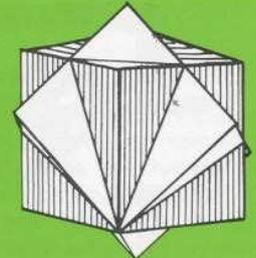
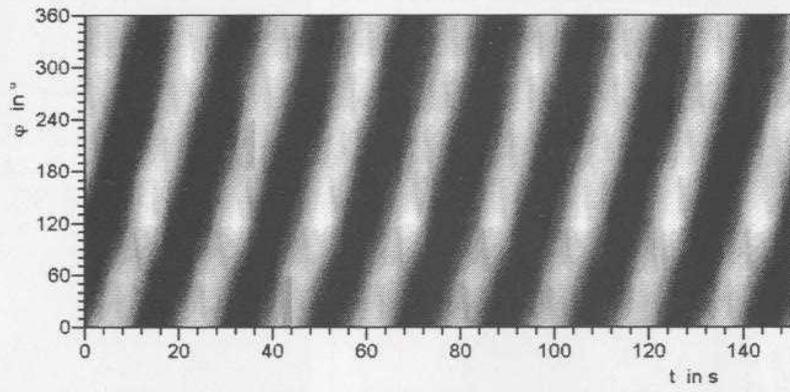
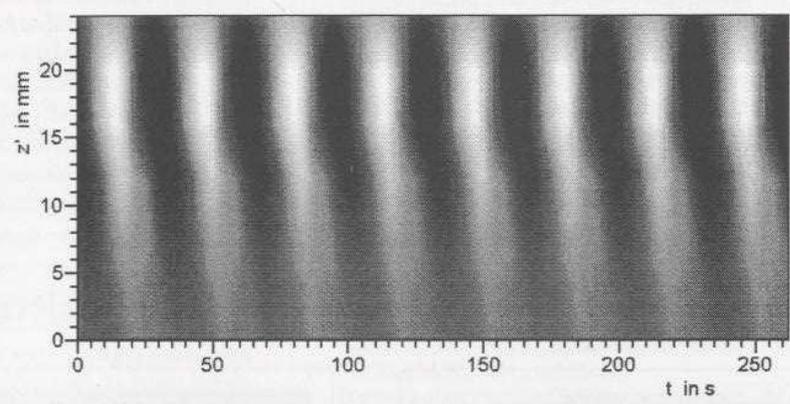
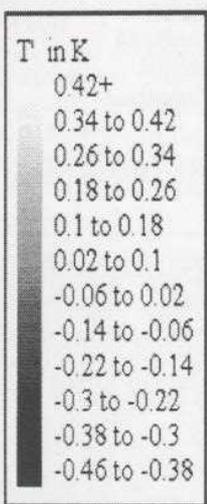
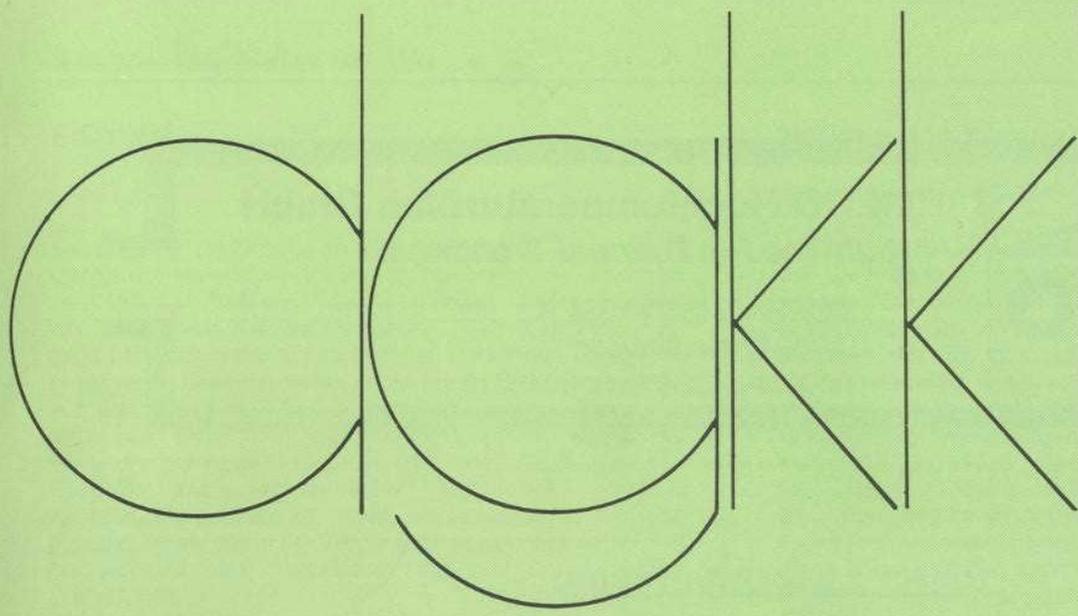


Lam



Deutsche Gesellschaft
für Kristallwachstum und
Kristallzüchtung e. V.



INHALT

Mitteilungen der DGKK 4

Eurocryst 8

Mitteilungen
aus den Arbeitskreisen 9

Kristallzüchtung
in Deutschland 9

Tagungsberichte 11

Übersichtsartikel 13

Berichte ausländischer
Schwestergesellschaften 17

Termine 18

Personalien 20

Register 22

Schmunzelecke 24



GERO Hochtemperaturöfen GmbH
High Tec for Thermal Treatment

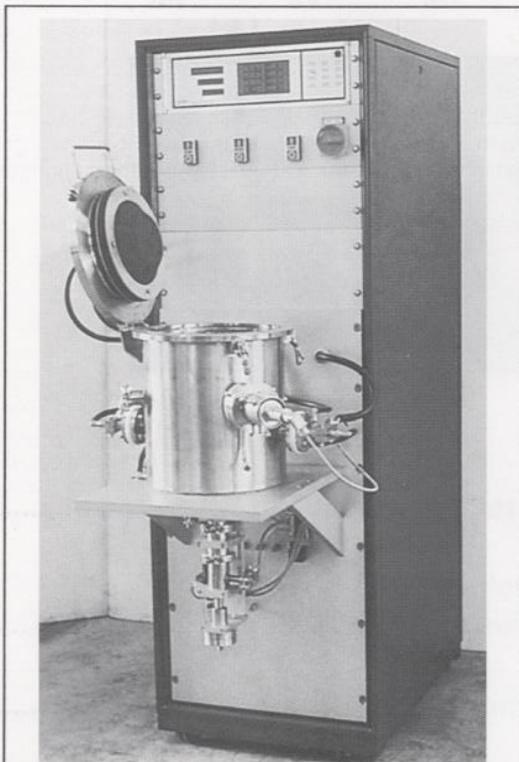
MONBACHSTRASSE 7
D-75242 Neuhausen
Tel 07234/9522-0 Fax 07234/5379

Unser Lieferprogramm:

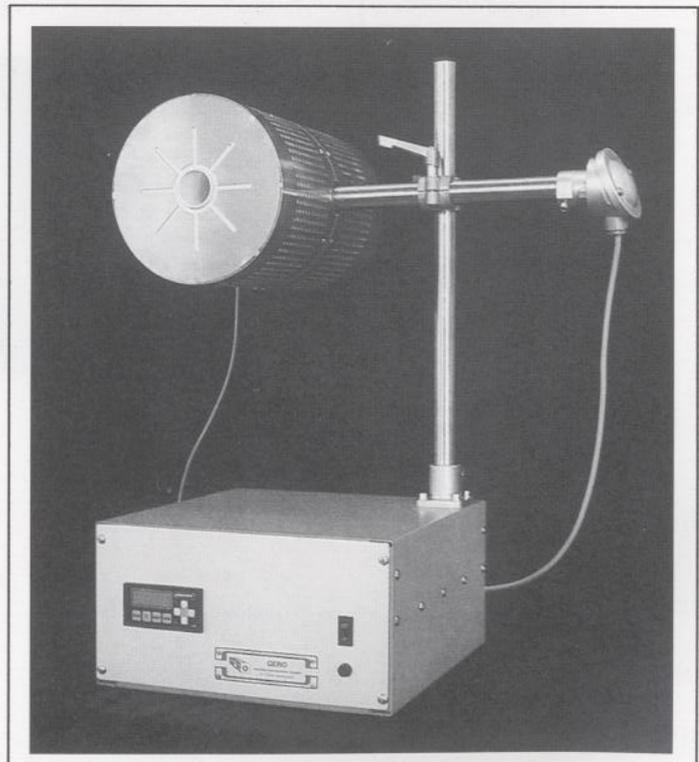
Rohröfen bis 1 800°C
Mehrzonenrohröfen bis 1 800°C
Zehnzonenöfen bis 1 500°C
Kammeröfen bis 1 800°C an Luft
Tiegelöfen bis 1 800°C
Kalibrieröfen für TC und Pyrometer
Zonenschmelzanlagen
Haubenöfen
Herdwagen- u. Durchlauföfen

Vakuumöfen aller Art
Schutzgasöfen bis 3 000°C
Kristallziehenanlagen und Zubehör
Wärmerohre (heat pipes)
Wassergekühlte Edelstahlflansche
Mikrowellentrockner
Mikrowellensinteranlagen
Schwebeschmelztiegel
Sonderöfen - u. Anlagenbau

In der Entwicklung immer etwas weiter als die modernste Technik



Hochtemperatur-Laborofen bis 2 200 °C



Laborrohröfen Ro 40-250 bis 1 100 °C für
Horizontal- und Vertikalbetrieb

Editorial

Liebe Leser,

Seit diesem Frühjahr habe ich mich in ein für mich recht neues Gebiet der Materialentwicklung einzuarbeiten, die Züchtung von Mitteilungsblättern. Die Grundlagen dieser Tätigkeit wurden mir von meinem Vorgänger, Herrn Fenzl sehr gut erklärt und ich habe wohlpräparierte Unterlagen übergeben bekommen. Dennoch treten recht ähnliche Schwierigkeiten auf, wie bei jedem Transfer eines Züchtungsprojekts, zumal auch die Lieferanten der Blattbestandteile, sprich die Redaktion größtenteils neu formiert wurde. Als Konsequenz wurden die erfahreneren Mitglieder unserer Kristallzüchtergesellschaft wohl etwas häufiger um Rat gebeten, als sie das in der Vergangenheit gewohnt waren. Für die jederzeit sehr freundliche Hilfe hier ein herzliches Dankeschön.

Ich habe mich bei diesem Heft bemüht, die von meinen Vorgängern geschaffene, bewährte Struktur beizubehalten und Sie mit den gewohnten Rubriken zu versorgen. Dazu gehörten in der Vergangenheit immer wieder sehr schöne Übersichtsartikel zu speziellen Verfahren oder Standorten für Kristallzüchtungsaktivitäten. Um zu verhindern, daß diese von unseren Kollegen mit viel Sorgfalt geschriebenen Beiträge in den Aktenschranken verstauben, enthält das Heft ab jetzt am Ende ein Register mit einer Übersicht über die bereits erschienenen Beiträge.

Ferner gibt es nun eine aktuelle Schwester unseres MB im Internet unter der Adresse <http://www.rz.uni-frankfurt.de/~faritter>. Diese WEB-Seite soll als schwarzes Brett für Bekanntmachungen genutzt werden, durch eine Art Leserbriefecke Diskussionen unter den Vereinsmitgliedern fördern und in Verbindung mit der vom Institut für Kristallzüchtung in Berlin eingerichteten Hauptseite der DGKK für unsere Gesellschaft werben. Bitte markieren Sie unsere Internet-Seiten mittels Lesezeichen in Ihren WEB-Browsern und nutzen Sie unsere Möglichkeiten zur schnellen und bequemen Kommunikation innerhalb der DGKK.

Schließlich möchte ich angesichts der in diesem Sommer bevorstehenden Konferenz ICCG12 in Jerusalem darum bitten, in Form von Konferenznotizen für unser Mitteilungsblatt an die Kollegen zu denken, die an dieser Tagung nicht teilnehmen können.

Ich danke für Ihr Verständnis für manche Ungereimtheiten, die dieses Heft sicherlich noch enthält und freue mich auf die bevorstehende Zusammenarbeit.

Ihr Franz Ritter

Notizen des Vorsitzenden

Liebe Mitglieder der DGKK,

in Karlsruhe hat sich der neue Vorstand der DGKK während der Jahrestagung und Mitgliederversammlung vorgestellt. Lassen Sie mich an dieser Stelle nochmals den ausgeschiedenen Vorstandskollegen, allen voran Herrn Dr. Schröder, für die geleistete Arbeit danken. Auch beim Herausgeberteam unseres Mitteilungsblattes gab es einen größeren Wechsel. Vor allem dem ausgeschiedenen Chefredakteur, Hans Jürgen Fenzl, gilt unser Dank, seinem Nachfolger, Herrn Ritter, wünsche ich viel Erfolg und Geschick für die Herausgabe unseres Mitteilungsblattes. Damit möchte ich gleichzeitig einen Appell an alle Mitglieder verbinden, unser Redaktionsteam tatkräftig zu unterstützen - denn nur durch Ihre Beiträge kann das Mitteilungsblatt auf dem erreichten hohen Niveau gehalten werden.

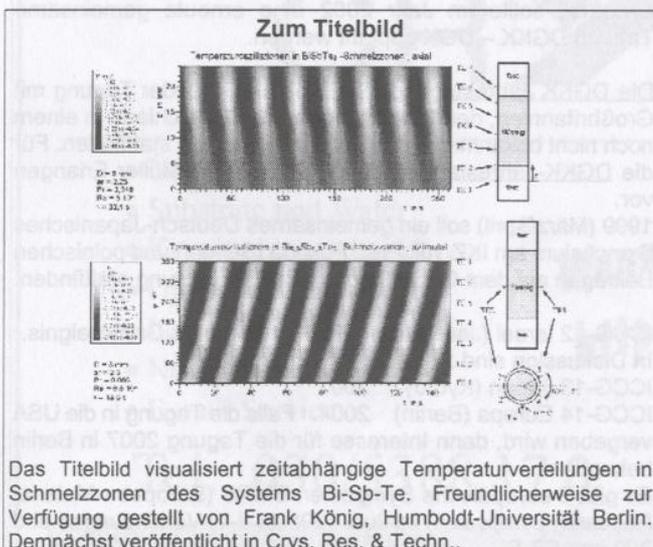
Die Jahrestagung gemeinsam mit den Kristallographen (DGK) durchzuführen, kann sicherlich als gelungenes Experiment bezeichnet werden, das sich für eine gelegentliche Wiederholung anbietet - auch hier nochmals mein Dank für die vorzügliche Organisation an German Müller-Vogt und seine Helfer.

