruppe (insbesondere P) auf Te-Leerstellen (Cd-Überschuß bei der Züchtung) durch absorptionsgeeichte Exzitonen-Photolumineszenzmessungen mit einer Genauigkeit von $< 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ gemessen. Daraus werden Rückschlüsse auf die möglichst genaue Stöchiometrie-einstellung, besonders zur Bestimmung der Solidus in der Nähe des kongruenten Schmelzpunktes auf der Te-reichen Seite gezogen, um eventuell doch hochohmiges Material ohne Kompensationsdotierung zu erhalten.

Die Züchtung auf der Te-reichen Seite führt zu Te-Ausscheidungen von $10 - 100 \mu\text{m}$ Größe und um einen Cd-Überschuß von $5 \cdot 10^{18}$ bis $1 \cdot 10^{19}$ zu erhalten, muß bei $\approx 8 \text{ atm}$ Cd-Dampfdruck gezüchtet werden.

Über „Darstellung von reinen und dotierten SrS Einkristallen“ trug R. Helbing von der Stanford Universität (Cal.) aus der Gruppe von Professor Feigelson vor.

Bei dem Versuch SrS Einkristalle zur Untersuchung fundamentaler Elektrolumineszenzeigenschaften und dotiert mit Ce für weiße und blaue Lumineszenz durch Laser Heated Pedestal Growth herzustellen, wurde eine hohe Flüssigkeit des Materials festgestellt. Das Kondensat war reines, nahezu stöchiometrisches SrS und daraus ergab sich die Züchtung durch Sublimation-Kondensation bei 1650 °C und $\approx 10^{-4}$ Torr in einer sich selbst versiegelnden Graphitampulle. Es wurden Abscheidungen von 1 cm Ø und 1-2 cm Länge in 12 Tagen erhalten, die aus einigen großen Körnern bestanden und ein Schwefeldefizit hatten. Das Material kann in S-Atmosphäre nachgetempert werden und ist durch Ca verunreinigt. Bei einer versuchten Dotierung mit P und J bei 1000 °C für 48 h wurde die Oberfläche schwarz und elektrisch leitend bei geringer Dotierungstiefe.

Christine Clemenz und H.J. Scheel aus der Gruppe für Kristallzüchtung (Institut für Mikro- und Optoelektronik) der Eidgen. Hochschule Lausanne berichteten über „*Flüssigphasenepitaxie von Hochtemperatursupraleitern (HTSC)*“.

Für HTSC-Schichten von YBCO und NdBCO wurde beim Wachstum durch Flüssigphasenepitaxie (LPE) reines Stufenwachstum (glatte Oberflächen) beobachtet im Gegensatz zu physikalischen Abscheideverfahren (rel. rauhe Oberflächen). Auf 2° fehlorientierten LaAlO_3 -Substraten wurde Stufenbildung erzwungen in wenig übersättigten eutektischen BaCu_2O_3 -CuO Lösungsschmelzen bei ≈ 1070 °C. Ebenso wurden lange, flache Stufen erhalten bei Verwendung von LaGaO_3 und PrGaO_3 Substraten, bei denen der Misfit klein ist.

J. Donecker, B. Lux, P. Reiche vom Institut für Kristallzüchtung des Forschungsverbunds Berlin e.V. berichteten über „*Mapping von Striationsabständen*“.

Rotationsstriations werden durch Brechzahlunterschiede mit weißem und monochromatischem Licht zur Bestimmung der

Wachstumsgeschwindigkeit pro Umdrehung sichtbar gemacht und ausgemessen. Mit weißem Licht erhält man für Gebiete mit gleicher Brechzahl Muster gleicher Farbe, die noch rel. Abstandsunterschiede von 0,5 % erkennen lassen. Zur absoluten Bestimmung der Abstände bis < 100 µm wird monochromatisches Licht verwendet.

Periodische Oberflächenstrukturen können ebenfalls in Form von Moiré Mustern ausgemessen werden. Die Methode wurde an InP Kristallen demonstriert.

K. Fischer

5.1.3

Nach der Postersitzung beschäftigten sich die restlichen Vorträge des Donnerstagnachmittags mit den Problemen und Möglichkeiten des Hochtemperatursupraleiters $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$. Im Vortrag von Herrn Görnert (IPHT Jena) wurde auf die Möglichkeit der baldigen Anwendbarkeit dieser Substanz für Hochstrom- und Levitationsanwendungen hingewiesen. Unter speziellen Temperaturprogrammen hergestellte schmelztexturierte Proben mit gezielten Dotierstoffen, welche zum einen die Flußschlauchverankerung begünstigen und zum anderen die mechanischen Eigenschaften verbessern, erreichen schon heute Stromtragfähigkeiten, welche den Einsatz solcher „Einkristalle“ etwa als Permanentmagnet erlaubt.

Mit dem Problem der Zwillingsbildung bei Einkristallen des 123 Supraleiters beschäftigte sich der Vortrag von Herrn Wolf (Kernforschungszentrum Karlsruhe). Mittels uniaxialem Druck auf solche Kristalle ist es möglich, eindomänige Kristalle herzustellen. Es wurden Untersuchungen der Kinetik des Entzwilligungsvorganges und der Stabilität des eindomänigen

Für Forschung und Produktion

Wenn es um **EINKRISTALLE** geht

für **Oberflächenphysik,
Substrate für Supraleiter,
UV- und IR-Optik o.A.**

oder um **Seltene Erden,
Sputter-Targets,
Aufdampfmaterial etc.**

schicken Sie mir bitte Ihre Anfrage.

KRISTALLHANDEL KELPIN

6906 LEIMEN · Tel. 06224/72558 · FAX: 06224-77189 · Tlx: 466629



Zustands bei erhöhten Temperaturen vorgestellt. Um ein Wiederverzwillingen bei erhöhten Temperaturen zu verhindern wurde ein Verfahren angegeben, bei dem der Gedächtniseffekt gelöscht werden kann.

Im Vortrag von Herrn Maas aus Bonn wurde über die elektronenmikroskopische In-Situ-Beobachtung der Diffusion von Kupfer und Sauerstoff in den Cuprat-Supraleitern berichtet. In einem eindrucksvollen Videofilm wurde die Temperung eines YBCO Einkristalls unter UHV-Bedingungen im Temperaturbereich bis 850 °C gezeigt. Durch das hohe Punktauflösungsvermögen des Elektronenmikroskops ist es möglich, Platzwechsellvorgänge im Kristall oder die Auflösung der Kristallstruktur bei erhöhten Temperaturen direkt zu beobachten.

Der im Programm angekündigte Vortrag von Herrn Scholz von der Firma IBS GmbH wurde mit einer launigen Bemerkung des Redners nach etwa 30 Sekunden beendet und auf den Ausstellungsstand der Firma verwiesen, das Auditorium zum Kaffeetrinken geschickt.

Insgesamt zeigte der Nachmittag, daß die Hochtemperaturesupraleiter die Materialwissenschaftler sicher noch jahrelang beschäftigen werden. Erste technische Anwendungen dieser Substanzen scheinen jedoch bereits noch vor ihrem vollständigen Verständnis möglich zu sein.

A Erb

5.1.4

Frau T.N. Yalovets hielt einen beeindruckenden Vortrag über die Züchtung von Saphir-Einkristallen in gewünschten Formen sowie über die Charakterisierung der auftretenden Kristalldefekte. Das experimentelle Vorgehen bei dieser „Shaped Growth“-Technik unterscheidet sich je nachdem, ob die formgebenden Elemente benetzt oder nicht benetzt werden. Durch Weiterentwicklung des klassischen Stepanov-Verfahrens kann der Radius des Kristalls während der Züchtung verändert werden, so daß auch komplizierte Formen hergestellt werden können. Einkristalline Schrauben, Tiegel, Schiffchen u.v.m. zeugen von der hohen Experimentierkunst dieser russischen Gruppe.

Die Vorsitzende des polnischen Kristallzüchtungsverbandes Frau A. Pajczkowska berichtete über die Züchtung von $ABCO_4$ -Verbindungen (A = Ca, Sr; B = Y oder Seltene Erden; C = Al, Ga) mit dem Czochralski-Verfahren. Die Verbindungen kristallisieren in der tetragonalen K_2NiF_4 -Struktur und werden als Substrate für Hoch-Tc-Materialien sowie als Laser-Kristalle verwendet. Der elektronische Zustand der Elemente wird über ESR-Untersuchungen bestimmt. Aus Suszeptibilitätsmessungen geht hervor, daß besonders bei den Nd-Systemen eine Gefahr der Clusterbildung besteht.

Herr Uelhoff geht in seinem Vortrag auf das Meniskusproblem beim Czochralski-Verfahren ein und diskutiert die verschiedenen Durchmesserkontrollmöglichkeiten des wachsenden Kristalls, die auf Meniskusbeobachtung basieren. Insbesondere bietet die Meniskusform auch Möglichkeiten zur Analyse der Temperaturverhältnisse an der Wachstumsfront.

Das Vortragsthema von A. Bune lautet: „Ein globales Modell zum Wärmetransport in Czochralski-Anlagen“. Er setzt kommerziell erhältliche Programmpakete ein, um mit möglichst geringem Aufwand eine umfassende Modellierung des Wärme- und Stofftransports durchzuführen. Diese Ergebnisse sollen zur effektiven Anlagenoptimierung genutzt werden. Für einige LEC Modellsysteme sehen seine Ergebnisse recht ordentlich aus. Es sind jedoch starke Näherungen notwendig, so daß der Berichterstatter glaubt, daß z.Zt. für eine umfassende Modellierung auf den Einsatz von Großrechner nicht verzichtet werden kann.