Bei der diesjährigen Jahreshauptversammlung wurde ein neues Komitee für die Vergabe des DGKK-Preises gewählt. Ich wünsche dem Dreierkollegium, Dr. Jürgensen (Aixtron), Prof. Mühlberg (Uni Köln) und Prof. Wenzl (FZ Jülich), daß sie auch wirklich preiswürdige Vorschläge erhalten, denn der DGKK-Preis könnte nach unserer Satzung alle 2 Jahre vergeben werden. In der Vergangenheit hat die DGKK leider diese Chance zur Motivation jüngerer Kristallwissenschaftler und zur publikumswirksamen Darstellung der Bedeutung von Kristallwachstum und -züchtung nicht ausreichend genutzt. Daher mein eindringlicher Appell an Sie - benennen Sie dem Preiskollegium Vorschläge!

Dabei sollten wir auch beachten, daß das enorm wichtige Gebiet der Epitaxie mit den darin tätigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern künftig noch enger an die DGKK herangeführt wird. Überhaupt sollten wir alle noch stärker versuchen, Informationen über unsere Arbeiten allgemein verständlich einer breiten Öffentlichkeit näherzubringen. Es muß uns gelingen, die enorme Bedeutung der Kristallforschung und -technologie für die Herstellung von Bauelementen und Systemen den wichtigen Personenkreisen in Industrie und Politik bewußt zu machen. Denn vom Verkauf solcher Systeme werden Arbeitsplätze in Deutschland finanziert und nur dann werden wir künftig die erforderliche finanzielle Unterstützung erhalten, um unsere Arbeiten fortsetzen und ausbauen zu können.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen für das kristallzüchterisch so ereignisreiche Jahr 1998 alles Gute und viel Erfolg!

Ihr Georg Müller



Das Titelbild visualisiert zeitabhängige Temperaturverteilungen in Schmelzonen des Systems Bi-Sb-Te. Freundlicherweise zur Verfügung gestellt von Frank König, Humboldt-Universität Berlin. Demnächst veröffentlicht in Crys. Res. & Techn..

2. Mitteilungen der DGKK

Protokoll der DGKK-Jahreshauptversammlung 1998

Ort : Otto-Lehmann Hörsaal der Universität Karlsruhe
Engesserstr. 7

D-76131 Karlsruhe

Zeit : Donnerstag, 5. März 1998 ab 19.00 Uhr

Teilnehmer:

Ackermann, L.; v. Ammon, W.; Assmus, W.; L.; Barz, R.; Behr, G.; R.-U.; Bitterlich, H.; Boek, Th.; Cröll, A.; Diehl, R.; Dohnke, I.; Dupre, K.; Fenzl, H.J.; Fischer-Suffin, C.; Friedrich, J.; Gille, P.; Gleichmann, H.; Görnert, P.; Götz, D.; Graw, G.; Gross, Ch.; Hannig, C.; Härtwig, J.; Jurisch, M.; Kleeßen; Kloc, Ch.; H.; Karl, N.; König, Klapper, H.; Korth, J.; Lommel, B.; Lüdge, A.; Lutz, F.; Mateika, D.; Mühlberg, M.; Müller, G.; Müller-Vogt, G.; Neumann, W.; Pankrath, R.; Paus, H.; Reiche, P.; Ritter, F.; Schätzle, P.; Teubner, Th.; Tolksdorf, W.; Wiehl, L.; Wendt, W.; Wolf, Th.; Neuroth, G.; Hesse, H.; Schwabe, D.; Strunk, H.; Wallraffen, F.; Weinert, B.; Woensdregt, C.;

Gäste:

Wilde, P.-M.; Rinas, U.; Hendrichs, St.; Penzel, St.

1. Begrüßung und Feststellung der Beschlußfähigkeit

Herr Müller begrüßt alle Teilnehmer der Versammlung und stellt fest, daß die Mitgliederversammlung mit 55 anwesenden Mitgliedern beschlußfähig ist.

2. Bericht des Vorsitzenden

Herr Müller bedankt sich zunächst beim vorherigen Vorstand, daß die Übergabe so problemlos gelaufen ist und keine "Altlasten" zu bewältigen sind. Zunächst wird der neue Vorstand den Mitgliedern vorgestellt, dem jetzt Herr Müller (Vorsitzender), Herr Ackermann (Stellvertreter), Herr Müller-Vogt (Schatzmeister), Frau Lüdge (Schriftführerin), Herr Walcher (Beisitzer), Herr v. Ammon (Beisitzer) und Herr Weinert (Beisitzer) angehören. Herr Walcher mußte sich leider wegen eines Trauerfalls in der Familie entschuldigen.

Einschätzung der Situation der Kristallzüchtung und des Kristallwachstums in Deutschland

Auf industriellem Gebiet haben die Kristallzüchtung von Silicium und Galliumarsenid (in Burghausen, Wacker Siltronic AG und Freiberg, Freiburger) in Deutschland Weltspitze erreicht bzw. zurückerobert. Es gibt ein Förderprogramm des BMBF für die Entwicklung von 300 mm Silicium-Kristallen, auch GaAs wird vom BMBF unterstützt. Für das Material SiC gibt es eine Ausgründung. Leider trifft dies für die II-VI Halbleiter nicht zu, wo keine deutsche Firma existiert, zumal die amerikanische Firma TwoSix ausgesprochen erfolgreich derartige Kristalle herstellt und einen Millionenumsatz erzielt. Auf dem Gebiet der Oxide gibt es sehr rege Forschungsaktivitäten, denen nicht gleichgewichtige Industrie-Aktivitäten gegenüberstehen. Es sollte überlegt werden, ob hier weitere Schritte in Richtung einer Firma aus der Vielfalt der Materialien möglich wären. Dies wird besonders daher wichtig, da eventuelle öffentliche Förderungen nur bei entsprechendem industriellen Gegengewicht erfolgen. Weiterhin gibt es auch einen Markt für Metallkristalle (z.B. Turbinenschaufeln)

Im Bereich der Forschungsinsitute und Universitäten sind die momentan rückläufigen Zahlen der Studierenden in der Kristallzüchtung (allgemein in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern) ein Problem. Die in letzter Zeit wieder steigenden Einstellungen sollten die Studierenden in der Zukunft ermutigen, wieder diese Studiengänge zu wählen.

Um der Problematik der verknüpften Förderungsmittel entgegenzuwirken, sollte versucht werden, den Einfluß der Kristallzüchtungs-Thematiken bei DFG, BMBF und Wissenschaftsrat zu verstärken. Es sollte deutlich gemacht werden, daß es sich bei diesen Arbeiten um eine wesentliche Voraussetzung für die Entwicklung komplexerer Systeme (Fahrzeuge, Maschinen) handelt. Es fehlt die Einsicht, daß sich die Kosten für die Kristallzüchtung durch hochwertige Systeme schnell amortisieren.

Die heutige Praxis des BMBF, Mittel für die Forschung weitgehend über Industrieprojekte zu vergeben, wird als teilweise berechtigt betrachtet. Trotzdem sollte auch ein hinreichender Bereich als Freiraum für die "freie" Forschung erhalten bleiben.

Es wurde die Überlegung geäußert, ob wir uns als DGKK in der Vergangenheit zu sehr auf Massivkristallzüchtung gestürzt haben und dabei die Epitaxie vernachlässigt wurde. In Zukunft sollte dieses interessante Gebiet näher an die DGKK herangeführt werden, um die Verbindung von BE - Bereich und Substrat zu intensivieren.

Redaktion des Mitteilungsblattes

Mit dem Wechsel des Vorstandes gibt es auch einen Wechsel des Chefredakteurs des Mitteilungsblattes. Herr Ritter aus Frankfurt hat sich bereit erklärt, diese Arbeit zu übernehmen. Herrn Fenzl wurde für seine bisherige Arbeit am Mitteilungsblatt gedankt. Weiterhin gibt es einen Wechsel bei den Redakteuren. Herr Cröll übergibt dieses Amt an Herrn Boeck, der damit die Rubriken "Kristallzüchtung in Deutschland und Übersichtsartikel" betreut.

Herr Ritter bittet alle Interessenten, die Beiträge für das Mitteilungsblatt zu senden (mit beliebigem Programm auf Diskette oder als attached document an eine Email) an die Adresse

Kristalllabor am Phys. Institut der Uni Frankfurt a. Main

z.Hd. F. Ritter

Robert Mayer Str. 2-4

60054 Frankfurt/Main

f.ritter@physik.uni-frankfurt.de

Tagungen/Schulungen

DGKK-Jahrestagung 1998 Karlsruhe :

Wir haben eine sehr gute und gelungene Tagung zusammen mit der DGK erlebt. Herrn Müller-Vogt wird herzlich für die Organisation dieser Tagung zusammen mit Herrn Prof. Hümmer von der DGK gedankt.

eventuell sollte im Jahr 2002 eine erneute gemeinsame Tagung DGKK - DGK geplant werden.

Die DGKK Jahrestagung 1999 soll als 3-Länder Tagung mit Großbritannien, den Niederlanden und Deutschland in einem noch nicht bekannten Ort in den Niederlanden stattfinden. Für die DGKK-Jahrestagung 2000 schlägt Herr Müller Erlangen vor.

1999 (März/April) soll ein gemeinsames Deutsch-Japanisches Symposium am IKZ mit Prof. Fukuda (Sendai) und polnischen Beiträgen auf dem Gebiet der Oxidkristallzüchtung stattfinden.

ICCG-12 Israel (Jerusalem) 1998 ist nächstes Großereignis.

In Diskussion sind :

ICCG-13 Japan (Kyoto) 2001

ICCG-14 Europa (Berlin) 2004. Falls die Tagung in die USA vergeben wird, dann Interesse für die Tagung 2007 in Berlin bekunden.

Es gibt 2 europäische Symposien EMRS (European Material Research Symposien) im Juni 1998 zu II-VI Verbindungen und 300 mm CZ Si.

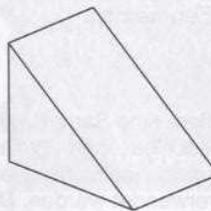
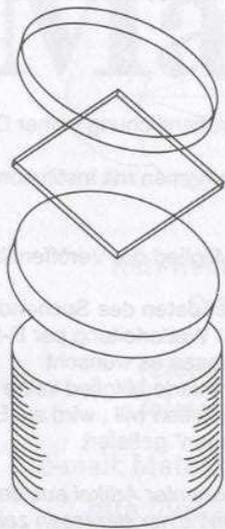
Für Forschung und Produktion

EINKRISTALLE

aus

METALL - LEGIERUNGEN - HALBLEITER
VERBINDUNGEN - OXIDE - HALOGENIDE
FENSTER - LINSEN - PRISMEN
SUBSTRATE - WAFER - STÄBE

Random - orientiert - präpariert



Präzisionskugeln
Halbzeug (blanks)
Rohkristalle (boules)

Sputtertargets
Seltene Erden

KRISTALLHANDEL KELPIN



69181 Leimen • Telefon 0 62 24/7 25 58 • Telefax 0 62 24/7 71 89

Netscape - [Crystal]

Datei Bearbeiten Anzeigen Gehe Lesezeichen Optionen Verzeichnis Fenster
Hilfe



Gehe zu: N

CRYSTAL

- Über uns
- Substrate und Wafer
- Kernstrahlungsdetektoren
- Optische Komponenten
- Lasersysteme
- Neuigkeiten
- E-mail Service

*Wenn Sie mehr wissen möchten:
<http://www.crystal-gmbh.com>*

Tel.: 030/5388 17 0

Fax: 030/535 0436

Dokument: Übermittelt

Schulungen:

Klassische Kristallzüchterschule mit ICCG in Rimini 1998.
 ISCGT (International School of Crystal Growth and Technology
 in Beatenberg (Schweiz)- organisiert von Prof. Scheel.
 Eventuell eine neue DGKK-Schule 1999 in Berlin?

DGKK-Preis

Der DGKK- Preis ist in letzter Zeit in Vergessenheit geraten, obwohl es eine sehr gute Möglichkeit ist, auf die Bedeutung der Arbeiten in der Öffentlichkeit hinzuweisen. Dieser Preis ist so sehr in Vergessenheit geraten, daß sogar die erneute Wahl des Preiskomitees 1997 vergessen wurde. Daher wird dies 1998 nachgeholt. Es wird vorgeschlagen, diesen Preis von 3000,-DM an jüngere Mitarbeiter, z.B. für eine gelungene Promotion oder andere Arbeiten, zu verleihen.

Weitere Anregung : ein kleinerer Preis sollte von der DGKK für das beste Poster/den besten Vortrag eines jüngeren Mitarbeiters auf den Tagungen verliehen werden.

Archivierung von Kristallen

Von Dr. Schröder stammt der Vorschlag, eine Sammlung von Kristallen anzulegen, die aus abgeschlossenen Projekten stammen und von den Instituten nicht mehr für weitere wissenschaftliche Untersuchungen verwendet werden. Diese sollten archiviert und geordnet aufbewahrt werden. Der Direktor des Natur- und Mineralogie-Museums Berlin hat zugesagt, ggf. eine derartige Sammlung in sein Museum aufzunehmen und betreuen zu lassen.

Der Vorstand hat vorgeschlagen, Dr. Schröder solle im Namen der DGKK Verhandlungen mit Direktor Stöffel über die Modalitäten einer solchen Kristallsammlung aufnehmen.

EURO-CRYST

Als letztes informiert Herr Müller, daß von der Österreichischen Staatsregierung eine Evaluierung der Projekte Eurocryst und AUSTRON (Neutronenquelle) bei der European Science Foundation (ESF) in Auftrag gegeben wurde, in deren Ergebnis das EURO-CRYST Projekt als nicht förderwürdig eingeschätzt wurde. (Ausführliche Stellungnahme auf S. 8).

3. Bericht der Schriftführerin**Entwicklung der Mitgliederzahl**

Frau Lüdge berichtet über die Entwicklung der Mitgliederstärke im vergangenen Jahr.

Die DGKK hatte Ende 1997 407 Mitglieder, es gab im Jahr 1997 7 Neumitglieder und 7 Austritte.

Daten der DGKK-Mitglieder im Internet

Der Rücklauf auf die Internet-Anfrage vom vergangenen Jahr ist sehr schleppend angelaufen. Um dies zu beschleunigen, wurde auf der Anwesenheitsliste für die Vollversammlung eine Spalte für die Freigabe persönlicher Daten im Internet eingefügt. Auch an alle anderen Mitglieder sei hiermit die Bitte gerichtet, sich die DGKK-Homepage, zu erreichen über die IKZ-Internet Seite <http://www.ikz-berlin.de>, anzuschauen.

Geplante Angebote der DGKK im Internet

- (1) *Aufbau einer Suchmöglichkeit nach Ansprechpartnern zu bestimmten kristallzüchtungsrelevanten Themen*

Eingabe durch den Benutzer:

a) Stichwörter entsprechend dem Stichwortkatalog im Mitgliederverzeichnis, mit dem sich die Mitglieder selbst

beschreiben.

(b) eventuell die gewünschte geographische Region (für die Suche nach kompetenten Wissenschaftlern in der näheren Umgebung des Suchenden)

Ausgabe an den Benutzer:

- a) wenn das Mitglied der Veröffentlichung seiner Daten zugestimmt hat,
 -> Ausgabe von Klarnamen mit Institution und E-Mail.
- b) wenn das recherchierte Mitglied der Veröffentlichung widersprochen hat,
 -> Abfrage von Adreßdaten des Suchenden und eines Frage-Textes. Weiterleitung per E-Mail an das Mitglied, falls dieses es wünscht.
 -> Falls das recherchierte Mitglied keine E-Mail hat oder keine e-Mail erhalten will, wird als Ergebnis "kein Mitglied gefunden" geliefert.

(2) *Veröffentlichung interessanter Artikel aus der DGKK-Zeitung im WWW (ggf. mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung zum Erscheinungstermin der Zeitschrift)*

(3) *Einrichtung einer "News"-Seite, in denen kurzfristige Beiträge oder Anfragen veröffentlicht werden können*

4. Bericht des Schatzmeisters und der Rechnungsprüfer

Herr Müller-Vogt berichtet, daß die Finanzsituation der DGKK stabil ist. Ein Minus von etwa 3000 DM kommt daher, daß die diesjährigen Beiträge noch nicht eingezogen wurden. Danach wird der Kontostand etwa dem des Vorjahres entsprechen.

Herr Müller-Vogt appelliert an die säumigen Zahler, die Beitragsrückstände auszugleichen und zu erwägen, am Abbuchungsverfahren teilzunehmen, da dies die Arbeit des Schatzmeisters erleichtert.

Herr Fenzl berichtet als einer der Kassenprüfer der Versammlung, daß die Kasse korrekt geführt wurde.

Kassenstand :

Kontostände zum 20.02.98:

Postbankkonto Karlsruhe:	13.981,75 DM
Sparkasse Karlsruhe:	9.084,54 DM

	23.066,29 DM

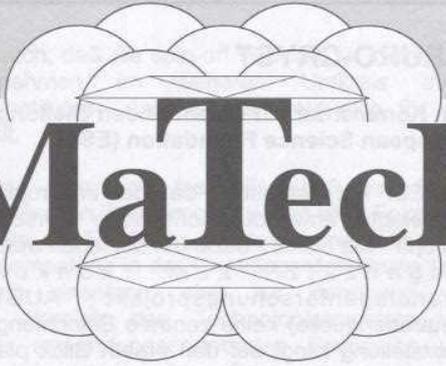
Festgeldeinlage: 46.000,00 DM	-----
	69.066,29 DM
	=====

5. Entlastung des Vorstandes

Die Entlastung des Vorstandes erfolgt ohne Gegenstimmen.

6. Wahl des Preiskomitees für die Zeit vom 1.4.1998 – 31.12.2003

Vom Vorstand wird der folgende Vorschlag für das



MaTeck

Karl-Heinz-Beckurts-Str. 13
D-52428 Jülich

Telefon: 02461 - 690 740

Telefax: 02461 - 690 749

e-mail: Mateck.Schlich @ T-Online.De

<http://www.physik.de/mateck>

Unser Leistungsangebot:

- Kristallzüchtungen von Metallen und deren Legierungen
- Kristallpräparation (Formgebung, Polieren und Orientieren)
- Reinstmaterialien (99,9 - 99,9999 %)
- Substrate, Wafer, Targets (SrTiO₃, MgO, YSZ, NdGaO₃, Al₂O₃, etc)
- Auftragsforschung für Werkstoffe und Kristalle

Material-Technologie & Kristalle

für FORSCHUNG, ENTWICKLUNG und PRODUKTION

Wir sind weltweit am internationalen Markt als OEM-Zulieferer der Laser-, Präzisionsoptik, Beleuchtungs- und Lichttechnik tätig.

- Plan- und Keilplatten, Prismen, Linsen
- Laserstäbe, Laserslabs, Flow tubes, Flow plates, Laserstabreparaturen, Lasercavities
- Laserkeramik-Reflektoren, technische Keramik
- Kristalloptik, Kristallbearbeitung, Kristalle
- Saphiroptik
- Coatings, Laserschichten, Spiegel
- Filter, Displays
- Materialien

consulting

FRANK OPTIC PRODUCTS

Materials
Components
Systems

Frank Optic Products

Lange Lemppen 9

D-89075 Ulm

Phone +49 (0)7 31/55 49-75

Fax +49 (0)7 31/55 49-77

D1 +49 (0)1 71/704 54 91



Wir stellen aus: Halle 5.1, Stand B 95, 16. - 19. Juni 1998, im Messegelände Frankfurt/Main
We are exhibiting: Halle 5.1, Stand B 95, 16 - 19 June 1998, at the Fairground Frankfurt/M.

Preiskomitee unterbreitet:

1. Prof. Wenzl (FZ Jülich)
2. Prof. Mühlberg (Univ. Köln)
3. Dr. Jürgensen (Firma Aixtron)

Es wurde offen abgestimmt: 53 Stimmen dafür, 2 Enthaltung. In der Diskussion wurde von Prof. Mühlberg der Vorschlag geäußert, dem Preis einen Namen zu verleihen.

8. Entscheidung über die Mitgliederversammlung der DGKK 1999

Vorschlag: Wenn möglich die 3-Länder-Tagung mit GB und N im März-April 1999 in den Niederlanden durchführen, während dieser Zeit Durchführung der Mitgliederversammlung.

Abstimmung: 54 Stimmen dafür, 1 Enthaltung

9. Diskussion über die DGKK-Arbeitskreise

III-V - Halbleiter (Prof. Müller) :

Der Arbeitskreis tagt 2 x jährlich, diesmal verlaufen die Anmeldungen etwas zäh. Es wird darauf hingewiesen, daß in der Regel alle Teilnehmer etwas zu dem Workshop beitragen sollen. Um einen Erfolg zu sichern, sollte die einfache Teilnahme eine Ausnahme bleiben.

II-VI - Halbleiter (Dr. Müller-Vogt) :

Der Arbeitskreis kann mangels Masse nicht so aktiv sein. In diesem Jahr findet das EMRS statt, es gibt 15 deutsche Anmeldungen

Epitaxie:

Es gibt keine Informationen, da Prof. Heime leider nicht teilnehmen konnte.

Röntgentopographie (Prof. Klapper):

dieser Arbeitskreis existiert so nicht mehr. Es gibt den Arbeitskreis

"Hochauflösende Röntgendiffraktometrie, -reflektometrie und -topographie"

der DGK.

Dazu fand 1997 eine Sommerschule vom 1.-4.10. 1997 an der Universität Potsdam unter Leitung von Prof. Pietsch statt. Weiterhin gab es das Symposium X-top USA '97 vom

4.-8.8.1997 (im Rahmen der 1997 DENVER X-RAY Conference)

Für 1998 gibt es das Symposium X-Top 98 (4th European Conference on High-Resolution X-Ray Diffraction and Topography) vom 9.-11. September 1998.

Informationen bei Prof. Klapper

(E-Mail klapper@uni-bonn.de)

(siehe auch ausführlichen Situationsbericht von Herrn Klapper im Anschluß an diesen Sitzungsbericht)

Oxide:

Der Arbeitskreis formiert sich nach Verschnaufpause neu. Prof. Mühlberg/ Dr. Walraffen / Dr. Ackermann planen die neue Einberufung in der 2. Septemberhälfte zu Fragen der Laserkristalle und Kristalle der nichtlinearen Optik

Intermetallische Systeme (Prof. Aßmus): Im Oktober 1997 fand ein Meeting mit Teilnehmern aus Augsburg, Dresden, Frankfurt und Darmstadt statt.

Dieses Gebiet wurde bisher etwas stiefmütterlich behandelt, es sollte mehr Beachtung finden.

10. Verschiedenes

Es gab keine weiteren Wortmeldungen.

3.EURO-CRYST

Ein Kommentar zur ablehnenden Stellungnahme der European Science Foundation (ESF)

Die ESF hat festgestellt, daß das im Projekt EURO-CRYST dargelegte anwendungsorientierte Forschungskonzept in Europa - wie bisher - dezentral betrieben werden kann und im Gegensatz zum konkurrierenden Grundlagenforschungsprojekt AUSTRON (einer Neutronenquelle) keine zentrale Einrichtung benötigt. Diese Feststellung klingt auf den ersten Blick plausibel, entpuppt sich jedoch als schwerer Rückschlag für Bemühungen, ein stark anwendungsorientiertes, industrierelevantes Gebiet der Werkstofftechnik mit Schlüsselfunktion für europäische Zukunftstechnologien gegenüber einem drohenden starken Kompetenzverlust an den asiatischen und amerikanischen Wirtschaftsbereich zu stützen und abzusichern.

Die Einschätzung der ESF ist unter diesem Aspekt umso mehr zu bedauern, als die ESF am Ende ihrer Stellungnahme einräumt, zur Beurteilung im wesentlichen nur den wissenschaftlichen Aspekt der Grundlagenforschung des Projekts EURO-CRYST herangezogen zu haben und nicht genauso wichtige wirtschaftspolitische Aspekte oder Fragen des Technologietransfers, von Industriekooperationen und weitere Gesichtspunkte anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung. Dabei wäre gerade die Stärke des Projekts EURO-CRYST gewesen, daß durch die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung mit starker Orientierung zu Industrieprojekten große Auswirkungen im wirtschaftlichen Bereich durch die Bereitstellung von Schlüsselwerkstoffen, Schlüsseltechnologien und Spin-offs für klein- und mittelständige Unternehmen zu erwarten gewesen wären - und damit letztlich auch positive Auswirkungen für den Arbeitsmarkt.

Andererseits ist aber allgemein bekannt, daß in der EU im Bereich der Grundlagenforschung bereits auf vielen Gebieten ein bei internationalen Spitzenleistungen adäquates Niveau vorliegt - dagegen bei der Umsetzung in die Anwendung erhebliche Defizite bestehen. EURO-CRYST hätte hierzu einen Beitrag auf einem technologisch eminent wichtigen Gebiet leisten können. Diesen Aspekt zu bewerten, hat die EFS offensichtlich nicht als ihre Aufgabe gesehen. Es ist wohl richtig, daß man die Angewandte Forschung auf dem Gebiet Crystal Growth verstreut in Europa betreiben kann - wie die ESF feststellt. Die Frage ist aber, ob es sich die EU leisten kann, eine solche Schlüsseltechnologie (mit Schlüsselwirkung für ihre Bauelemente- und Systemindustrie) auch weiterhin ohne eine von der EU organisierte, zielorientierte und projektgesteuerte Förderung zu lassen. Ein zentrales EURO-CRYST Institut hätte diese Rolle übernehmen können und wäre eine mögliche Antwort auf die oben gestellte Frage gewesen.

Die negative Stellungnahme der EFS hat aus europäischer Sicht einen weiteren bedauerlichen Aspekt. Die große Hoffnung vieler hochqualifizierter, international angesehener Kristallwissenschaftler aus den Ländern Osteuropas, die derzeit den politischen Anschluß an die EU suchen, in einem neugeschaffenen EURO-CRYST- Institut zum Nutzen der EU tätig werden zu können, wurde enttäuscht. Hier handelt es sich in jedem Fall um eine nicht genutzte Synergiemöglichkeit, wie auch die EFS einräumt.

Bedauerlich ist weiterhin, daß die derzeit verstreute europäische Crystal Growth Community nicht die Unterstützung durch die forschungspolitische Wirkung eines EU-Zugpferdes erhält, wie es zur Förderung dieses wichtigen Gebietes nötig wäre. Es ist vielmehr zu befürchten, daß damit auch die Chancen der von der EFS angeregten Netzwerkbildung gering sind.

Bedauerlich ist auch, daß die spin-off Wirkung für kleine und mittlere Unternehmen im weiteren Umkreis eines EURO-CRYST Institutes - insbesondere natürlich für das Gastland - entfällt.

Als Resümee muß man leider feststellen, daß erneut eine Chance der europäischen Strukturpolitik vertan wird. Folgt man der EFS, so sollte die EU lieber (wieder einmal) Mittel zur Steigerung der Kompetenz in der Grundlagenforschung (z.B. Neutronenquellen) einsetzen, statt zur Behebung von Schwächen im Bereich des Technologietransfers von Ergebnissen der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung, was anerkanntermaßen von eminenter Bedeutung für die Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen in Europa ist.

Georg Müller

4. Mitteilungen aus den Arbeitskreisen

Situation des Arbeitskreises Röntgentopographie

In den letzten Jahren haben sich die Arbeitsschwerpunkte im Bereich der Defektcharakterisierung mit Methoden der Röntgenbeugung deutlich verschoben. So ist die Anwendung der „klassischen“ Röntgentopographie (z. B. des LANG-Verfahrens mit konventionellen Röntgenquellen) oder des Laue-Verfahrens mit weißer Synchrotronstrahlung für die Untersuchung der Defekte im Innern großer Kristalle vor allem in Deutschland zurückgegangen. Statt dessen hat sich das Interesse immer mehr auf die Charakterisierung von Oberflächen, dünnen Schichten und Schichtsystemen (Multilayers, Heterostrukturen) mit Hilfe der „Hochauflösenden Röntgendiffraktometrie und Röntgenreflektometrie“ konzentriert. Diese Verlagerung der Arbeitsschwerpunkte kommt auch in der Umbenennung des „Arbeitskreises Defektstrukturen und dynamische Interferenztheorie“ der Dt. Gesellschaft für Kristallographie (DGK) in „Arbeitskreis Hochauflösende Röntgen-Diffraktometrie, -Reflektometrie und -Topographie“ zum Ausdruck. Aus demselben Grunde wurde auch das alle zwei Jahre stattfindende „European Symposium on X-Ray Topography and High-Resolution Diffraction“ in „European Conference on High-Resolution X-Ray Diffraction and Topography“ umbenannt. Dabei wurde für diese Meetings die von den Sitzungen des deutschen Arbeitskreises Röntgentopographie übernommene Kurzbezeichnung, z.B. „X-TOP '98“, beibehalten. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß in den USA im Rahmen der „Denver X-Ray Conference 1997“ erstmalig ein Symposium „US X-TOP '97“ durchgeführt wurde. Auch hier lag die Mehrheit der Beiträge im Bereich der Hochauflösenden Röntgen-Diffraktometrie.