Im Abschlußvortrag stellt H. Scheel die Frage nach „Strategien für optimale Czochralski-Technologie“. Er glaubt, daß mit der neuen co-rotating-ring Czochralski-Methode (CRCZ) der Stein der Weisen gefunden ist. Bei dieser Technik ist der Kristall von einem Ring umgeben, der sich in der Schmelze mitdreht. Dies soll zu einer verbesserten Kristallqualität, insbesondere zu weniger Striations, führen. Um das Potential, welches in dieser Methode liegt, endgültig beurteilen zu können, bedarf es jedoch noch weiterer Ergebnisse, die unter realistischen Bedingungen gewonnen werden.

W. Aßmus

5.2.

Bericht zum Fachsymposium Dünnschichtherstellung 22.3.-24.3.1993 in Gosen

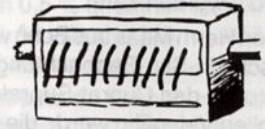
Durch die Kopplung der Jahrestagung '93 mit dem Fachsymposium zur Dünnschichtherstellung ist es den Veranstaltern in hervorragender Weise gelungen, die Vielfältigkeit bei den Züchtungsmethoden unterschiedlichster kristalliner Materialien, die für modernste Technologien von großem Interesse sind, anschaulich zur Geltung zu bringen. Nicht ohne Selbstzweck wurde das Dünnschichtsymposium in Berlin durchgeführt. Ist doch gerade in Berlin eine beträchtliche Anzahl von Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Abscheidung dünner Schichten für Anwendungen in der Mikro- und Optoelektronik, der Photovoltaik und dem Studium grundlegender Prozesse bei der Keimbildung und dem Wachstum dünner Schichten aktiv.

Am ersten Tag des Symposiums wurde die technologische Vielfalt der Abscheidemethoden zur Herstellung dünner Schichten dargestellt. Von den Vortragenden wurde an konkreten Beispielen der Zusammenhang zwischen Materialeigenschaften entsprechend dem Anwendungszweck, den sich daraus ergebenden Strukturparametern und den Spezifika der Abscheidetechnologien dargestellt.

In ihrem Eröffnungsvortrag hat Frau Bauser (MPI-Stuttgart) eindrucksvoll deutlich gemacht, wie das theoretisch gut verstandene und praktisch weit angewendete Verfahren der Flüssigphasenepitaxie (LPE) bei der Züchtung der Siliciumschichten effektiv angewendet werden kann. Durch das gleichgewichtsnahes Kristallwachstum der Schichten ist diese Technologie für grundlegende Untersuchungen zum Kristallwachstum, zum Dotierungseinbau und Defektentstehung bestens geeignet. Von besonderem Interesse sind die Bemühungen, auf der Grundlage der Untersuchungen zum Kristallwachstum, Schichten mit definierten elektrischen und strukturellen Eigenschaften für ihre Anwendung in der Mikroelektronik und der Photovoltaik abzuscheiden. Beispiele dafür sind Siliciumschichtstrukturen zur Herstellung von Dünnschicht-solarzellen oder das laterale Überwachsen von Siliciumoxid aus Saatfenstern. Deutlich wurden die Bemühungen, gemeinsam mit anderen Partnern die Arbeiten in eine technologie-relevante Richtung auszuweiten. Dies kommt besonders durch die Verwendung von multikristallinen Substraten bei der Abscheidung von Silicium für Anwendungen in der Photovoltaik und in der Entwicklung von LPE-Maschinen zur Beschichtung von 4 Zoll Substraten zum Ausdruck. Hervorzuheben sind die Aktivitäten, mit denen die Arbeitsgruppe von Frau Bauser die Zusammenarbeit mit Einrichtungen in den neuen Bundesländern, speziell dem Institut für Kristallzüchtung in Berlin, unterstützt und fördert. Die erfolgreiche Zusammenarbeit in einem Verbundprojekt wurde durch die Vorstellung gemeinsamer Ergebnisse bei der Abscheidung von Siliciumschichten auf multikristallinem Silicium verdeutlicht.

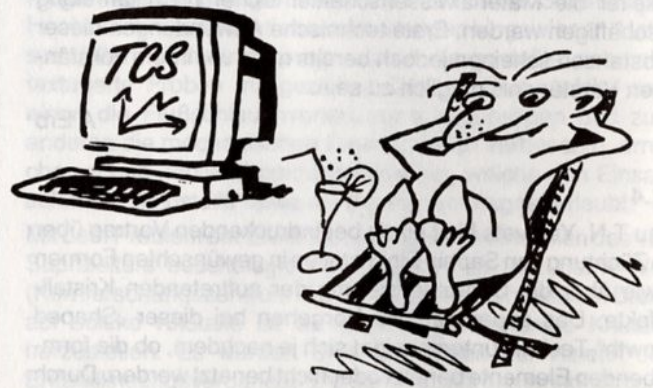
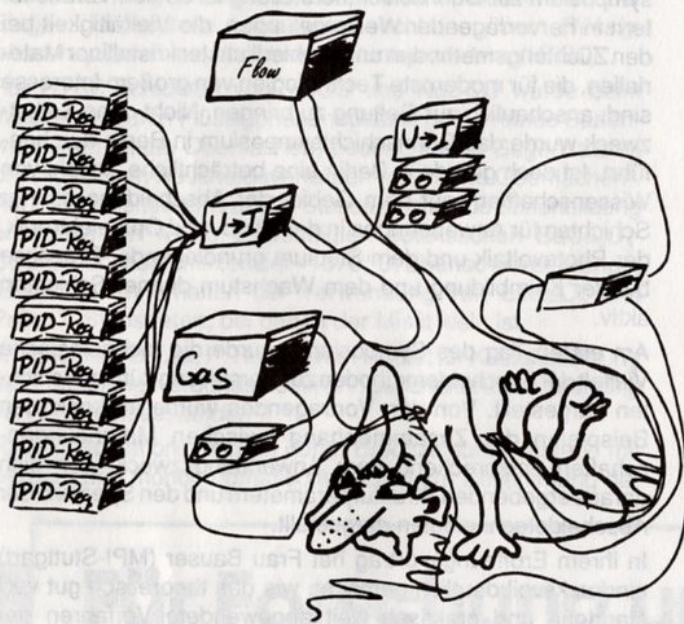
In den folgenden Vorträgen wurde gezeigt, in welcher technologischen Vielfalt bei der Abscheidung von dünnen Schichten

Temperaturregelung eines Zehnzonenofens:



entweder so..

oder so...



GFV = Prozeßautomatisierung:

- PC-Temperaturregelung
- max. 99 Zonen
- Pullerkontrolle
- Bewegungsautomat
- Travelling-Heater-Systeme
- Plasmatechnologie
- Gashandling
- Prozeßprotokollerstellung

Fordern Sie unser kostenloses Informationsmaterial an!

IBS GmbH, Villenstr. 2, D-8082 Grafrath 08144/7656, Fax 08144/7857

Sie finden uns: Laser 93, Stand 2 F02 · Productronica, Stand 3 B09

HSE Design

die Vorteile der einzelnen Methoden zur Optimierung der Eigenschaften unterschiedlichster kristalliner Materialien ausgenutzt werden können.

Herr Schubert (Inst. f. Schicht- und Ionentechnik, Jülich) hat am Beispiel der Abscheidung von Hochtemperatursupraleitermaterialien durch Laserablation ein Verfahren vorgestellt, mit welchem sich bei hohen Prozessgeschwindigkeiten (30 ns) und Wachstumsraten von 50-100 nm pro Minute nahezu jedes Material stöchiometrisch abscheiden läßt. Die so erhaltenen $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ Schichten bieten sich auf Grund der guten supraleitenden Eigenschaften und der hohen Kristallqualität zur Herstellung einer Vielzahl von Bauelementen an.

In den Beiträgen von Herrn Walcher (Fh. Inst. f. Angewandte Festkörperphysik Freiburg) und Herrn Schultrich (Dresden) wurde auf die Abscheidung von Diamantschichten eingegangen. Herr Walcher stellte ein CVD-Verfahren vor, bei dem das Prozeßgas thermisch oder mit Hilfe eines Mikrowellenplasmas angeregt wird. In Abhängigkeit der Gaszusammensetzung und optimierten Abscheidetemperaturen wurden auf diese Weise Fasertexturen mit glatten Oberflächen und (100) Facetten an der Oberfläche erhalten.

Wie mit Hilfe von RHEED-Oszillation das nahezu atomare Schichtenwachstum bei der Molekularstrahlepitaxie (MBE) beobachtet und die präzise Einstellung von Schichtdicken einzelner Schichten in Mikrostrukturen möglich ist, wurde von Herrn Griesche (Humboldt-Uni., Berlin) vorgestellt. Anhand der Verringerung der Halbwertsbreite der Intensitätsverteilung entlang des 00-Stabes im RHEED-Bild während der Wachstumspause bei der MBE wurde die Glättung der gewachsenen Oberfläche quantitativ beschrieben. Das Wachstum erfolgte durch laterales Auswachsen von Flächenkeimen. Bei Wachstumsunterbrechungen von weniger als einer Minute wurde ein stabiler Zustand der gewachsenen Oberfläche erreicht. Sehr anschaulich wurde vom Referenten dargelegt, wie durch Ausnutzung der RHEED-Oszillation zur Steuerung des Shutters der Zn-Quelle bei der Abscheidung von ZnSe gewünschte Dicken von Einzelschichten mit hoher Präzision eingestellt werden können. Mit dieser „phase-locked epitaxie“ wurden relativ dicke ZnSe-Schichten auf GaAs abgeschieden.