Wegen dieser Entwicklung und des Angebotes sehr lohnender alternativer Veranstaltungen werden Sitzungen des Arbeitskreises Röntgentopographie, wie sie jährlich bis 1993 stattgefunden haben, nicht mehr durchgeführt. Die alternativen Veranstaltungen sind:

(1) „Nth European Conference on High-Resolution X-ray Diffraction and Topography“ (X-TOP). Dieses 3-tägige Meeting findet jedes zweite Jahr (mit einer geraden Jahreszahl) statt und bietet ein vielseitiges und ausgewogenes Programm aus eingeladenen und eingereichten Beiträgen. Insbesondere werden hier auch die neuesten instrumentellen und methodischen Entwicklungen (z.B. die durch die Verfügbarkeit von Synchrotronstrahlenquellen der neuen Generation in der European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble erweiterten Möglichkeiten) vorgestellt.

(2) Eine Veranstaltung des DGK-Arbeitskreises

„Hochauflösende Röntgen-Diffraktometrie, -Reflektometrie und -Topographie“ (Leiter: Prof. Dr. U. Pietsch, Universität Potsdam). Sie wird meist als eine Kombination einer (z.T. internationalen) Schule über ein Thema des Arbeitskreises und eines Symposiums jedes zweite Jahr (jeweils zwischen den Europäischen X-Top Veranstaltungen, siehe (1)) durchgeführt. Das letzte Meeting dieser Art war die sehr erfolgreiche und gut besuchte 3. Internationale Herbstschule „X-Ray Scattering at Surfaces and Thin Layers“, 1. - 4. Okt. 1997 in Smolenice, Slovakia. Informationen über künftige Veranstaltungen dieses Arbeitskreises können der Homepage der DGK (<http://kristall.erdw.ethz.ch/DGK/dgk.html>) der Rubrik „Arbeitskreise“ entnommen werden.

Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die „4th European Conference on High-Resolution X-Ray Diffraction and Topography“ (X-TOP '98) vom 9 - 11. September 1998 in Durham/England stattfindet. Die Deadline für Abstracts (30. März) ist bereits verstrichen, die Deadline für die Registratur ist der 15. Mai (275 Engl. Pfunds) bzw. der 31. Juli 1998 (285 Eng. Pfunds). Für weitere Informationen wende man sich an Prof. H. Klapper, E-Mail: klapper@uni-bonn.de.

Helmut Klapper

5. Kristallzüchtung in Deutschland

Elektronikwerkstoffe - ein Aufgabengebiet mit Tradition und Zukunft

Bemerkungen zur Ausschreibung der Professur Elektronikwerkstoffe am Institut für NE-Metallurgie und Reinststoffe der TU Bergakademie Freiberg

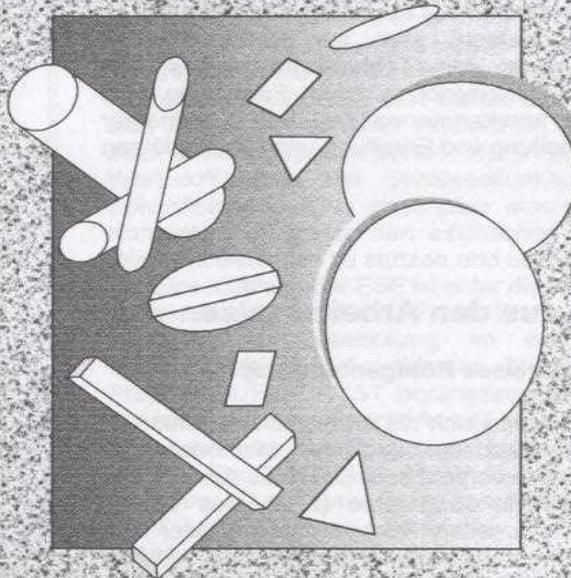
Als 1885 der Freiburger Professor Clemens Winkler das Element Germanium entdeckte, ahnte er nicht, daß damit der Startwerkstoff für die Mikroelektronik gefunden war. Bereits kurz davor war erstmals die Darstellung des Elementes Indium durch die Freiburger Professoren Reich und Richter gelungen, das später als Bestandteil der III-V-Verbindungen Bedeutung erlangen sollte. Des weiteren schufen eine Vielzahl von Entwicklungen von physikalischen und strukturellen Charakterisierungsmethoden an Instituten der Freiburger Universität die Grundlage zur Qualitätsanalytik neuer Werkstoffe. Nach 1950 entstand in der Region Freiberg mit der Firma Spurenmetalle ein industrielles Umfeld, in dem in den folgenden Jahrzehnten Reinststoffe für die Elektronik sowie die Halbleiterwerkstoffe Germanium, Silizium und Galliumarsenid hergestellt wurden.

Auch die Forschungsarbeiten an der Bergakademie Freiberg begannen mit Untersuchungen zur Herstellung und Hochreinigung von Germanium durch Zonenschmelzen. Es schlossen sich Arbeiten zur Züchtung von II-IV-V₂-Verbindungen durch Gasphasentransport, Lösungszüchtung und aus der stöchiometrischen Schmelze an. Ab 1980 erfolgte dann eine Konzentration der Forschungsarbeiten auf III-V-Verbindungen, besonders auf Galliumarsenid. Seit 1965 ist durch den Lehrstuhl von Prof. Hein auch die universitäre Ausbildung auf dem Gebiet der seltenen Elemente, Reinststoffe und Halbleitermaterialien in Freiberg etabliert. Die Professur Elektronikwerkstoffe ist im Institut für Nichtisenmetallurgie und Reinststoffe angesiedelt. Den Schwerpunkt der laufenden Forschungsarbeiten stellen Untersuchungen zu Kristallisationsprozessen und zur Einkristallzüchtung von Galliumarsenid dar. Flankiert werden die Arbeiten durch Grundlagenuntersuchungen zur thermodynamischen Modellierung der Kristallzüchtung, zum Einfluß von Magnetfeldern auf den Kristallisationsprozeß und durch Experimente zur Kristallzüchtung unter

IMPEX HIGH - TECH

Import u. Export von High-Tech Materialien - Einkristalle - HTSC Substratmaterialien - Optische Komponenten aus Saphir, YAG, GGG, LiF, CaF, BaF, Glas u.a... - Formgezogene Saphirteile wie Rohre, Tiegel usw. - Softwarelösungen für die Lasertechnologie - Handelsvertretungen

- Laserelemente & Lasersoftware
- Optische Kristalle
- Optische Komponenten aus Saphir, YAG, GGG, Glas.....
- Formgezogene Saphirteile Rohre, Düsen, Fadenführer....
- ITO Beschichtungen, u.a.
- Keramikkomponenten Substrate, Tiegel....
- Schmucksteine, Smaragd, Kunzit Amethyst, Saphir



IMPEX High - Tech
In der Weede 114
D 48163 Münster
Tel. : .. 49 (0)2536 335240
Fax.: .. 49 (0)2536 335241
E-mail: W.Janzen@t-online.de

Mehr als 16.000 Mitarbeiter weltweit, rund 3 Mrd. DM Umsatz, Europas Nr. 1 in Spezialglas. Total Customer Care - die konsequente Kundenorientierung ist die Basis unseres Erfolges. Wenn auch Sie unsere Zukunft erfolgreich mitgestalten wollen, bieten wir Ihnen interessante Perspektiven als

Prozeßingenieur/in Kristallzucht

Im Team
bei SCHOTT

in unserem Tochterunternehmen „Schott ML GmbH“. In einem engagierten Team verantworten Sie schwerpunktmäßig die Sicherstellung des Betriebes unterschiedlicher Kristallzuchtanlagen, einschließlich des störungsfreien Prozeßablaufes. Sie wirken mit bei der Prozeßentwicklung, der Instandhaltung vorhandener und bei der Beschaffung neuer Anlagen.

Wir suchen Menschen
mit Profil

Für Ihre erfolgreiche Mitarbeit bieten Sie als fachlichen Hintergrund ein Ingenieurstudium (vorzugsweise Maschinenbau oder Physikalische Technik). Unsere internationale Ausrichtung erfordert außerdem verhandlungssicheres Englisch und gute PC-Kenntnisse. Eigeninitiative und Verantwortungsbewußtsein setzen wir voraus.

Mit SCHOTT
in die Zukunft

Interessiert? Dann freuen wir uns auf Ihre Bewerbung. Senden Sie bitte Ihre Unterlagen mit Lichtbild und Angabe Ihrer Gehaltsvorstellungen an:
JENA^{er} GLASWERK GmbH,
Bereich Personalwesen, Herrn Burkhardt,
Otto-Schott-Straße 13, 07745 Jena,
Telefonkontakt: (0 3641) 681-510

SCHOTT
TOTAL CUSTOMER CARE

Schwerelosigkeit. Neue Impulse für die Forschungstätigkeit werden aus dem Zentrum für Elektronikwerkstoffe erwartet, das im vergangenen Jahr gegründet wurde und die seit langem praktizierte Zusammenarbeit der Institute für Metallkunde, Physik, Chemie sowie Automatisierungstechnik weiter beleben wird. Durch diese Kooperation existiert auch für die Charakterisierung von Elektronikwerkstoffen und für die apparative Qualifizierung von Züchtungsanlagen eine breite interdisziplinäre Plattform für die Forschungsarbeiten und die universitäre Ausbildung von Studenten.

Die Lehrveranstaltungen der Professur Elektronikwerkstoffe beinhalten die Komplexe Elektronikwerkstoffe, Seltene Metalle, Reinststoffe, Einkristallzüchtung, Sonderwerkstoffe und das Recycling von Elektronikwerkstoffen in Praktika, Seminaren, Vorlesungen und in der Betreuung von Diplomarbeiten sowie Promotionen. Gegenwärtig wird über die Erweiterung der Aufgabengebiete für Forschung und Lehre in Richtung Sensormaterialien und neue Halbleitertechnologien, wie z. B. für Siliziumkarbid, nachgedacht.

Eine überaus günstige Entwicklung ist auf dem industriellen Sektor der Region Freiberg zu verzeichnen. In den Firmen Freiburger Compound Materials, Wacker Siltronic, Bayer Solar und Freitronics werden die gegenwärtig dominierenden Elektronikwerkstoffe Galliumarsenid, Elektronisilizium, Photovoltaiksilizium und Siliziumkarbid industriell in einem rasant ansteigenden Produktionsvolumen gefertigt. Dieses industrielle Hinterland eröffnet auch für die Professur Elektronikwerkstoffe aktuelle Anregungen zu interessanten Forschungsarbeiten, es bietet Möglichkeiten für studentische Exkursionen, betriebliche Diplomarbeiten und praxisorientierte Dissertationen sowie zu einem fördernden Erfahrungsaustausch mit kompetenten Partnern.

E. Buhrig

6. Tagungsberichte

Berichte von der DGKK-Jahrestagung 1988 in Karlsruhe

Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen breitlückiger Halbleiter: GaN und ZnSe Verbindungen

D. Hommel, S. Einfeldt, H. Heinke, K. Ohkawa, H. Selke

Herr Hommel (Institut für Festkörperphysik, Universität Bremen) berichtete über den aktuellen Stand der Forschung im Bereich der GaN- und ZnSe-Verbindungen, die als Halbleiter mit großer direkter Bandlücke vor allem für den grünen und blauen Spektralbereich interessant sind und über ein großes Anwendungspotential etwa im Bereich der Optoelektronik verfügen.

Vor allem für GaN ist in den letzten Jahren eine rasante Entwicklung bei kurzwelligen Laserdioden und LED's zu verzeichnen. Hier werden inzwischen Lebensdauern von 10000h erreicht, während bei ZnSe der maximale Wert bei etwa 400h liegt.

Für ZnSe besteht zum einen die Möglichkeit, das Wachstum heteroepitaktisch auf GaAs-Substrat stattfinden zu lassen. Die relativ gute Gitteranpassung liefert hier Versetzungsdichten um die 10^4 cm^{-2} .

Als optimaler Quantentrog hat sich das quaternäre System ZnCdSe erwiesen.

ZnSe-Homoepitaxie zum anderen hat zwar den Vorteil der Vermeidung der bei der Heteroepitaxie auftretenden Spannungen, jedoch muß man sich mit der Forderung nach leitfähigen ZnSe-Kristallen und etwa der Reabsorption des Diodenlichts durch das Substrat auseinandersetzen.

Bei ZnSe-Substraten haben sich oberflächengeätzte Substrate und in-situ-Reinigen für bessere Beweglichkeiten als von Vorteil erwiesen.

Für GaN steht das Fehlen eines geeigneten Substrats zu Buche. Bei Wachstum auf Saphir (Al_2O_3) bewegen sich die Defektdichten im Bereich $10^8 - 10^9 \text{ cm}^{-2}$, sie erweisen sich hier jedoch als weniger kritisch. Als Lösungsmöglichkeit hierfür wurde z.B. der Epitaxial Lateral Overgrowth (ELOG) genannt, dessen Grundidee ein defektfreies laterales Überwachsen von SiO_2 ist.

Die im aktiven Bereich (InGaN) auftretenden "compositional inhomogeneities" sind offenbar sogar nötig für die hohe optische Effizienz der Bauteile. Zusammenfassend wurde sowohl dem

GaN als auch dem ZnS eine Zukunft bescheinigt.

Zwar gewinnt GaN immer mehr an Bedeutung, aber für den grünen Bereich, wo das Auge die höchste Empfindlichkeit hat, ist laut Herrn Hommel ZnSe weiterhin von größtem Interesse.

Self-assembled Germanium dot multilayers embedded in Silicon

G. Bauer

Herr Bauer (Institut für Halbleiterphysik, Universität Linz) informierte über selbstorganisierte Germanium-Inseln in Silicium. Diese entstehen durch das Stranski-Krastanow-Wachstum von Ge-Schichten auf Si.

Die Gitterfehlpassung von 4% bewirkt zunächst eine tetragonale Verzerrung, ab einer kritischen Schichtdicke tritt teilweise Relaxation durch Versetzungsbildung auf. Für das Ge kann Relaxation durch D laterale Kompression oder eben durch D Wachstum von Inseln stattfinden.

Inseln bilden sich dort, wo die Verzerrungen ein lokales Minimum der Fehlanpassung erzeugen. Die Ge-Inseln ordnen sich bei homogener Größenverteilung lateral in einer quadratischen Ordnung entlang zweier orthogonaler [100]-Richtungen auf einer Si - (001)-Oberfläche an.