Die in situ-Charakterisierung von Kristalloberflächen mit RHEED bei der Molekularstrahlepitaxie (MBE) stand auch im Mittelpunkt des Beitrages von Herrn Däweritz (Paul-Drude-Inst. Berlin). Dabei ging es im Speziellen um Echtzeituntersuchungen zur Entwicklung der Oberflächenmorphologie in atomaren Dimensionen. Bei der Abscheidung von GaAs auf GaAs und Si auf GaAs wurde die Kinetik von GaAs (001) Flächen während des Wachstums und nach Wachstumsunterbrechungen untersucht. Sehr interessant im Hinblick einer Integration von Si und GaAs sind die Untersuchungen der Anlagerungskinetik von Silicium bei der Abscheidung auf fehlorientierten GaAs (001) Flächen. Es konnten Si-modifizierte Oberflächen ohne drastische Degradation der Wachstumsfront mit GaAs überwachsen werden.

Herr Sitter (Uni. Linz) stellte Ergebnisse bei der Abscheidung von CdTe, ZnTe, CdSe und ZnSe durch Atomlagenepitaxie im Ultrahochvakuum (UHV-ALE) vor. Beeindruckend war, wie durch die Zahl der verwendeten Wachstumszyklen die Schichtdicke in der Dimension von Monolagen sehr genau eingestellt werden kann. Begünstigt durch den selbstregulierenden Wachstumsmechanismus konnten selbst kleinstmögliche Strukturen, wie Supergitterperioden von zwei Monolagen und Quantentopfbreiten von einer einzigen Monolage realisiert werden.

Durch den Referenten wurde die Übereinstimmung der experimentellen Ergebnisse mit theoretischen Betrachtungen schlüssig dargestellt. Analytische Untersuchungen dokumentierten

die hohe kristalline Qualität der hergestellten Schichten. Trotzdem ergaben sich im Auditorium Diskussionen, in wie weit man bei einer oder zwei Monolagen von einem Mischkristallgitter sprechen kann, und in welchem Maße die Realstruktur der Substrate auf die Dimensionen und Struktur der abgeschiedenen Atomlagen durchgreift und das laterale Wachstum beeinflusst.

Zu Beginn des zweiten Tages des Fachsymposiums zur Dünnschichtherstellung wurde die Thematik der Chalkopyrite diskutiert.

Herr Walter (Institut für Physikalische Elektronik der Universität Stuttgart) stellte eine Möglichkeit der Herstellung dieser Verbindungshalbleiter vor. Er benutzte die Methode der Koverdampfung zur Herstellung polykristalliner Schichten von $\text{CuIn}(\text{S},\text{Se})_2$. Es wurde besonders auf das unterschiedliche Wachstumsverhalten kupferreicher und kupferarmer Schichten eingegangen. Dabei wurden Segregationseffekte und das Auftreten von Sekundärphasen sowie der Einbau von Schwefel und Selen untersucht.

Ein anderes Prinzip zur Schichtherstellung wurde von B. Steiner (Institut für Kristallzüchtung, Berlin) angewandt. Es wurden die Ergebnisse der Abscheidung dünner Schichten des Mischkristallsystems CuInSe_2 - ZnIn_2Se_4 nach dem FLASH-Verfahren vorgestellt. Die hergestellten Schichten wurden bezüglich Kristallinität, Struktur, Zusammensetzung sowie elektrischer und optischer Eigenschaften charakterisiert.

Ebenfalls mit strukturellen Untersuchungen befaßte sich R. Scheer (Hahn-Meitner-Institut, Berlin). Er untersuchte die Morphologie und Mikrostruktur aufgedampfter CuInS_2 -Schichten im Hinblick auf stöchiometrische Eigenschaften.

Einen weiteren Beitrag zur Chalkopyrit-Thematik lieferten A. Lenz und S. Weise (Universität Leipzig). Sie stellten ein Poster zur Darstellung von CuInSe_2 -Schichten mittels Laserverdampfung vor.

Die folgenden zwei Beiträge hatten die Wechselwirkung zwischen dem Substrat und der Epitaxieschicht zum Gegenstand. Herr Knauer (FBH, Berlin) verglich den Einfluß von GaAs und InP Substraten auf Schicht- bzw. Bauelementeeigenschaften von GaAs/AlGaAs und InP/InGaAsP-Schichtstrukturen. Im GaAs/GaAlAs System sind die entscheidenden Einflußfaktoren Versetzungen und deren Wechselwirkung mit Punktdefekten. Im InP/InGaAsP System ist dieses in erster Linie die Oberflächenpräparation des InP und erst in zweiter Instanz dessen Volumeneigenschaften ($\text{epd} < 10^5 \text{ cm}^{-2}$). Als kritisch erweist sich der Schutz des InP vor der thermischen Degradation. Effektiv geschützt werden InP-Oberflächen durch InP bzw. In-Sn-P-Schmelze nur für Temperaturen $\leq 650 \text{ }^\circ\text{C}$. Es wurde gezeigt, daß im Zusammenhang mit Spannungsfeldern InP ebenfalls zur Quelle von Punktdefekten werden kann.

Im zweiten Vortrag ging Herr Utke (Humboldt-Uni.) am Beispiel von $(\text{Hg},\text{Cd})\text{Te}/(\text{Cd},\text{Zn})\text{Te}$ auf das Gittermisfit von epitaktischen Systemen ein. Die Berücksichtigung des diffusionsinduzierten Misfits neben dem thermischen- und geometrischen Misfit läßt erwarten, daß in der Grenzfläche-Substrat-Schicht das Gitterkonstantenprofil ein Minimum erreicht, wenn ein positiver geometrischer Misfit eingestellt wird. Als Beleg wurden verringerte Defektdichten an defektgeätzten Grenzflächen aufgeführt.

Herr Lengeling (AIXTRON, Aachen) verdeutlichte in seinem Beitrag die Entwicklungsetappen der MOVPE zur Produktionstechnologie an Hand der Reaktorentwicklung der Firma AIXTRON und der in ihnen erzielten Schichtdickenhomogenitäten über 5×3 " bzw. 7×2 " Substraten. Als derzeitiger Stand wurde der für 5×3 " bzw. 7×2 "-Substraten geeignete Planeten-Reaktor genannt. Einer weiteren Entwicklung be-

züglicher Durchmesser und Homogenität scheinen für diesen Reaktortyp vorerst Grenzen gesetzt zu sein.

Über planare und selektive MOVPE mit alternativen Quellen berichtete Herr Ottenwälder (Uni.-Stuttgart). Er machte Aussagen über die Verträglichkeit von DADI (Dimethylaminopropylindium) und TBAs, (TBP) bzw. DADI/AsH₃ im Vergleich zu TMI/AsH₃ und über deren Einfluß auf die Keimbildung und Geometrieeffekte bei der selektiven Epitaxie. Es wurden keine parasitären Seitenreaktionen des TBAs (TBP) mit DADI gefunden. Die Geometrieabhängigkeit der GaInAs-Komposition über Öffnungen im maskierten Substrat war beim Einsatz des DADI im Vergleich zum TMI-Einsatz geringer.

Zur Klärung der Bandstruktur verschieden verspannter InGaAs(P) Quanten-Well-Strukturen wurden von Herrn Härle u.a. (Uni.-Stuttgart) Magnetotransportmessungen durchgeführt. Die effektiven parallelen Massen der Elektronen wurden aus Cyclotronresonanz und temperaturabhängigen Shubnikov de Haas Messungen ermittelt und zeigten gute Übereinstimmung. Es konnten sowohl die InGaAs Komposition als auch die Topfbreitenabhängigkeit der effektiven Elektronenmasse bestimmt werden sowie der Einfluß der Barriere auf die Elektronenbeweglichkeit.

Zur Herstellung und Charakterisierung von halbleitenden β -Eisensilizid mit direktem optischen Bandübergang (1 eV) sprach Herr Lange (HMI, Berlin). Das β -FeSi₂ findet für thermoelektrische, optoelektronische und photovoltaische Zwecke Anwendung. Der Leitungstyp des undotierten bzw. Al-dotierten Materials wird als p-leitend angegeben ($\mu \leq 4 \text{ cm}^2/\text{Vs}$), Co-Dotierung führt zur n-Leitung ($\mu < 1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$). Die Schichten wurden mittels verschiedener Aufdampfverfahren dargestellt und mit Röntgendiffraktometrie, AES und RBS untersucht. Optische Messungen im Bereich von 10⁻² bis 24 eV zeigten eine Verschiebung der Gitterabsorptionskante zu höheren Energien mit Co-Dotierung. Die dielektrische Funktion im UV-Bereich zeigte eine deutliche Struktur bei 4,6 und zwischen 14 - 35 eV, auf die Übergänge zwischen bindendem Valenzband- und antibindenden Leitungsbandzuständen zurückgeführt wurden.