Die Inseln haben eine Ausdehnung von etwa 100nm, bei einem Abstand von etwa 500 -- 600nm.

Im Fall von Mehrfach-Inselnschichten, die periodisch in Wachstumsrichtung im Si eingebaut sind, zeichnet der Verzerrungszustand verantwortlich sowohl für die vertikale als auch die laterale Anordnung.

Für ein besseres Verständnis der Wachstumsprozesse, sowie der optischen und elektrischen Eigenschaften solcher Inselstrukturen ist es vonnöten, quantitative Informationen über die elastische Deformation sowohl der Ge-Inseln als auch der umgebenden Si-Matrix zu erhalten.

Diese werden bei Untersuchungen mit Hilfe von Röntgenbeugung, Röntgenreflexion und der "Grazing Incident Diffraction" unter Verwendung der Methode des "reciprocal space mapping" gewonnen.

Es lassen sich Aussagen treffen über Gestalt, Ausmaß und relative Position der Inseln, Verzerrungen inner- und außerhalb der Inseln, sowie chemische Zusammensetzungen. Das vollständig mischbare System Si-Ge ist weit weniger erforscht als z. B. GaAs. Im Bestreben, den indirekten Bandübergang zu minimieren, erweisen sich die Ge-Inseln mit deutlich kleinerer

Energielücke gegenüber dem 2D Wachstum der Ge-Schichten mit Versetzungen für Bauelemente als von Vorteil.

Grenzflächenstruktur und epitaktische Wachstumsmechanismen

H. P. Strunk

Herr Strunk (Institut für Werkstoffwissenschaften, Universität Erlangen) berichtete über Grenzflächen in Epitaktischen Schichtsystemen, über Möglichkeiten zur Strukturcharakterisierung und zur Bestimmung der Wachstumsmechanismen, sowie die Auswirkungen dieser Prozesse auf die Kristallqualität. Die Transmissions-

Elektronen-Mikroskopie (TE) erweist sich hierbei als „Fast-Alleskönner“.

Sie liefert hochauflösende, atomare Abbildungen, und damit Informationen über Struktur, Verzerrungsfelder und chemische Zusammensetzung, wobei an einem Präparat entlang und senkrecht zu der betrachteten Grenzfläche analysiert werden kann. Die TE, bei Kombination der verschiedensten Röntgen- und Elektronenbeugungsmethoden, und die Unterstützung durch numerische Simulation zur Ermittlung des D Verzerrungsfeldes lassen das Verständnis der Struktur- und Wachstumsmechanismen von vielerlei Seiten her wachsen.

Als Beispiele für solche Untersuchungen wurde das heteroepitaktische Schichtwachstum von Halbleitermaterialien betrachtet, so z. B. von $\text{Si}_{(1-x)}\text{Ge}_x$ mit $0.03 < x < 0.85$ auf einer Si - (001)-Oberfläche. Bei fehlangepasstem epitaktischem Wachstum kommt es statt zu der hypothetischen flachen Schicht in der Realität zu einem sinusartigen Wellenmuster, bzw. bei höherer Fehlpassung zum Stranski-Krastanow-Wachstum von Inseln.

Die Entstehung von Wellenmustern ("Ripples") und Inseln wird durch die Energetik bestimmt; es kommt zu einer Umverteilung von Spannungen und Verzerrungen.

So findet man im Fall der Ripples bei Wellenbergen eine Verzerrungsrelaxation vor. Die Wachstumsgeschwindigkeit ist hier höher als in einem Wellental, wo man es mit einer Verzerrungsverstärkung zu tun hat.

Werden Mischsysteme aufgewachsen, z. B. Ge-Si, so äußert sich das auch in der Schichtzusammensetzung. Bei Wachstum auf Wellenbergen ist der Ge-Anteil höher, in Wellentälern der Si-Anteil.

Beim Wachstum von GaN auf Saphir (Al_2O_3) finden sich sogenannte "grainlets", wo das Gitter um ca. 60° verkippt ist. Bei homogener Bedeckung des Substrats liegt innerhalb der grainlets bei einer Fehlanpassung von -25 % eine Zugspannung vor, außerhalb bei einer Fehlanpassung von 14 % eine Druckspannung.

Ultrahigh Vacuum Atomic Layer Epitaxy of ternary II-VI semiconductor compounds

M. A. Herman

Herr Herman (Institut für Vakuumtechnologie, Warschau) informierte über Ultrahigh Vacuum Atomic Layer Epitaxy (UHV-ALE) von ternären II-VI Verbindungshalbleitern wie z. B. $\text{Cd}_{(1-x)}\text{Zn}_x\text{Te}$. Die Grundidee hierbei ist, das kontrollierte Schichtwachstum einer Verbindung unter besonderer Ausnutzung der physikalischen Eigenschaften der Konstituenten zu erreichen.

Die wichtigsten Parameter sind die Substrattemperatur, die das Know-how des Prozesses ausmacht, sowie Timing und Dosierung.

Als Modell für das Wachstumsgebiet, in dem die UHV-ALE stattfindet, werden oberflächennahe Übergangsschichten betrachtet. Diese werden für die am Wachstum beteiligten Anionen und Kationen als Zwischenstufe zwischen ungeordneter Gasphase und wohlgeordnetem kristallinen Substrat während des ALE-Prozesses ausgebildet.

Neben der Desorption lose gebundener An- und Kationen wandert in den Totzeiten des ALE-Abscheidungszyklus auch ein Teil der ersten atomaren Monolage der Konstituenten in die UHV-Umgebung ab.

Mit dem Modell einer solchen Übergangsschicht, in der vor allem die kinetischen Prozesse interessieren, können die wichtigsten für diese Züchtungstechnik charakteristischen Eigenschaften ausreichend erklärt werden.

Herr Herman berichtete über die UHV-ALE der ternären Verbindungen $\text{Cd}_{(1-x)}\text{Zn}_x\text{Te}$ und $\text{Cd}_{(1-x)}\text{Mn}_x\text{Te}$ unter besonderem Hinweis darauf, daß hier die Konstituenten nicht kongruent verdampfen.

Untersuchungen mit REMS (Reflection Mass Spectroscopy) und RHEED (Reflection High Energy Electron Diffraction) ergeben Aufschluß über Strukturparameter und Oberflächenkinetik.

Es wurden Timing- und Dosierungsparameter für die verschiedenen Systeme vorgestellt. Besondere Beachtung verdient, daß das REMS Cd^+ -Signal deutlich ansteigt, wenn beide Kationelemente gleichzeitig auf die Substrat-Oberfläche stoßen.

Diese Signaländerung wird interpretiert als Zeichen für mechanische Wechselwirkungen zwischen relativ "heißen" Mn- bzw. Zn- Atomen und schwach gebundenen "kühlen" Cd-Atomen, die thermisch an die Substratoberfläche angepaßt sind.

B. Fischer

Züchtung von ikosaedrischen ZnMgY-Quasikristallen

A. Langsdorf (Kristall-Labor, J.W.-Goethe-Universität, Frankfurt) berichtet von der Züchtung von Ein-Quasikristallen des Systems ZnMgY. Zunächst wird auf die Symmetrie der ikosaedrischen Quasikristalle eingegangen. Ein quasiperiodisches 3-dimensionales Gitter mit Ikosaedrischer Symmetrie läßt sich durch die Projektion eines kubischen 6-dimensionalen Gitters auf einen 3-dimensionalen Schnitt erreichen. Dieser 3-dimensionale Schnitt hat im 6-dimensionalen Hypergitter eine irrationale Steigung (τ - der goldene Schnitt). Anhand 1-dimensionaler Quasikristalle (Fibonacci-Ketten) wird die Entstehung des quasidiskreten Fournierspektrums bei quasiperiodischer Fernordnung erklärt. Bei den ersten Versuchen, hochgeordnete Frank-Kasper ZnMgY-Ein-Quasikristalle zu züchten, konnten nur 1mm große Ein-Quasikristalle hergestellt werden. Herr Langsdorf erkannte, daß es sich bei der Erstarrung um eine peritektische Reaktion handelt. Erst durch die Bestimmung des primären Kristallisationsfeldes gelingt es ihm, Ein-Quasikristalle mit 1 cm Durchmesser zu züchten. Dabei stellt sowohl der hohe Dampfdruck des Zinks, als auch die peritektische Erstarrung ein Problem dar.

Interesse bestand insbesondere, über welche besonderen physikalischen Eigenschaften diese Quasikristalle verfügen. Dabei wurde die Isotropie der elastischen Konstanten, der hohe elektrische Widerstand, die niedrige Wärmeleitfähigkeit, sowie die antiferromagnetische Ordnung in ZnMg(SE)-Quasikristallen angesprochen.

R. Sterzel

Quasikristalle auf der 62. Physikertagung in Regensburg 23.-27.03.1998

Quasikristalle weisen Symmetrien auf, die sich in der Regel nicht mit Translationsymmetrie vereinbaren lassen. Ein Beispiel hierfür ist die ikosaedrische Symmetrie, die 5-zählige Achsen besitzt. Dennoch besitzen Quasikristalle langreichweitige Ordnung. Seit ihrer Entdeckung im Jahre 1984 (Shechtman et al., Phys. Rev. Lett. 53 (1984) 1951) faszinieren diese ungewöhnlichen Eigenschaften, die sehr grundlegende Fragen aufwerfen, viele Festkörperphysiker. Wie in den letzten Jahren, gab es auch in diesem Jahr auf der 62. Physikertagung in Regensburg innerhalb des Fachgremiums 'Metallphysik' Fachsitzungen zum Thema Quasikristalle. Während die Fachsitzung in den letzten Jahren noch an einem einzigen Nachmittag abgehalten werden konnte, wurde in diesem Jahr in drei halbtägigen Sitzungen in 19 Vorträgen sowie zwei Posterbeiträgen über diesen interessanten Themenbereich berichtet. Die erhöhte Aktivität auf diesem Gebiet ist sicherlich der Einrichtung des Schwerpunktprogrammes „Quasikristalle: Struktur und Eigenschaften“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu

verdanken, in dem seit 1997 zahlreiche Projekte gefördert werden.

Nur eine überschaubare Anzahl von quasikristallinen Materialien dominiert gegenwärtig die Diskussion. So werden zur Zeit vorwiegend die Materialsysteme AlPdMn und AlNiCo behandelt. Als neueres ikosaedrisches System findet auch ZnMg(Y,SE) zunehmend Beachtung. Daneben werden in einigen Untersuchungen auch AlPdRe und AlCuFe behandelt. Bei den meisten Materialien spielen präparative Probleme und Einflüsse auf die Struktur noch eine große Rolle. So wurde über den Einfluß von Temperbehandlungen und Züchtungsmethoden für verschiedene quasikristalline Systeme berichtet.

Ein anderes intensiv bearbeitetes Untersuchungsfeld stellt die noch immer nicht geklärte Struktur der Quasikristalle dar, zu der interessante Ansätze vorgetragen wurden, auch die mechanischen Eigenschaften, insbesondere das plastische Verhalten werden ausgiebig untersucht. Insbesondere das ungewöhnliche Verhalten von Versetzungen in Quasikristallen muß hierbei berücksichtigt werden.

Elektronische Eigenschaften von Quasikristallen werden - abgesehen von Mößbauermessungen - im Vergleich zu amorphen Materialien vor allem an dünnen Schichten gemessen, die durch einen Temperprozeß während der Messung ineinander umgewandelt werden können.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Quasikristalle ein Themengebiet darstellen, auf dem trotz des nicht zu übersehenden Fortschritts der letzten Jahre von der Präparation über die Strukturbestimmung bis hin zu den physikalischen Eigenschaften einige interessante, grundlegende Probleme noch weiterer intensiver Bearbeitung bedürfen, um gelöst werden zu können.

Andreas Langsdorf

7. Übersichtsartikel

Kristallzüchtung mit der Skull-Schmelz-Technik

Wolf Aßmus

Physikalisches Institut der Universität Frankfurt

Die Skull-Schmelz-Technik ist ein quasi-tiegelfreies Schmelzverfahren und deshalb besonders dann geeignet, wenn es um sehr hohe Schmelztemperaturen und/oder sehr reine Materialien geht. Bei sehr hohen Schmelztemperaturen steht oftmals kein geeigneter Tiegelwerkstoff zur Verfügung; sehr reine Materialien werden praktisch immer in unerwünschter Weise durch den Tiegelwerkstoff kontaminiert. Das Skull-Schmelz-Verfahren umgeht diese Problematik dadurch, daß sich während des Aufheizvorganges aus dem zu schmelzenden Ausgangspulver an der kalten Wand der Tiegelform ein Sinterkrustentiegel bildet. Dieser Sinterkrustentiegel - er stellt die eigentliche Tiegelform dar - bewirkt eine thermische Isolation zwischen Tiegel und Schmelze und verhindert die Kontamination der Schmelze durch Tiegelmateriale. Die Sinterkruste umschließt die Schmelze, vergleichbar mit Schädel und Gehirn, und wird deshalb in der englischen Fachliteratur als Skull (Hirnschale) bezeichnet; das Schmelz-Verfahren wird Skull-Schmelz-Technik genannt. Die Arbeitsweise des Skull- oder Sinterkrusten-Schmelzens ist parallel von russischen [1], französischen [2] und amerikanischen [3] Forschergruppen entwickelt worden und wird in [4] theoretisch abgehandelt.

Das Kristall- und Materialentwicklungslabor des Physikalischen Institutes hat diese Schmelz-Technik bereits in der Anfangsphase aufgegriffen [5] und mit ihr Erfahrung bei der Züchtung von Einkristallen für Forschung [6, 7, 8, 9] und Technologie gesammelt. Parallel hierzu wurde die Skull-Schmelz-Technik, in der Anfangsphase ein exotisches

Schmelzverfahren für das Forschungslabor, zu einem industriell anwendbaren und angewendeten Produktionsverfahren entwickelt.