Die Darstellung von Pyritschichten mit MOCVD waren Gegenstand des folgenden Vortrages (C. Höpfner, HMI, Berlin). FeSi₂ ist als Absorbermaterial für Solarzellen von Interesse (Eg ~1 eV, $\alpha = 5 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-1}$ für $h\nu > 1,3 \text{ eV}$). Erstmals konnten Pyritschichten bei Substrattemperaturen über 500°C abgeschieden werden (aufwärtsgerichteter Gasstrom in einem vertikalen Niederdruck - MOCVD-Reaktor). Die Schichten waren phasenrein und stöchiometrisch mit Korngrößen von bis zu 1500 Å. Die Verbesserung der Schichteigenschaften wurde einerseits auf die höhere Wachstumstemperatur und die gestiegene Mobilität der Fe-Atome zurückgeführt, andererseits auf die höheren, mittels MOCVD realisierbaren, S-Partialdrücke.

Der Mittwoch wurde eröffnet durch einen Vortrag, von Herrn R.H. Mauch (HHI, Berlin), über die Dünnschichtelektrolumineszenz auf der Basis von dotierten Erdalkalisulfiden. Es ist bekannt, daß die Erzeugung von Grün und Blau für Vollfarbdisplays mittels Dünnschichtelektrolumineszenz schwierig ist. Die Seltenen Erden als Dotierstoffe in ZnS als gebräuchliches Displaymaterial scheiden aufgrund der unangepaßten Kationradien zum ZnS aus. Im Hochfeldbetrieb würden solche Bauelemente rasch degradieren. Geeigneter sind die Erdalkalisulfide oder Selenide der Gruppe II^a - IV^a. Deren stark hygroskopische Natur und Ionizität stellen erhöhte Anforderungen an die Präparationstechnik. Als Vertreter dieser Gruppe werden die Systeme CaS:Eu und SrS:Ce durch reaktives Aufdampfen hergestellt und sind materialwissenschaftlich und elektrolumineszenzspezifisch charakterisiert worden.

Im letzten Vortrag zur Präparation von Dünnschichten stellte Herr J. Jaegermann (HMI, Berlin) die Van der Waals Epitaxie halbleitender Metallchalkogenide mit Schichtgitterstruktur vor. Diese werden als alternative Materialien für Solarzellen erforscht. Es gelang mit MBE einkristalline InSe- und GaSe-Schichten auf WSe₂, bei Temperaturen oberhalb von 450°C, bzw. texturierte Schichten auf Glimmer abzuschneiden. Mittels VPE im Hochvakuum präparierte Filme waren dagegen nur texturiert (hexagonales Gitter). Damit ist eine Grundlage zur Verbesserung der Photoaktivität dieser Materialsysteme geschaffen worden.

Neben einer Anzahl weiterer sehr interessanter Beiträge zu unterschiedlichsten Materialkombinationen und unterschiedlichen potentiellen Anwendungen wurde das Symposium durch Vorträge über analytische Methoden zur Charakterisierung dünner Schichten abgerundet.

Herr Swiatkowski (HMI, Berlin) demonstrierte die Möglichkeiten der zeitauflösenden Mikrowellen- Photoleitfähigkeit zur Messung der Ladungsträgerkinetik der Majoritätsladungsträger in Schichtstrukturen wie amorphem Silizium auf Glas oder einkristallinem Silizium. Günstig ist diese Methode speziell für Schichten mit großem Brechungsindexsprung von Schicht zu Schicht, bei nicht zu hoch dotierten Schichten. Diese Untersuchungen sind in situ möglich.

Durch die Firmen SENTECH, Berlin und SEMILAB, Budapest, wurden Meßverfahren und Geräte vorgestellt, die dem Züchter von dünnen Schichten eine wirksame Hilfe bei der Charakterisierung des Kristallmaterials sein können. SENTECH INSTRUMENTS GmbH nutzte die Möglichkeit, zwei ihrer kommerziell angebotenen Meßverfahren näher zu erläutern. Herr U. Richter berichtete über die deutliche Verbesserung der Meßgenauigkeit bzgl. der Schichtdicken-, Brechungsindex- und zum Teil der Absorptionskonstantenermittlung mittels Einsatz einer ellipsometrischen Mehrwinkelmessung im Vergleich zu Messungen mit einem fixierten Einfallswinkel. Die Fokussierung des Meßfleckdurchmessers auf 20 µm brachte keine wesentliche Verfälschung der Ergebnisse. Er demonstrierte das Verfahren an 8 µm dicken SiO₂-Schichten auf Si. Die Analyse von Weißlicht-Reflexionsspektren an transparenten Filmen zur Bestimmung der Schichtdicke wurde von Herrn U. Wilsch vorgestellt. Ein Si-Photodiodenarray auf einer PC-Einsteckkarte stellt das Spektrometer dar. Die damit an z.B. AlAs/GaAs Strukturen ermittelten Dicken stimmten gut mit ellipsometrisch ermittelten überein.

Herr P. Tütto (SEMILAB) gab einen Überblick über die elektrische Charakterisierung von Halbleiterschichtstrukturen mit der weit verbreiteten CV-Profilierung Methode. Es wurde über die eingesetzten Elektrolyte und Meß- und Ätzbedingungen, speziell für AlIII-BV-Schichtsysteme, berichtet. Als Verbesserung der Methode wurde ein kurzzeitiges zusätzliches kathodisches Ätzen unmittelbar vor der jeweiligen CV-Messung empfohlen. Auf die Probleme der steigenden Dicke der Verarmungsschicht an der Halbleiteroberfläche mit sinkender Ladungsträgerkonzentration wurde hingewiesen.

In der Posterdiskussion wurde der stark anwendungsorientierte Inhalt der Arbeiten zur Abscheidung dünner Schichten unterstrichen. Die Poster, welche sich mit alternativen Materialien und Abscheideverfahren für photovoltaische Anwendungen und mit Schichten für die Nutzung thermoelektrischer und optischer Eigenschaften befaßten, boten sowohl Gelegenheit zur Diskussion von Fragestellungen der Präparation und Analytik des Schichtmaterials, als auch von apparativ experimentellen Problemen. Die Posterveranstaltung bildete eine effektive Ergänzung des Vortragsprogramms.

G. Wagner, A. Knauer

6. Übersichtsartikel

In dieser Ausgabe wird aus technischen und anderen Gründen kein Übersichtsartikel erscheinen. Der Autor des im letzten MB unter dieser Rubrik erschienenen Artikels, Herr Dr. W. Möhling, gibt noch folgende Korrekturen an.

(Redaktion)

Erratum

Characterization of Crystal Defects
No 56/Nov. 1992, p. 36 and following

A number of printer's errors makes bad reading of some passages. Since these do not cause basic misunderstanding, we will not give a detailed correction but ask for the reader's pardon. Two items need correction however.

1.) Essential confusion is produced by misprinted Burgers vectors and line directions for the dislocations shown in Fig. 8 (see p. 41, right column)

Please read for the three dislocation outcrops from top to bottom:

$$\vec{b} = [121], \vec{l} = 1/2 [\bar{1}01]; \vec{b} = [132], \vec{l} = 1/2 [\bar{1}01] \text{ and } \vec{b} = [\bar{3}\bar{1}2], \vec{l} = 1/2 [10\bar{1}].$$

2.) A number of misleading brackets have been added in the print of table 2. The correct table reads

Table 2

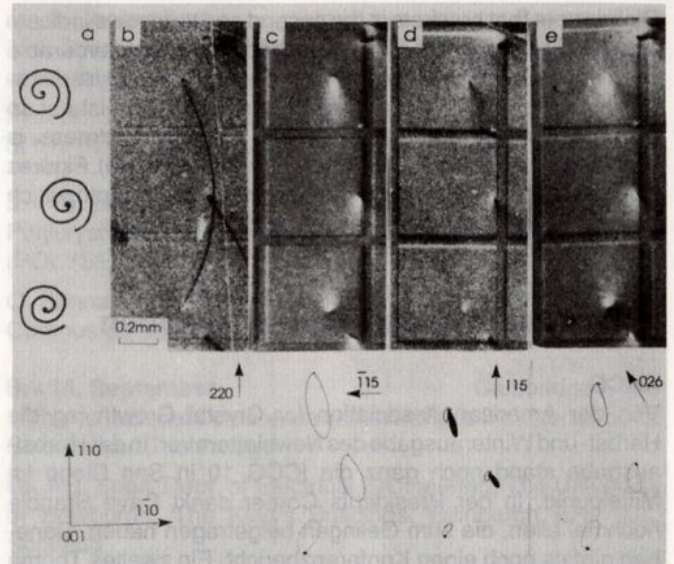


Fig. 8 Determination of the dislocation type

Expense for Dislocation Analysis

	TEM	XRT transm.	DCT back refl.
Image Size [μm]	$(1-5) \cdot 10^{-2}$	10 - 50	10 - 200
Density [cm^{-2}]	$10^9 - (10^{11})$	$10^4 - (10^5)$	$10^4 - (10^5)$
Sample Size [cm^2]	$10^{-2} - (10^{-1})$	$10^{-1} - 10^2$	$10^{-1} - 10^2$
Thickness [cm]	10^{-4}	$10^{-2} - 10^{-1}$	$-[10^{-3}]$
Preparation	yes!!	(yes)	(yes)
Time (survey) [h]	1	$10^1 - 10^2$	1 - 5
	(man)	(machine)	(machine)
Sample Vol. [cm^3]	10^{-6}	$10^{-2} - 1$	$[10^{-2}]$



SYSTEMTECHNIK SKORNA

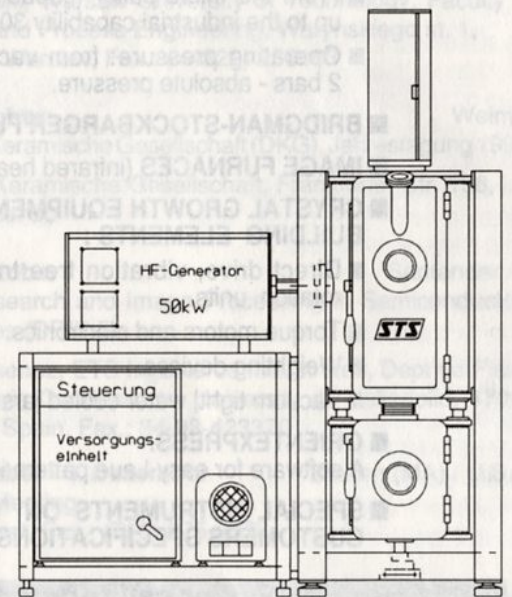
Kristallzucht mit Induktionserwärmung

STS Halbleitergeneratoren bieten gravierende Vorteile:

- ▶ Sehr hoher Wirkungsgrad von 90% gegenüber Röhrenwirkungsgraden von 30..50%. Das halbiert die Energiekosten.
- ▶ Geringerer Kühlwasserverbrauch und niedrige Rückkühlkosten.
- ▶ Hervorragende Leistungsstabilität von 0,1% durch μP -Regler.
- ▶ Reduzierte Größe und Gewicht auf 1/4 eines Röhrengenerators.
- ▶ Keine Hochspannung am Induktor, einfache Vakuumanwendung.
- ▶ Keine Folgekosten durch den Wechsel verbrauchter Röhren.
- ▶ Serielle RS232 Schnittstelle zur Prozeßsteuerung durch PC.

Systemtechnik Skorna liefert folgende Produkte:

- Hochfrequenz-Halbleiter-Generatoren 80..400 kHz / 3..100 kW
- Mittelfrequenz-Halbleiter-Generatoren 20..40 kHz / 10..100 kW
- Komplette Laborvakuumanlagen zum Prozeß in Schutzgas bis UHV
- Verlustarme HF-Hochstrom-UHV-Durchführungen nach Zeichnung
- Schwebeschmelzanlagen zur Erstarrung in der Schwerelosigkeit
- Sonderanlagen der Energietechnik und -umformung



Systemtechnik Skorna
Eschenfelden 93
W-8459 Hirschbach 2
PLZ 92275
Tel: 09665-8144
Fax: 09665-8188

ab 01.09.93

Systemtechnik Skorna
Max-Reger-Straße 1-3
92237 Sulzbach-Rosenberg
Tel: 09661-9443
Fax: 09661-9962

Please note that brackets in the second and third rows indicate uppermost limits which can be reached only under favourable conditions. Sample sizes of 10^2 cm^2 can well be analysed in x-ray topography, and a sample thickness of 10^{-1} cm is not an ultimate limit for transmission. The sample thickness is insignificant in back reflection geometry (last column). Figures given in square brackets refer to the information depth which is determined by the penetration depth of the x-rays.

Mitteilungen anderer Gesellschaften

AACG

Von der American Association for Crystal Growth lag die Herbst- und Winterausgabe des Newsletters vor. In der Herbstausgabe stand noch ganz die ICCG 10 in San Diego im Mittelpunkt. In der Presidents Corner dankt Dave Brandle nochmal allen, die zum Gelingen beigetragen haben. Daneben gibt es noch einen Konferenzbericht. Ein zweites Thema von D. Brandle sind anstehende Vorstandswahlen der AACG. Zwölf von vierundzwanzig Mitgliedern stehen zur Wahl an, siebenundzwanzig Kandidaten werden in einer Kurzbiographie vorgestellt.

Die Themen der Presidents Corner der Winterausgabe sind die anstehenden Wahlen für das Exekutivkomitee der AACG, der Stand der Planung für die 9. American Conference on Crystal Growth und die Personalentwicklung seit 1991. Seit 1991 ist der Mitgliederstand leicht zurückgegangen. Dave Brandle führt dies auf die wirtschaftliche Lage und Änderungen in der Berufsentwicklung von Mitgliedern zurück. Darüber hinaus haben aber offensichtlich einige Mitglieder nur ihre

Mitgliedschaft nicht verlängert. Um aber als Gesellschaft, die die Interessen der Mitglieder vertritt, überleben zu können, ist man auf die Mitarbeit der Mitglieder angewiesen. Es folgen „Crystal Growth News“, überwiegend mit Personalien aus der AACG. In einem mehr persönlichen Beitrag beschäftigt sich K. Nassau mit der Frage, wer zuerst synthetische Diamanten hergestellt hat, eine Gruppe bei General Electronic oder eine schwedische Gruppe. Er gesteht der GE Gruppe einen größeren Anteil an der Entwicklung von synthetischen Diamanten zu. Abgerundet werden beide Ausgaben des Newsletters durch Tagungsankündigungen, Nachrichten aus den Regionen und einen kleinen Stellenmarkt.

BACG

Von der British Association for Crystal Growth liegt mir die Novemberausgabe von 1992 zur Durchsicht vor. Den größten Teil nehmen Berichte von der Mitgliederversammlung 1992 ein: eine Zusammenfassung des Berichts des Chairmans, der Bericht des Schatzmeisters und der des Sekretärs für die Mitglieder. Es folgen Konferenzberichte vom 2nd International Workshop on the Crystal Growth of Organic Material im September 92 in Schottland und vom 7th Trieste Semiconductor Symposium über „Wide Band Gap Semiconductors“ im Juni 92 in Triest. Weitere Themen sind ausführliche Tagungsankündigungen sowie ein kurzer Tagungskalender.

KKN

Info Nr. 54 der Kontaktgroep voor Kristalgroei Nederland beginnt mit dem Programm für die Jahrestagung 1992. Es folgen Zusammenfassungen mehrerer Promotionsarbeiten von Mitgliedern.

Cyberstar

INDUSTRIAL & SCIENTIFIC INSTRUMENTS

■ CZOCHRALSKI OXIDE PULLERS.

- From the micro-puller (capability: 300 g) up to the industrial capability 30 Kg.
- Operating pressure: from vacuum up to 2 bars - absolute pressure.

■ BRIDGMAN-STOCKBARGER FURNACES.

■ IMAGE FURNACES (infrared heating).

■ CRYSTAL GROWTH EQUIPMENT BUILDING ELEMENTS :

- Direct drive, vibration free translation / rotation units.
- Torque motors and electronics.
- Weighting devices.
- Vacuum tight, water cooled jars.

■ ORIENTEXPRESS.

A software for easy Laue pattern indexing.

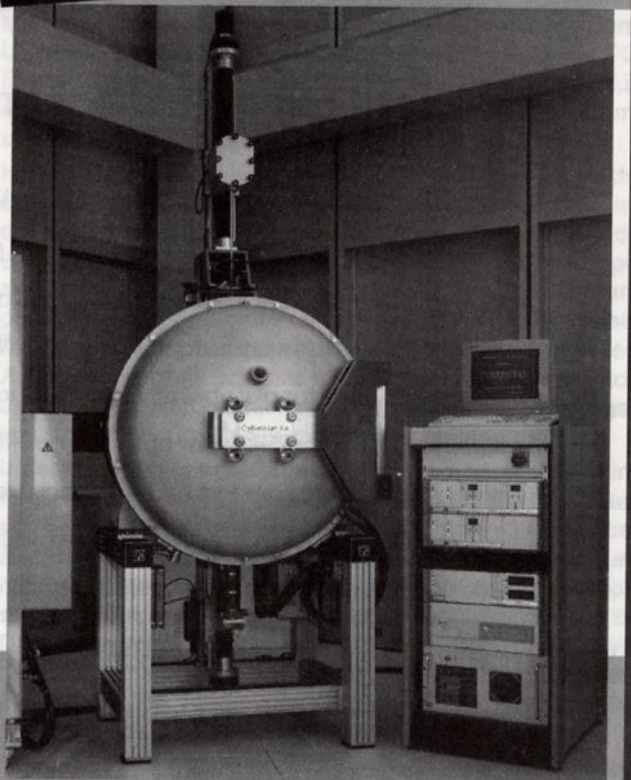
■ SPECIAL INSTRUMENTS ON CUSTOMERS SPECIFICATIONS.

Fax or call for more information :

Cyberstar s.a.

Parc Sud Galaxie - BP 344 - 38435 Echirolles cedex (Grenoble) - France
Tél. (33) 76 40 35 91 - Fax : (33) 76 40 39 26 - Tlx : 389 662 F

THE FANTASTIC INDUSTRIAL PULLER FOR AN R&D PRICE !