Voraussetzung für die Anwendbarkeit dieser Schmelzmethode ist, daß der elektrische Widerstand des Schmelzgutes mit steigender Temperatur drastisch abnimmt. Dies ist z. B. bei vielen hochschmelzenden Oxiden wie ZrO₂ (Schmelzpunkt 2750 °C), MgO (Schmelzpunkt 2800 °C) und Al₂O₃ (Schmelzpunkt 2050 °C) der Fall. Ihr spezifischer Widerstand beträgt bei Zimmertemperatur etwa 10¹⁵ Ohm cm, am Schmelzpunkt liegt er bei 10 Ohm cm. Die Temperaturabhängigkeit ihrer elektrischen Leitfähigkeit σ wird gut durch folgende Gleichung beschrieben:

$$\sigma = \sigma_0 \exp\left(-\frac{T_A}{T}\right)$$

wobei σ_0 und T_A materialspezifische Parameter sind. Da die Eindringtiefe d , innerhalb derer im wesentlichen die Energie eines Hochfrequenzfeldes durch Absorption in Wärme umgewandelt wird, von der Frequenz f des Hochfrequenzfeldes und der elektrischen Leitfähigkeit σ des Materials gemäß

$$d = (\pi \mu \mu_0 f \sigma)^{-\frac{1}{2}}$$

abhängt (μ : Permeabilität), hat dies zur Folge, daß diese Materialien bei tiefen Temperaturen (geringe Leitfähigkeit) ein elektromagnetisches Hochfrequenzfeld praktisch nicht absorbieren können. Erwärmt man sie dagegen auf eine genügend hohe Temperatur (Kopplungs-Temperatur), so besitzen sie eine so große Leitfähigkeit, daß sie ein äußeres Hochfrequenzfeld stark absorbieren und sich dadurch aufheizen. Oberhalb dieser Kopplungstemperatur können die Materialien allein durch Absorption des Hochfrequenzfeldes weiter aufgeheizt und schließlich zum Schmelzen gebracht werden. Dies ist das Prinzip der Skull-Schmelz-Technik; das experimentelle Vorgehen bei dieser Schmelzmethode wird nachfolgend am Beispiel von ZrO₂ erläutert.

Abb. 1 zeigt einen Skull-Tiegel für eine 200 kg ZrO₂-Schmelze; ein Schnitt durch einen Skull-Tiegel mit Schmelze ist in Abb. 2 dargestellt. Der Tiegel ist aus Kupfer - die Bodenplatte aus Edelstahl - hergestellt und besteht aus zwei wassergekühlten Hälften, die aus der Bodenplatte und einzelnen, palisadenförmig die Tiegelwand bildenden Kupferrohren bestehen. Im Schnittbild erkennt man die koaxiale Kühlwasserführung in den einzelnen Kupferrohren.

Um eine befriedigende Energieabsorption zu erreichen, muß der Radius des Skull-Tiegels zumindest mit der Eindringtiefe des Hochfrequenzfeldes am Schmelzpunkt des Materials vergleichbar sein. Dies hat zur Folge, daß bei den oft benutzten Frequenzen von einigen MHz der Tiegeldurchmesser ca. 5 - 10 cm betragen sollte und stets relativ große Substanzmengen für die Skull-Schmelz-Technik zur Verfügung stehen müssen.

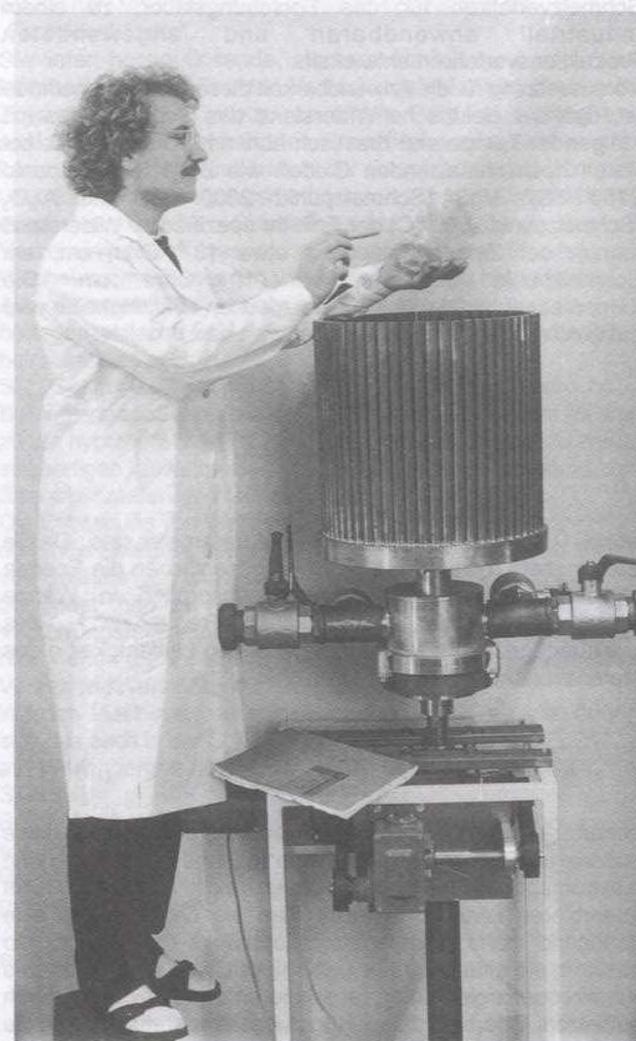


Abb. 1: Skull-Schmelz-Tiegel für 200 kg ZrO_2 -Schmelze

Zu Beginn wird der Tiegel mit dem pulverförmigen Ausgangsmaterial, z. B. ZrO_2 , gefüllt, wobei man in der Tiegelmittle kleine Stücke aus dem arteigenen Metall Zr in das Pulver einbettet. Das Hochfrequenzfeld der den Tiegel umgebenden Spule kann durch die Palisadenwand der Kupferrohre in das Tiegelvolumen eindringen und heizt dort das elektrisch leitfähige Metall Zr induktiv auf. Durch thermischen Kontakt wird das umgebende Pulver ebenfalls erwärmt. Dadurch steigt dessen Leitfähigkeit an, und es absorbiert selbst in steigendem Maße das Hochfrequenzfeld. Schließlich wird eine Temperatur erreicht, bei der das Schmelzgut ohne Hilfe des Metalls weiter aufgeheizt werden kann. Diese Kopplungstemperatur hängt von der Frequenz des Hochfrequenzfeldes, der Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit des Schmelzgutes und den thermischen Verlusten ab. Sie liegt bei einer Frequenz von 3 MHz bei ZrO_2 bei $1400\text{ }^\circ\text{C}$. Nach Überschreiten der Kopplungstemperatur wird das zum anfänglichen Aufheizen verwendete Metall durch Sauerstoff zum arteigenen Oxid umgewandelt. Es tritt deshalb keine Verunreinigung des Schmelzgutes durch das Kopplungsmetall ein. Die heftig verlaufende Reaktion ist meist mit einem kleinen Feuerwerk verbunden, das in Abb. 3 gezeigt wird. Durch Vergrößern der Generatorleistung wird schließlich das ZrO_2 -Pulver geschmolzen.

Der Tiegel aus arteigenem Material bildet sich bei dieser Technik dadurch, daß niemals das gesamte eingefüllte Pulver schmilzt, wobei vorausgesetzt wird, daß die Generatorleistung nicht zu hoch und die Wasserkühlung nicht zu gering ist. Durch das Gleichgewicht von äußerer Wasserkühlung und aus dem Schmelzvolumen zugeführter Wärme bildet sich an den Tiegelpalisaden eine Sinterkruste aus, die während des

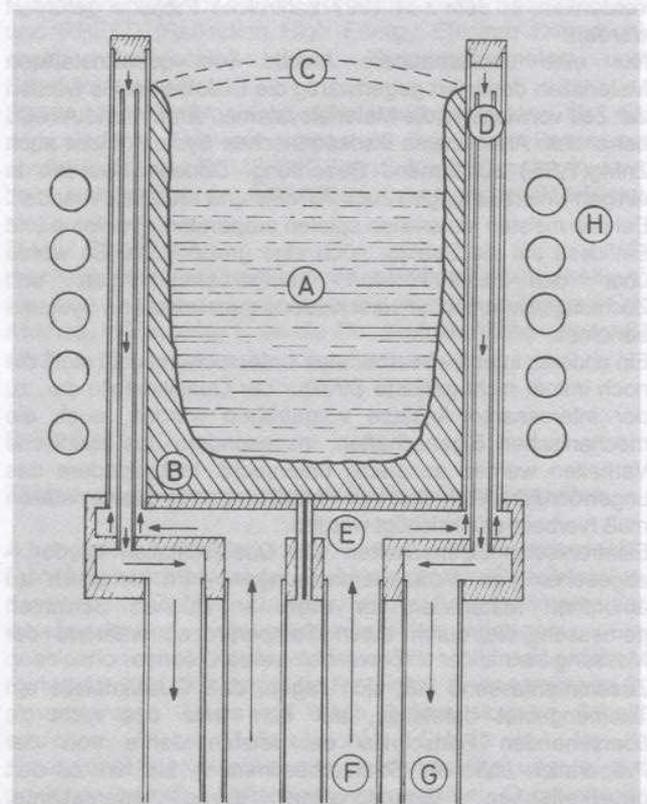


Abb. 2

Schnittbild eines Skull-Tiegels

A Schmelze

B Sinterkruste

C Abstrahlungskruste

D koaxiale wassergekühlte Rohre bilden die Tiegelwand

E Tiegel besteht aus zwei Hälften, die durch Glimmer elektrisch gegeneinander isoliert sind

F Kühlwassereinlaß

G Kühlwasser

H Hochfrequenzspule

gesamten Schmelzvorganges bestehen bleibt. Diese Sinterkruste ist thermisch gut isolierend und - da sie kalt ist - für das Hochfrequenzfeld durchlässig.

Bei dem Schmelzprozeß bildet sich wegen der hohen thermischen Abstrahlung an der Oberfläche der Schmelze eine Kruste aus, die zum Nachfüllen von Pulver mit einem

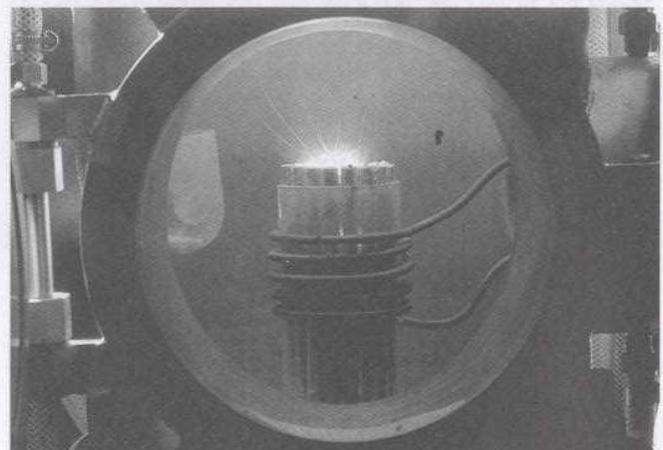


Abb. 3: Oxidation des zum Starten verwendeten Metalls

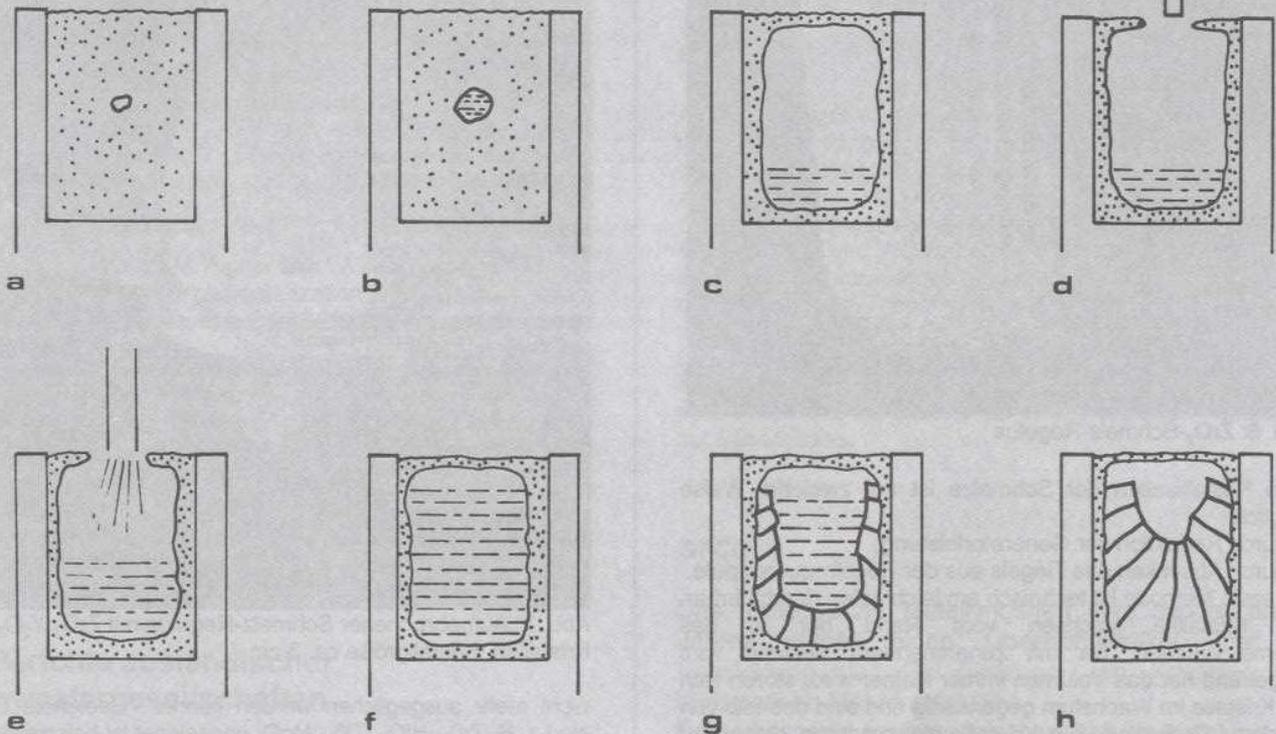


Abb. 4
Experimentelles Vorgehen beim Skull-Schmelzen
a) Pulver mit arteigenem Metall
b) Die Umgebung des Metalls ist heiß
c) Die Sinterkruste hat sich gebildet, das Material ist geschmolzen
d, e, f) Auffüllen des Tiegels, Brechen der Oberflächenkruste
g, h) Die Kristallzüchtung beginnt, in diesem Fall durch Reduktion der Generatorleistung

Krustenbrechstab durchstoßen wird. Schließlich ist der Tiegel vollständig mit Schmelze gefüllt. Abb. 4 a - f faßt das Vorgehen bei der Skull-Schmelz-Technik zusammen.

Damit die für die Skull-Schmelz-Technik entscheidende Sinterkruste nicht aufschmilzt, muß die Kühlung von außen die Erwärmung von innen kompensieren. Die Krustendicke selbst hängt empfindlich von beiden Größen ab. Erhöht man die Generatorleistung, schmilzt die Kruste ab, bis sich ein neues Gleichgewicht einstellt; eine Reduktion der Generatorleistung führt zu einem Anwachsen der Kruste. Als Folge der Kühlung über die Kruste muß die mittlere Temperatur der Schmelze stets deutlich oberhalb der Schmelztemperatur liegen. Die Eindringtiefe des Hochfrequenzfeldes prägt der Schmelze dieses Temperaturprofil auf.