Tagungskalender

- 1993**
- 16. - 21. Mai** Barcelona / E
22nd Annual International Conference on Computer Coupling of Phase Diagrams and Thermochemistry (CALPHAD-22)
Prof. N. Clavaguera, Universidad de Barcelona, Facultad de Fisica, Avda. Diagonal 647, E-08028 Barcelona, Espana
- 16. - 21. Mai** Honolulu (HA) / U.S.A.
3rd International Symposium an Diamond Materials
The Electrochemical Society Inc., 10 South Main Street, Pennington, NJ 08534-2896
- 2. - 4. Juni** Malmö / S
5th European Workshop on Metal-Organic Vapour Phase Epitaxy and Related Growth Techniques (EW-MOVPE V)
P. Omling, Secretary of EW-MOVPE V, Dept. of Physics University of Lund, Box 118, S-221 00 Lund, Sweden
- 21. - 23. Juli** Nara / J
4th International Conference on Chemical Beam Epitaxy and Related Growth Techniques (ICCBE-4)
Prof. S. Hiyamizu, ICCBE-4 Chairman, Faculty of Engineering Science, Osaka University, Toyonaka, Osaka 560, Japan
- 13. - 26. Juli** Erice / Sizilien
Intern. School of Materials Science and Technology, Nonlinear Optical Materials, Course 26;
Dr. K. Welford, Scientific Secretary, DRA Malvern, St. Andrews Road, Great Malvern, Worcs. WR 14 3 PS, UK
- 1. - 6. August** Baltimore (MD) / U.S.A.
9th American Conference on Crystal Growth (ACCG-9)
J.C. Jacco, Philips Components, 5083 Kings Highway, Saugerties, NY, U.S.A.
- 23. - 27. August** Garmisch-Partenk. / D
6th International Conference on Modulated Semiconductor Structures (MSS6)
G. Abstreiter, MSS6 Chairman, Walter Schottky Institut, Techn. Universität München, D-8046 Garching
- 25. - 27. August** Saitama / J
2nd International Conference on the Application of Diamond Films and Related Materials (ADC '93)
ADC '93 Secretariat, c/o International Communications Inc., Kasho Bldg. 2F, 2-14-9, Nihombashi, Cuo-ku, Tokyo 103, Japan
- 29. August - 1. September** Chiba / J
International Conference on Solid State Devices and Materials
5th International Conference on Silicon Molecular Beam Epitaxy
Prof. Y. Shiraki, Research Center for Advanced Science and Technology (RCAT), University of Tokyo, 4-6-1 Komba, Meguro-ku, Tokyo, Japan
- 29. August - 2. September** Freiburg i. Br. / D
20th International Symposium on Gallium Arsenide and related Compounds
H.J. Boehnel, Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik, Tullastr. 72, D-7800 Freiburg i.Br., Germany
- 1. - 8. September** Beijing / PRC
16th Triennial General Assembly and International Congress of the International Union of Crystallography
Prof. M.-C. Shao, Institute of Physical Chemistry, Departement of Chemistry, Peking University, Beijing 100871, China
- 5. - 10. September** Saint Malo / F
Polycrystalline Semiconductors - Physics and Technology (POLYSE '93)
O. Bonnaud and B. Fortin, c/o GMV, Université de Rennes I, Campus de Beaulieu, 35042 RENNES CEDEX, France
- 6. - 10. September** Cambridge / U.K.
15th International Conference on Amorphous Semiconductors: Science and Technology
Dr. A.J. Snell, Dept. of Electrical Engineering, The University of Edinburgh, The King's Buildings, Edinburgh EH9 3JL, Scotland
- 19. - 22. September** Bristol / U.K.
4th International Workshop on Purification of Materials for Crystal Growth and Glas Processing
Prof. F.W. Aigner, The Pennsylvania State University, 134 Materials Research Lab., University Park, PA 16802, U.S.A.
- 20. - 24. September** Albufeira / Portugal
4th European Conference on Diamond, Diamond-like and Related Coatings (Diamond Films '93)
Conference Organizers in Medecine, Science and Technology, P.O. Box 415 Lausanne 1, Switzerland
- 21. - 25. September** Leipzig / D
15th European Crystallographic Meeting (ECM-15)
Prof. P. Paufler, Institut für Kristallographie, Mineralogie und Materialwissenschaft, Universität Leipzig, Scharnhorststr. 20. O-7030 Leipzig
- 21. - 23. September** Warschau / PL
12th Symposium on Industrial Crystallization
Z. Rojkowski, Warsaw University of Technology, Faculty of Chemical and Process Engineering, Warynskiego st. 1, PL-00-645 Warsaw, Fax.: (+4822) 250163
- 6. - 8. Oktober** Weimar
Deutsche Keramische Gesellschaft (DKG), Jahrestagung 1993;
Deutsche Keramische Gesellschaft, Frankfurter Str. 196, W-5000 Köln 90
- 6. - 10. Oktober** Santander / E
Defect Research and Image Processing in Semiconductors and Devices (DRIP 5)
Prof. J. Jimenez, ETS Ingenieros Industriales, Dept de Fisica de la Materia Condensada, University de Valladolid, 47011 Valladolid, Spain, Fax.: 34-83-423370
- 29. November - 3. Dezember** Boston (MA) / U.S.A.
MRS Fall Meeting
P.M. Fauchet, Fax.: (716) 275-2073
- 1994**
- März** Stuttgart / D
DGKK Jahrestagung
Prof. Dr. H. Paus, 2. Physikal. Institut, Universität Stuttgart, Pfaffenwaldring 57, W-7000 Stuttgart 80, Tel.: 0711 - 5223, Fax.: 0711 - 5285

24. - 29. Juli Freiburg
Intern. Conference on Vapor Growth and Epitaxy, ICVGE 8
Chairman: K.W. Benz, Kristallographisches Institut, Hebelstr.
25, W-7800 Freiburg

5. - 6. September Norwich / U.K.
Anglo-Dutch Meeting on Application and Theory to Industrial
Crystallisation and Thin Film Epitaxy

Dr. K.J. Roberts, Dept of Pure and Applied Chemistry, University
of Strathclyde, Thomas Graham Building, 295 Cathedral Street,
Glasgow G1 1XL, U.K.

1995

11. - 16. Juni La Hague / NL
11th International Conference on Crystal Growth (ICCG-XI)
CONGREX Holland BV, Keizersgracht 782, 1017 EC
Amsterdam, The Netherlands, Fax.: +3120 625 9574

Personalien

Neumitglieder

Reiche, Peter, Dr., Ing.
Institut f. Kristallzüchtung
Forschungsverbund Berlin e.V.
Rudower Chaussee 6
O-1199 Berlin
Tel.: 030/6704-2581 Mitgliedsnummer: 665 M Edat.: 01/04/92
Fax.: 030/6704-5921
E-Mail geschäftl.:
Züchtung oxidischer Kristalle nach der CZ-Methode

Uecker, Reinhard, Dipl.-Kristallograph
Institut f. Kristallzüchtung
Forschungsverbund Berlin e.V.
Rudower Chaussee 6
O-1199 Berlin
Tel.: 030/6704-2581 Mitgliedsnummer: 666 M Edat.: 01/04/92
Fax.: 030/6704-5921
E-Mail geschäftl.:
Züchtungsapparaturen

Schmitt, Roland, Chemiker
AEG
Theresienstr. 2
W-7100 Heilbronn
Tel.: 07131/621298 Mitgliedsnummer: 667 M Edat.: 01/04/92
Fax.:
E-Mail geschäftl.:
Herstellung, Charakterisierung von CdZnTe-Monokristallen,
Epitaxie von HgCdTe auf CdZnTe <111>-Substraten nach
dem Dipping-Verfahren

Werner, Jürgen, Dr. Dr., Dipl.-Physiker
MPI für Festkörperforschung
Heisenbergstr. 1
W-7000 Stuttgart 80
Tel.: 0711/6860-645 Mitgliedsnummer: 668 M Edat.: 01/07/92
Fax.: 0711/6874-371
E-Mail geschäftl.:
Polykristalline Halbleiter, Korngrenzen, Schottky-Kontakte,
Solarzellen, Heterostrukturen

Lingart, Jurij, Dr., Physiker
Crystal Growth & Equipment CGE
Palackeho 175
CS-551 01 Turnov
Tschechoslowakei

Tel.: 0042/436-22535 Mitgliedsnummer: 669 M Edat.: 01/04/92
Fax.: 0042/436-22323
E-Mail geschäftl.:
Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung und -leitung und
deren mathem. Modellierung, Wärmeübertragung in Kristall-
ziehnanlagen und -Öfen aller Art, Berechnungen und Entwurf
thermischer Umgebungen, opt. Eigenschaften

Donecker, Jörg, Dr., Dipl.-Physiker
Institut f. Kristallzüchtung
Rudower Chaussee 6
O-1199 Berlin
Tel.: 030/6704-2483 Mitgliedsnummer: 670 M Edat.: 01/07/92
Fax.: 030/6704-5921
E-Mail geschäftl.:
Festkörperphysik, Kristalloptik und -spektroskopie, Kristall-
charakterisierung, Kristallzüchtung

Seifert, Wolfgang-Syed, Student
Fachhochschule Münster
Abt. Steinfurt
Stegerwaldstr. 39
W-4430 Steinfurt
Mitgliedsnummer: 671 S Edat.: 01/07/92
E-Mail geschäftl.:
Supraleiter und Hochtemperatursupraleiter, Kristallzüchtung

Schwietering, Jürgen, Student
Fachhochschule Münster
Abt. Steinfurt
Stegerwaldstr. 39
W-4430 Steinfurt
Mitgliedsnummer: 672 S Edat.: 01/07/92