Unmittelbar am Krustenrand wird die Temperatur der Schmelze die Schmelztemperatur sein, dann steigt die Temperatur zur Tiegelmittle an. Ist der Tiegelradius groß gegenüber der Eindringtiefe, erfolgt zur Tiegelmittle hin wieder ein Absinken der Temperatur als Folge der Kühlung durch den Boden und der Abstrahlung von der Oberfläche der Schmelze. Aus diesen Gründen kann man bei der Skull-Schmelz-Technik prinzipiell nicht isotherm arbeiten. Diese Temperaturgradienten sorgen für eine starke Konvektion; zusammen mit Strömungsvorgängen, die durch das Hochfrequenzfeld in der Schmelze verursacht werden, entsteht eine lebhaft Konvektion in der Schmelze. Abb. 5 zeigt die Konvektionszellen einer ZrO_2 -Schmelze. Die Konvektion sorgt zwar für eine gute Durchmischung der

Schmelze, sie ist aber auch Anlaß für Streifenbildung (Striations) in den Kristallen als Folge der Schwankung der Wachstumsgeschwindigkeit bei der Kristallisation. Durch die inhomogene Temperaturverteilung ist es ebenfalls schwierig, feste Sauerstoffpartialdrucke über Gasgemische einzustellen, wie sie z. B. für die Züchtung von Eisensilikaten (Fayalit) notwendig sind.

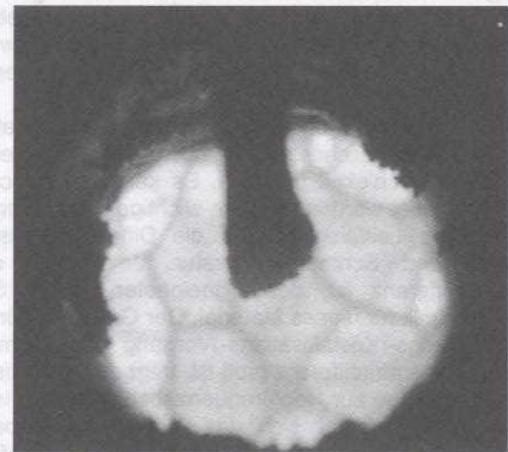
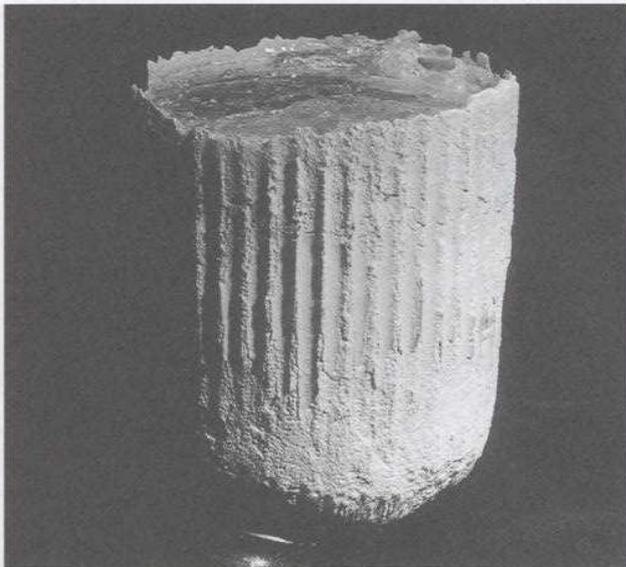


Abb. 5: Konvektionszellen einer ZrO_2 -Schmelze

Abb. 6: ZrO₂-Schmelz-Regulus

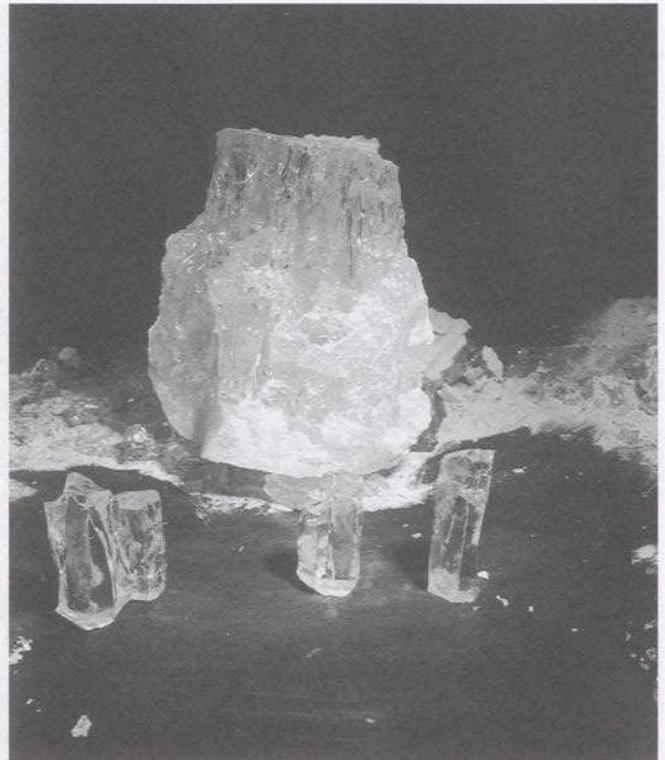
Die Kristallisation der Schmelze ist auf zweierlei Weise möglich:

- durch Reduktion der Generatorleistung,
 - durch Absenken des Tiegels aus der Hochfrequenzspule.
- Die erste Methode ist technisch am leichtesten durchführbar. Die Kristallite wachsen vom Rand her in das Schmelzvolumen. Da mit zunehmendem Abstand vom Tiegelrand her das Volumen immer kleiner wird, stören sich die Kristalle im Wachstum gegenseitig und sind deshalb von minderer Perfektion. Ein Kristallisationsvorgang dieser Art wird in Abb. 4 g, h gezeigt.

Das Absenken des Tiegels aus der Hochfrequenzspule führt bei der Kristallisation zu den besten Ergebnissen. Am kalten Tiegelboden bilden sich zunächst einzelne Kristalle aus, ein langsames Absenken führt zu einer Keimauslese, die dann bei weiterer Absenkung in das Tiegelvolumen einwachsen. Dieses gerichtete Erstarren ist mit dem Bridgman-Verfahren bei der Kristallzüchtung verwandt.

Abb. 6 zeigt einen Schmelzregulus aus ZrO₂, das in diesem Fall zum Erreichen einer stabilen kubischen Phase bei Zimmertemperatur mit 12 mol % Y₂O₃ vermischt ist. Deutlich erkennt man die Sinterkruste mit den Abdrücken der Kupferrohre. Abb. 7 zeigt den aufgeschlagenen Tiegelinhalt. Säulenartig stehen die Einkristalle im Tiegel, im Vordergrund sind herausgebrochene Kristalle zu sehen. Durch Zusatz von Dotierstoffen können diese Kristalle in den verschiedensten Farben gezüchtet werden [10]. Diese Kristalle werden überwiegend für Schmuckzwecke verwendet, es gibt aber auch eine Reihe technisch interessanter Anwendungsgebiete, z. B. als Temperatur- oder Sauerstoffsensoren bzw. als Substratmaterial für die Herstellung der Hochtemperatur-Supraleiter.

Das Skull-Schmelz-Verfahren ist besonders vorteilhaft für Materialien, die die beschriebene Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit besitzen. Es kann aber auch für Metalle verwendet werden. Weitere wichtige Parameter sind die thermische Leitfähigkeit und die Differenz zwischen Kopplungs- und Schmelztemperatur. Je größer diese Temperaturdifferenz ist, desto geeigneter ist die Skull-Schmelz-Technik für dieses Material. Der Grund hierfür liegt beim Erstarrungs-(Kristallisations-)Vorgang der Schmelze. Wenn die Temperaturdifferenz groß ist, trägt das kristallisierte Material noch lange zur Hochfrequenzabsorption bei; ist sie dagegen klein, befindet sich das feste Material bereits unterhalb der Kopplungstemperatur. Dadurch sinkt die Menge des Materials, das Hochfrequenzenergie absorbieren kann, drastisch ab, die Erwärmung der verbleibenden Schmelze wird zunehmend problematischer. Schließlich erstarrt das gesamte Schmelzvolumen, da die Verluste durch die Kühlung

Abb. 7: Aufgebrochener Schmelz-Regulus mit ZrO₂:Y₂O₃-Kristallen, Kristallgröße ca. 3 cm

nicht mehr ausgeglichen werden können. Geeignete Oxide sind z. B. ZrO₂, HfO₂, TiO₂, MgO; ungeeignet ist beispielsweise Al₂O₃, bei dem die Kopplungstemperatur bei 1900 °C und die Schmelztemperatur bei 2050 °C liegt.

Die Skull-Schmelz-Technik wird mit zunehmendem Tiegelvolumen einfacher durchführbar. Aus Gründen der Eindringtiefe wird man bei großen Tiegeln mit tieferen Frequenzen des Hochfrequenzfeldes arbeiten. Zwar muß die Leistung der Hochfrequenzgeneratoren wegen größerer Tiegel deutlich erhöht werden, die niedrigeren Frequenzen sind aber technisch unproblematischer (Hochfrequenzabschirmung). Bei großen Tiegeln bilden sich weniger feste Krusten an der Schmelzoberfläche aus, die das Nachfüllen erschweren. Die Schmelzen sind thermisch wesentlich stabiler, was in Verbindung mit den größeren Tiegelvolumina zu erheblich verbesserten Kristallisationsergebnissen führt. Die Industrie verwendet heute Skull-Schmelz-Tiegel von über 100 Liter (mehr als 600 kg ZrO₂); die entsprechenden Hochfrequenzgeneratoren haben Ausgangsleistungen von über 300 kW. Da noch größere Tiegelvolumina erhöhte Abkühlzeiten nach Beendigung des Skull-Schmelz-Vorgangs bewirken - in denen z. B. bei ZrO₂ noch Phasenumwandlungen ablaufen können -, scheint man mit dieser Größe an der Grenze des technisch Sinnvollen angekommen zu sein.

Literatur:

- [1] V. I. Aleksandrov, V. V. Osiko, A. M. Prokhorov and U. M. Totorintsev in: Current topics in materials science, Vol. 1, ed. E. Kaldis, North Holland (1978)
- [2] M. D. Michel, Acad. Sci. Paris 266, 1602 (1968)
- [3] J. F. Wenckus, M. L. Cohen, A. G. Emslie, W. P. Menashi and P. F. Strong in: Airforce Cambridge Research Laboratories, Technical Report 75-0213 (1975)
- [4] R. F. Sekerka, R. A. Hartzell and B. J. Farr, Journal Crystal Growth 50, 783 (1980)

- [5] W. Assmus and N. Whippey, Chem. Ing. Techn. 55, 716 (1983)
- [6] Diplomarbeit W. Schnauss, Kristallzüchtung und Strukturuntersuchung von $ZrO_2: MgO$, Frankfurt 1983
- [7] M. Phil.-Arbeit N. Whippey, Skull melting of refractory oxides, Frankfurt 1983
- [8] Diplomarbeit D. Lingenberg, Herstellung und Charakterisierung von Fe_2SiO_4 Einkristallen, Frankfurt 1985
- [9] S. Gerhold, M. Aigner and W. Assmus: $BaZrO_3$: Skull melting, characterization and interaction with YBCO, in: Physica C 282-287, 1437 (1997))
- [10] H. Römer, K. D. Luther and W. Assmus: Coloured Zirconia, in: Crystal Research and Technology 29, 787 (1994), und: The distribution coefficients of rare earth ions in cubic zirconiumdioxide, in: Journal Crystal Growth 141, 159 (1994)

8. Berichte ausländischer Schwestergesellschaften

Für diese Auswertung wurden mir von Herrn Dr. Walcher freundlicherweise die Mitteilungsblätter der amerikanischen, der britischen und der französischen Schwestergesellschaften zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danken möchte.

AACG

Von der amerikanischen Schwestergesellschaft liegt mir die Herbstausgabe 1998 vor.

Toni Gentile beschäftigt sich mit der Entwicklung der Mitgliederzahl, die sich in den letzten Jahren bei leicht rückläufiger Tendenz bei ca. 600 stabilisiert hat. Die Mitgliederverluste werden auf einen Rückgang der staatlichen Forschungsausgaben zurückgeführt, dessen Auswirkungen auf die Kristallzüchterzahl nicht durch den all-gemeinen Anstieg der industriellen Produktion wettgemacht wurden.

Neue Mitglieder werden hauptsächlich auf Kristallzüchtungstagungen geworben, deren Teilnehmer zu einem großen Teil nicht der AACG angehören.

Eine zusätzliche Internet-Seite soll hauptsächlich der Information von Interessenten und der Werbung neuer Mitglieder dienen.

Mit der Forschungspolitik befaßt sich ein Bericht von Debbie Kaiser über Bemühungen der „Federation of Materials Societies“ (FMS), die amerikanische Bundesregierung zu verstärkter Forschungsförderung zu bewegen. In einer Stellungnahme, die vom Präsidenten der AACG gemeinsam mit den Präsidenten vieler anderer Gesellschaften aus dem wissenschaftlich technischen Bereich unterstützt wurde, werden US-Kongreß und Regierung aufgefordert, das nächste Jahrzehnt durch Verdoppelung der Forschungsausgaben zu einer „Dekade der Forschungsinvestitionen“ zu machen.

Tatsächlich wurden bereits im vergangenen Jahr signifikante Erhöhungen der Aufwendungen für Forschung und Entwicklung beschlossen.

Der wissenschaftliche Teil des AACG-Hefts wird größtenteils von Tagungsberichten eingenommen. Ein Übersichtsartikel von L. A. Silverman beschreibt die Massenkristallisation des wirtschaftlich bedeutenden Pigmentstoffs Titandioxid über einen Aerosol-Prozeß.

BACG

Angesichts der Diskussion über den Forschungspreis der DGKK mag Sie die Bedingungen interessieren, die der Ausschreibung des "BACG Young Scientist Award" im Sommerheft der BACG zugrundeliegen: Der auszuzeichnende Wissenschaftler sollte bei der Einreichung seiner Arbeit nicht älter als 35 sein. Die Auszeichnung wird jährlich der Person gewährt, deren Publikation im jeweils vorausgegangenen Kalenderjahr den deutlichsten Fortschritt im Theorieverständnis, der praktischen Kristallzüchtung oder auf dem Gebiet der Kristallisation dokumentiert. Dotiert ist der BACG-Preis mit 100 £.