Kohler, Dirk, Chemielaborant
Fachhochschule Münster
FB Chemieingenieurwesen
Stegerwaldstr. 39
W-4430 Burgsteinfurt
Tel.: 02551/149252 Mitgliedsnummer: 673 S Edat.: 01/07/92
Fax.: 02551/149
E-Mail geschäftl.:
Massive HTSL-Materialien (YBCO, BSCCO), coulomb-
metrische Kohlenstoffbestimmung in HTSL-Materialien, elek-
trische Messungen an HTSL-Materialien

Geidel, Volkmar, Dipl.-Ing.
Elektronikwerkstoffe GmbH
PSF 211
Berthelsdorfer Str. 113
O-9200 Freiberg
Tel.: 03731/78-572 Mitgliedsnummer: 674 M Edat.: 01/11/92
Fax.: 03731/78-233
E-Mail geschäftl.:
A3-B5-Kristallzüchtung, Substratherstellung, Halbleiterwerk-
stoffe

Klemenz, Christine, Dipl.-Chemikerin HTL
Cristallogenese IMO-EPEL
Chemin de Bellerive 34
CH-1007 Lausanne
Schweiz
Tel.: 0041/021/693-4393 Mitgliedsnummer: 675 M Edat.: 01/
11/92
Fax.: 0041/021/693-4750
E-Mail geschäftl.:

Einkristallzüchtung von Oxiden und Supraleitern, LPE von HTSL und GaN, thermodynamische Berechnungen

Hulliger, Jürg, Prof. Dr., Chemiker
Inst. für anorg., analyt. und
physikalische Chemie der Uni
Freiestr. 3
CH-3000 Bern
Schweiz

Tel.: 0041/031-65-4241 Mitgliedsnummer: 676 M Edat.: 01/01/93

Fax.: 0041/031/65-3993

E-Mail geschäftl.:

Chemie, Kristallzüchtung und Festkörpereigenschaften von anorganischen und organischen Verbindungen; Entwicklung von Methoden, in situ Charakterisierung

Lentz, Axel, Prof. Dr., Universitätslehrer
Abt. f. anorganische Chemie
der Universität

Albert-Einstein-Allee 1

W-7900 Ulm

Tel.: 0731/502-2734 Mitgliedsnummer: 677 M Edat.: 01/01/93

Fax.: 0731/502-2038

E-Mail geschäftl.:

Rotsch, Peter, Dipl.-Kristallograph

Freiberger Elektronik-
werkstoffe GmbH

Berthelsdorfer Str. 113

O-9200 Freiberg

Tel.: 03731/78-421 Mitgliedsnummer: 678 M Edat.: 01/01/93

E-Mail geschäftl.:

Technologie und Entwicklung von III-V-Halbleitern

Frank, Christiane, Kristallographin

Bergakademie Freiberg Inst. f.

NE-Metallurgie u. Reiststoffe

Leipziger Str. 23

O-9200 Freiberg

Tel.: 03731/512019 Mitgliedsnummer: 679 M Edat.: 01/01/93

E-Mail geschäftl.:

Kristallzüchtung von GaAs

Wacker, Klaus, Dr. Min./Kristallograph

Wiss. Zentrum f. Material-
wissenschaften der Uni.

Hans-Meerwein-Str.

W-3550 Marburg

Tel.: 06421/28-5443 Mitgliedsnummer: 680 M Edat.: 01/01/93

Fax.: 06421/28-5831

E-Mail geschäftl.:

Züchtung von ternären und multinären Chalkogenid-Verbindungen (Bridgman und CVD), Strukturen, Phasenumwandlungen, Überstrukturen, Strukturdefekte, elektrische Eigenschaften und Charakterisierung

Schilz, Jürgen, Dr. Dipl.-Physiker

DLR

Inst. f. Werkstofforschung

W-5000 Köln 90

Tel.: 02203/601-3555 Mitgliedsnummer: 681 M Edat.: 01/01/93

Fax.: 02203/601-2455

E-Mail geschäftl.:

Stark segregierende Mischkristalle /GeSi/HgCdTe, thermo-

Jetzt zum Sonderpreis von DM 19,-

Durch Übernahme eines größeren Kontingents vom Verlag mit einem speziellen Autorenrabatt kann ich mein Buch jetzt preisgünstig anbieten.

Interessenten können es direkt von mir beziehen gegen Zuzahlung eines Eurochecks über DM 22,- (19,- DM + 3,- DM für Versandkosten).

Prof. Dr. Georg Müller
Institut für
Werkstoffwissenschaften VI
Martensstr. 7
D-8520 Erlangen

Georg Müller

**Über die Entstehung von
Inhomogenitäten in Halbleiter-
kristallen
bei der Herstellung aus Schmelzen**

Selisch Fachbuch-Verlag

DGKK - STICHWORTLISTE

KRISTALLHERSTELLUNG

ZÜCHTUNGSMETHODEN

- 110 Schmelzzüchtung
 - 111 Czochralski
 - 112 LEC
 - 113 Skull / kalter Tiegel
 - 114 Kyropoulos
 - 115 Bridgman
 - 116 Schmelzzonen
 - 117 gerichtetes Erstarren
 - 118 Verneuil
 - 119 andere Methoden
- 120 Gasphasenzüchtung
 - 121 CVD, CVT
 - 122 PVD, VPE
 - 123 MOCVD
 - 124 MBE, MOMBE
 - 125 Sputterverfahren
 - 129 andere Methoden

- 130 Lösungszüchtung
 - 131 wässrige Lösung
 - 132 Gelzüchtung
 - 133 hydrothermal
 - 134 Flux
 - 135 LPE
 - 136 THM
 - 139 andere Methoden

- 140 weitere Verfahren
 - 141 μ -g Züchtung
 - 142 Hochdrucksynthese
 - 143 Explosionsverfahren
 - 144 Elektrokristallisation
 - 145 Rekristallisation/Sintern
 - 149 andere Verfahren

- 150 Reinstoffherstellung

MATERIALZUSAMMENSETZUNG

- 210 Elemente
 - 211 Graphit
 - 212 Diamant, diamantartiger K.
 - 213 Silizium
 - 214 Germanium
 - 215 Metalle
 - 219 andere Elemente

- 220 Verbindungen
 - 221 binäre Verbindungen
 - 222 ternäre Verbindungen
 - 223 multinäre Verbindungen
 - 231 IV-IV
 - 232 III-V
 - 233 II-VI
 - 234 Oxide, Ferroelektrika
 - 235 metallische Legierungen
 - 236 Supraleiter
 - 237 Halogenide
 - 238 organische Materialien
 - 239 andere Verbindungen

WACHSTUMSFORMEN

- 311 Massivkristalle
- 312 dünne Schichten, Membrane
- 313 Fasern
- 314 Massenkristallinat
- 321 Einkristalle
- 322 Polykristalle

- 323 amorphe Materialien, Gläser
- 324 Multischicht-Strukturen
- 325 Keramik, Verbundwerkstoffe
- 326 Biokristallinat
- 327 Flüssigkristalle
- 328 Polymere
- 329 andere Materialtypen

KRISTALLBEARBEITUNG

- 411 Tempern
- 412 Sägen, Bohren, Erodieren
- 413 Schleifen, Läppen, Polieren
- 414 Laserstrahl-Bearbeitung
- 421 Lithographie
- 422 Ionenimplantation
- 423 Mikrostruktierung

KRISTALLCHARAKTERISIERUNG

KRISTALLEIGENSCHAFTEN

- 510 grundlegende Eigenschaften
 - 511 Stöchiometrie
 - 512 Phasenreinheit
 - 513 Struktur, Symmetrie
 - 514 Morphologie
 - 515 Orientierungsverteilung
 - 516 Phasenumwandlungen
- 520 Strukturdefekte / Struktureinheiten
 - 521 Punktdefekte, Dotierung
 - 522 Versetzungen
 - 523 planare Defekte, Verzwilligung
 - 524 Korngrenzen
 - 525 Einschlüsse, Ausscheidungen
 - 526 Fehlorderungen
 - 527 Überstrukturen
- 530 Mechanische Eigenschaften
 - 531 Elastische Eigenschaften
 - 532 Härte
 - 533 Bruchmechanik
- 540 Thermische Eigenschaften
 - 541 Wärmeausdehnung
 - 542 kritische Punkte
- 550 Elektrische Eigenschaften
 - 551 Leitfähigkeit
 - 552 Ladungsträger-Eigenschaften
 - 553 Ionenleitung
 - 554 Supraleitung
- 560 Optische Eigenschaften
- 570 Magnetische Eigenschaften
- 580 Weitere Eigenschaften
 - 581 Diffusion
 - 582 Korrosion
 - 583 Oberflächen-Rekonstruktion

MESSMETHODEN

- 610 chemische Analytik
 - 611 chemischer Aufschluß
 - 612 Ätzmethoden
 - 613 AAS, MS
 - 614 thermische Analyse
- 620 Mikroskopie
 - 621 lichtoptische Mikroskopie
 - 622 Elektronenmikroskopie
 - 623 Rastertunnel-Mikroskopie
 - 624 Lumineszenz-Topographie

- 630 Beugungsmethoden
 - 631 Röntgendiffraktometrie
 - 632 Röntgentopographie
 - 633 Gammadiffraktometrie
 - 634 Elektronenbeugung
 - 635 Neutronenbeugung

- 640 Spektroskopie, Spektrometrie
 - 641 UV-, VIS-, IR-, Fourier-
 - 642 Raman-, Brillouin-
 - 643 Kurzzeit-Spektroskopie
 - 644 NMR, ESR, ODMR
 - 645 RBS, Channeling
 - 646 SIMS, SNMS

- 650 Oberflächenanalyse
 - 651 LEED, AUGER
 - 652 UPS, XPS
- 660 Elektrische Charakterisierung
- 670 Andere Meßmethoden

MATHEMATISCHE BEHANDLUNG

- 710 Kristallwachstum
 - 711 Keimbildung
 - 712 Wachstumsvorgänge
 - 713 Transportvorgänge
 - 714 Rekristallisation
 - 715 Symmetrieaspekte
 - 716 Kristallmorphologie
 - 717 Phasendiagramme
- 730 Materialeigenschaften
 - 731 thermodyn. Berechnungen
 - 732 elektrochem. Berechnungen
 - 733 Bandgap-Engineering (physik.)
 - 734 Crystal-Engineering (biolog.)
 - 735 Defect-Engineering
- 750 Prozessparameter
 - 751 Temperaturverteilung
 - 752 Konvektion

ENTWICKLUNG / VERTRIEB / SERVICE

- 810 Anlagen / Komponenten
 - 811 Züchtungsapparaturen
 - 812 Prozess-Steuerungen
 - 813 Sägen, Poliereinrichtungen
 - 814 Öfen, Heizungen
 - 815 Hochdruckpressen
 - 816 mechanische Komponenten
 - 817 elektrische Komponenten
 - 818 Meßeinrichtungen
- 830 Zubehör
 - 831 Zubehör für Kristallzüchtung
 - 832 Zubehör für Kristallbearbeitung
 - 833 Zubehör für Materialanalyse
 - 834 Ausgangsmaterialien
 - 835 Kristalle
 - 836 Lehrmaterial, Kristallmodelle
 - 837 Rechenprogramme
- 850 Service
 - 851 Anlagenplanung
 - 852 Anwendungsberatung
 - 853 Materialanalyse (als Service)

!! Stichwortliste neu !!

Der Schriftführer bittet darum, bei Antrag auf Mitgliedschaft nur diese Code-Nr. zu verwenden.

Wenn Sie auf dem Gebiet Kristallwachstum, -züchtung, -charakterisierung und -anwendung tätig und noch nicht Mitglied der Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung (DGKK) sind, so treffen Sie eine wichtige Entscheidung und

werden Sie Mitglied der DGKK!

- Sie sind willkommen in einem Kreis von über 400 Fachkollegen, die einer Gesellschaft angehören, deren Zweck ist
- Forschung, Lehre und Technologie auf dem Gebiet von Kristallwachstum und Kristallzüchtung zu fördern,
 - über entsprechende Arbeiten und Ergebnisse durch Tagungen und Mitteilungen zu informieren,
 - wissenschaftliche Kontakte unter den Mitgliedern und die Beziehung zu anderen wissenschaftlichen Gesellschaften zu fördern, sowie
 - die Interessen ihrer Mitglieder auf nationaler und internationaler Ebene im Sinne der Gemeinnützigkeit zu fördern.

DGKK-Schriftführer
Dr. H. Walcher
Fraunhofer-Gesellschaft
Inst. f. Angew. Festkörperphysik
Tullastraße 72
D-7800 Freiburg

Damit kann die Gesellschaft zu einer wesentlichen Unterstützung Ihrer beruflichen Aktivitäten beitragen. Zögern Sie daher nicht und senden Sie noch heute das ausgefüllte Anmeldeformular ab!

(Jahresbeitrag DM 30,—, für Studenten DM 15,—)

Antrag auf Mitgliedschaft / Änderung

Ich (Wir) beantrage(n) hiermit die Mitgliedschaft in der Deutschen Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e. V. (DGKK).

- Art der Mitgliedschaft: ordentliches Mitglied
 studentisches Mitglied
 korporatives Mitglied

Gewünschter Beginn der Mitgliedschaft: _____

Dienstanschrift: _____
(Name) (Vorname) (Titel) (Beruf)

*) _____
(Firma, Institut, etc.)

(Straße, Haus-Nr.)

(PLZ, Ort) (Telefon)

(FAX) _____

Privatanschrift: _____
(Straße, Haus-Nr.)

*) _____
(PLZ, Ort) (Telefon)

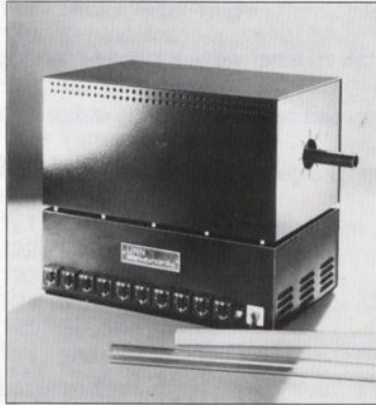
Wissenschaftliche Interessen- und Erfahrungsgebiete (Stichworte):

Tätigkeit und Erfahrung mit maximal 10 Stichwortnummern charakterisieren (s. Liste).
1:.....; 2:.....; 3:.....; 4:.....; 5:.....; 6:.....; 7:.....; 8:.....; 9:.....; 10:.....;

_____ den _____ (Unterschrift)

*) bitte unbedingt ankreuzen, unter welcher Anschrift der Schriftwechsel geführt werden soll.

LINN High Therm DAS UMFASSENDE PROGRAMM



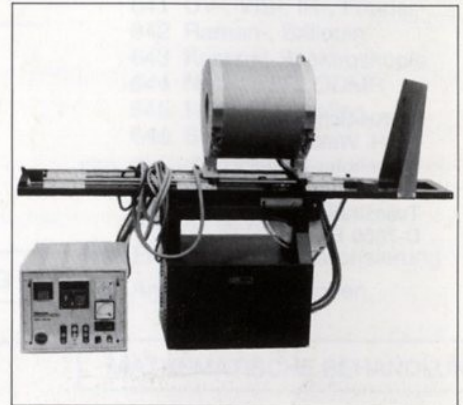
FuE-Rohröfen

zum thermischen Modellieren
20 (Halb)Zonen einzeln regelbar
Temperaturbereich bis 1300° C
Quarz-, Graphit, Keramik-
und Metallrohre
mehrere Rohrdurchmesser
100 % Faserisolierung



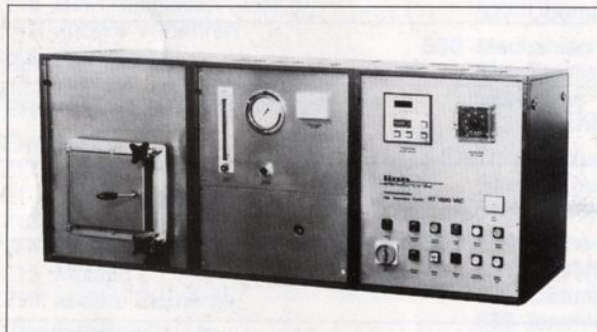
Mini-Spiegelöfen

kompakteste Abmessungen
mit Schutzgasbetrieb
2 x 150 Watt Strahler
Temperaturbereich bis 2000° C
Kontrolleuchten für Wasser-
mangel, Übertemperatur und
Schutzgas
auch größere Sonderanlagen



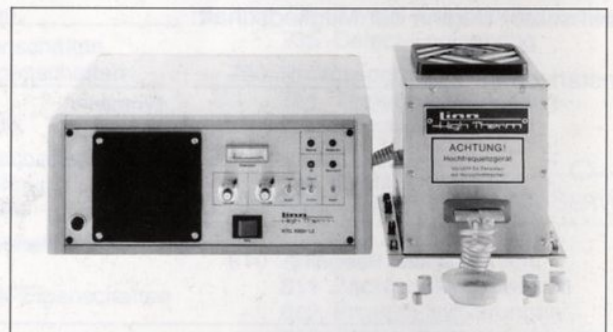
Rohröfen

um 90° klappbar, ermöglicht horizontalen
und vertikalen Betrieb
verfahrbar von 2 bis 200 mm/h
1 oder 3 beheizte Zonen
Temperaturbereich bis 1700° C (vertikal)
100 % Faserisolierung
verschiedene Größen



Hochtemperaturöfen

vakuumdicht und schutzgasdicht
Kammervolumen 4, 26 und 52 Liter
für oxidierende und reduzierende Atmosphären
Temperaturbereich 1300° C, 1600° C und 1800° C
für alle Erwärmungsprozesse
100 % Faserisolierung
große Auswahl an Temperaturregelungen
NEU: 2100° C unter oxidierender Atmosphäre



Hochfrequenz-Generatoren

in Halbleitertechnik
zum induktivem Löten von z.B. Metall-Keramik-Verbin-
dungen
tiegelloses Schwebeschmelzen
HF-Ausgangsleistung 1,3 kW
sehr hoher Wirkungsgrad
äußerst kompakt B 470 x H 160 x T 400 mm
geringes Gewicht
bis 20 m absetzbarer HF-Generator als Option
weitere Generatoren bis 12 kW

linn GmbH
High Therm

Heinrich-Hertz-Platz 1 · Eschenfelden · D-8459 Hirschbach 1
Telefon (0 96 65) 17 21-25, Telex 63902 · Telefax (0 96 65) 17 20

Industrial Furnaces
Laboratory Furnaces
High-Frequency Heating
High-Temperature Technologies