Ansonsten enthält das britische Heft neben Konferenzberichten noch einen Übersichtsartikel zu lichtemittierenden Strukturen auf Siliziumbasis.

GFCC

Das französische Mitteilungsheft vom Januar dieses Jahres enthält einen Übersichtsartikel über die Entwicklung der Gel-Züchtung von Kristallen aus biologischen Makromolekülen.

Bemerkenswert am französischen Heft erscheint mir eine Rubrik, in der jüngst angefertigte Doktorarbeiten zur Kristallzüchtung auf jeweils maximal einer Seite kurz vorgestellt werden. Das mir vorliegende Heft enthält immerhin 10 solcher Kurzdarstellungen und erlaubt so einen sehr aktuellen Einblick in die Forschungstätigkeit mehrerer Institute.

F. Ritter

9. Termine

Tagungen

25-28 May 1998,

Seattle, WA, USA

1998 Electronic Components & Technology Conference on Optoelectronics (ECTC)

Contact: Mark W. Beranek, The Boeing Co, PO Box 3999, M/S

2W-51, Seattle, WA 98124-2499, USA; tel: +1-253-657-5748; fax: +1-253-657-8903.

30 May - 4 June 1998,

La Jolla, CA, USA

The Ninth International Conference on Metal Organic Vapor Phase Epitaxy (ICMOVPE IX)

Contact: The Minerals, Metals and Materials Society (TMS), Customer Service Department, 420 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15086-7514, USA; tel: +1-412-776-9000; fax: +1-412-776-3770.

7-12 June 1998,

Baltimore, MD, USA

1998 MTT International Microwave Symposium (MTT '98)

Contact: Mr. Steven Stitzer, Westinghouse, Electric Corp, PO Box

1521, MS 3T15, Baltimore, MD 21203, USA; tel: +1-410-76-5-7348,

fax.: +1-410-993-7747

7-12 June 1998,

Baltimore, MD, USA

1998 IEEE Radio Frequency Integrated Circuits Symposium (RFIC '98)

Contact: Dr. Vijay Nair, Motorola Inc, 2100 E. Elliot Road M/D EL508, Tempe, AZ 85234, USA; tel: +1-602-413-5922;

fax: +1-602-413-5934.

14- 19 June 1998,

Albuquerque, NM, USA

The Fourth International High Temperature Electronics Conference (HiTEC '98)

Contact: Debbie Marchand, Tech Reps Inc, 5000 Marble NE, Suite 222, Albuquerque, NM 87110-6390, USA; tel: +1-505-266-5678 (ext: 308); fax: +1-505-266-1163; e-mail: marchand@techreps.com

22-24 June 1998,

Charlottesville, VA, USA

1998 Device Research Conference

Contact: Emmanuel Crabbe; tel: +1-914-892-2056;

fax: +1-914-892-2568; e-mail: crabbe@watson.ibm.com

24-26 June 1998,

Charlottesville, VA, USA

1998 Electronic Materials Conference (EMC)

Contact: Barbara Loitwood, TMS, 420 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15086, USA; tel: +1-412-776-9000 (ext: 234); fax: +1-412-776-3770; e-mail: kamperman@tms.org

22-24 June 1998,

Cardiff UK

Fourth International Workshop on Expert Evaluation and Control of Compound Semiconductor Materials and Technologies (EXMATEC 98)

Contact: Cherrie Summers, Secretariat, PO Box 917, Newport Road, Cardiff CF2 1XH, UK; tel: +44-(0)1222-874000; fax: +44-(0)1222-874421; e-mail: SummersC@Cardiff.ac.uk

11 - 14 July 1998,

Taipei, Taiwan

OE Expo '98

Contact: Photonics Industry & Technology, Development Association, Taipei, Taiwan; fax: +886-2-3968513.

26-31 July 1998,

Jerusalem, Israel

12th International Conference on Crystal Growth (ICCG-12) & 10th International Conference on Vapor Growth and Epitaxy (ICVGE-10)

Contact: Conference Secretariat, ICCG-12/ICVGE-10, International Travel and Congress Ltd, PO Box 29131, 9 Rothschild Blvd, Tel Aviv 61292, Israel; tel: +972-3-5102538; fax: +972-3-5160604; e-mail: 100264.2432@compuserve.com; URL: www.techion.ac.il/~iccg12

12-16 July

3rd Pacific Rim Intl Conf. On Advanced Materials and Processing, Honolulu, HI P. Weiss, PRICM 3 Program Coordinator, TMS 420 Commonwealth Dr. Warrendale, PA 15086-7514; 412-776-9000 ext. 227; fax: 412-776-3770; email: weiss@tms.org

12-17 July

Gordon Research Conf. On Point and Line Defects in Semiconductors, New London, NH.C. Van de Walle, Xerox PARC; 3333 Coyote Hill Rd., Palo Alto, CA 94304; 650-812-4163; fax: 650-812-4140; email vandewalle@parc.xerox.com; http://www.parc.xerox.com/eml/projects/gordon

3-August

47th Annual X-ray Conf. Colorado Springs, CO.Intl.Centre for Diffraction Data, 12 Campus Blvd Newton Square, PA19073-3273; 610-325-9814; fax 610-325-9823; email dxc@icdd.com

16-20 August

18th European Crystallographic Meeting, Prague, Czech Republik, R. Kuzel, Conf. Secretary, Faculty of Math and Physics, Charles Univ. 12116 Praha 2 KeKarlovu 5, Czech Republik 420-2191-1394; fax: 420-2491-1061; email: kuzel@karlov.mff.cuni.cz; http://www.xray.fzu.cz/ecm/ecm.htm

19-21. August

20th Intl Conf on Boundary Element Methods, Orlando, FL.L.Kerr, Wessex Inst of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton SO407AA, UK, +44-1703-293-223; fax: +44-1703-292-853; email: liz@wesser.ac.uk; http://www.wessex.ac.uk

31 August - 4 September 1998,

Cannes, France

10th International Conference on Molecular Beam Epitaxy Abstract Submission Date: 15 March 1998

Contact: Prof. Jean-Pierre Faurie, CRHEA-CNRS Sophia Antipolis, Rue Bernard Gregory, F 06560 Valbonne, France; tel:

+33-4-93954220; fax: +33-4-93954142; e-mail: org@mbe-x.unice.fr;

URL: www.crhea.unice.fr/mbe-x

5-16 September 1998

Beatenberg, Switzerland

Intl School on Science of Crystal Growth Technology

ISS-CGT

Dr.Hans J.Scheel Cristallogenese, Ch.de Bellerive 34, CH-1007 Lausanne, Switzerland

Tel +41-21-693-4452 Fax +41 -21-693-4750

13- 18 September 1998,

Glasgow, UK

1998 Conference on Lasers & Electro-Optics Europe &

The 6th European Quantum Electronics Convention
 Contact: Ms. Melissa K. Estrin, IEEE/LEOS, 445 Hoes Lane,
 Piscataway NJ 08855, USA; tel: +1-908-562-3896; fax: +1-
 908-562-8434; e-mail: m.estrin@ieee.org;
 URL: www.ieee.org/leos/meet.htm

1-4 September

Sorrento, Italy
 8th International Symposium on Flow Visualization
 Prof.G.M.Carlomagno,DETEC,Naples,Italy Fax:-81 2390364

20-24 September

Madrid, Spain
 24th European Conference on Optical Communication
 ECOC'98

29 September - 2 October 1998,

Chiba, Japan
 2nd International Symposium on Blue Laser and Light
 Emitting Diodes
 Contact: Prof. F. Hasegawa, University of Tsukuba. Institute of
 Material Science, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305,
 Japan;
 tel: +81-298-535287; fax: +81-298-557440; e-mail:
 hasegawa@mat.ims.tsukuba.ac.jp

5-9 October 1998,

Amsterdam, The Netherlands
 European Microwave Week (Including GAAS '98)
 Contact: David Roberts, Miller Freeman PLC, Microwave
 Engineering Europe, 30 Calderwood Street, London, SE18
 6QH,
 UK: tel: +44-181-855777(ext: 5953); fax: +44-181-3163174;
 e-mail: droberts@unmf.com

5-10 October 1998,

Nara, Japan
 The 16th IEEE International Semiconductor Laser
 Conference (ISLC'98)
 Contact: ISLC '98, IEEE/LEOS, 445 Hoes Lane, PO Box 1331,
 Piscataway, NJ 08855-1331, USA, : tel: +1-908-562-3897; fax:
 +1-908-562-8434; e-mail: e.vega@ieee.org

11-14 October,

Hokkaido, Japan
 Drop Tower Days 1998 International Workshop on Short-term
 Experiments under Strongly Reduced Gravity Conditions;
 Japan Microgravity Center, Sapporo, Japan Fax Japan-11 757
 7711

12- 16 October 1998,

Nara, Japan
 25th International Symposium on Compound
 Semiconductors
 Contact: Kimiyoshi Yamasaki, NTT System Electronics Lab., 3-
 1
 Morinosato Wakamiya, Atsugi, Kanagawa, 243-01 Japan; tel:
 +81-462-402500; fax: +81-462-402872; e-mail:
 kyama@aecl.ntt.co.jp;
 URL : www.ieice.or.jp/es/iscs98.html

1-6 November 1998

194th Meeting of the Electrochemical Society, Inc. Boston
 tel +1 609 737-1902 Fax +1 609 737-2743 http://
 www.electrochem.org

30.11-4.12

MRS Fall Meeting
 Boston, MA Materials Research Society, 506 Keystone Drive,
 Warrendale, PA 15086-7573; tel +1 412-779-3003; fax: +1 412
 779-8313; http://www.mrs.org/. MRS.

6-12 February

Photonics West, San Jose, CA. SPIE, P.O. Box
 10, Bellingham, WA, 98227-0010; tel +1 360-676-3290; fax: +1
 360-647-1445; email spie@spie.org; http://www.spie.org

Kristallzüchtungs-Schule in Beatenberg (Schweiz)

Für die Kristallzüchtungsschule ISSCGT-1 am 5. bis 16.
 September dieses Jahres sind die Anmeldetermine noch
 nicht verstrichen!

Sehr vollständige Information über alle Belange der
 Tagung finden Sie im Internet auf der WEB-Seite
<http://www.epfl.ch/iscgt-1>

Berg- und Hüttenmännischer Tag der Bergakademie Freiberg, am 18. und 19. Juni 1998

Für uns Kristallzüchter besonders interessant:

Kolloquium 1: Kristallisation und Technik, Halbleiterwerkstoffe

Eine Tagungsanmeldung ist noch möglich!

Kontakt: Frau H. Tilsch /
 Frau H. Schumann
 Tel.: 03731 / 39 - 3339 / -4309
 Fax: -3633
 E-Mail: tagung@zuv.tu-freiberg.de

Ausführliche Tagungsinformationen (Programm etc.)
 sowie Anmeldeformulare sind erhältlich über die Internet-
 Seite:

http://www.tu-freiberg.de/~wwwverw/bht/BHT98_Index.html

Nächste Treffen der Arbeitskreise:

(soweit bei Redaktionsschluß bekannt)

Arbeitskreis Epitaxie von III-V-Halbleitern:

Nächstes Treffen am 8. und 9. Dezember 98 an der TU Braunschweig.

Ansprechpartner: Prof. Schlachetzki (Braunschweig)

Arbeitskreis III-V - Halbleiter:

Nächstes Treffen am 21. und 22. Oktober 98 in Freiberg.

Ansprechpartner Prof. Müller (Erlangen)

Arbeitskreis II-VI - Halbleiter:

Nächstes Treffen im Rahmen der EMRS 98 am 16. bis 19. Juni 98 in Straßburg.

Ansprechpartner: Prof. Müller-Vogt (Karlsruhe)

Arbeitskreis Intermetallische Systeme :

Nächstes Treffen am 7. und 8. Oktober 98 in Dresden.

Ansprechpartner Prof. Behr (Dresden)

Arbeitskreis Kristalle für Laser und Nichtlineare Optik :

Nächstes Treffen am Do, 24. September 98 in Bonn.

Ansprechpartner: Prof. Mühlberg (Köln)

9. Personalien**Neumitglieder:****Feltgen, Tobias, Dipl.Mineraloge**

Kristallographisches Institut

Universität Freiburg

Aebelstr. 25

79104 Freiburg

Tel: 0761/203-477

Mitgliedsnummer: 777 M

Edat.: 01/01/98

Fax: 0761/203-470

E-Mail: feltgen@mf.uni-freiburg.de

CDTE, Gasphasenzüchtung, elektrische Charakterisierung

S1: 122 S2: 141 S3: 233

S4: 321 S5: 413 S6: 520

S7: 620 S8: 660 S9: 710

Friedrich, Jochen, Dr.

Institut für Werkstoffwiss.6

Universität Erlangen

Mertensstr. 7

D-91058 Erlangen

Tel: 09131/857757

Mitgliedsnummer: 775 M

Edat.: 01/01/98

Fax: 09131/858495

E-Mail: jochen.friedrich@ww.uni-erlangen.de

Kristallzüchtung, Konvektion, Numerische Simulation

S1: 110 S2: 141 S3: 750

S4: 837 S5: 851 S6: 852

Hägele, Eugen, Dipl-Ing

Mineralogisches-Petrolog. Inst.

Universität Bonn

Poppelsdorfer Str.

D-53115 Bonn

Tel: 0228/73-2734

Mitgliedsnummer: 776 M

Edat.: 01/01/98

Fax: 0228/73-2770

E-Mail: haegele@uni-bonn.de

Kristallzüchtung aus Lösungen und Schmelzen, H.T. Supraleiter

S1: 111 S2: 131 S3: 142

S4: 236 S5: 234 S6: 613

S7: 211 S8: 814 S9: 815

Wilde, Peter-Michael, Dr., Dipl.-Phys.

Institut für Kristallzüchtung

Rudower Chaussee

D-12489 Berlin

Tel: 030 63923057

Mitgliedsnummer: 778 M

Edat.: 01/0198

Fax: 030 63923003

E-Mail :

Elektronenmikroskopie, REM, EDX, LDX B Analytik, Vakuumphysik, kristalline Schichten

Die TU Bergakademie Freiberg wurde im Jahre 1765 gegründet und ist eine der traditionsreichsten Technischen Universitäten in Deutschland



TU Bergakademie Freiberg

An der TU Bergakademie Freiberg ist an der Fakultät für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie die

C 3-Professur Elektronikwerkstoffe

zu besetzen.

Der/die Stelleninhaber/in soll die Gebiete

- Grundlagen, Technologie und Recycling von Werkstoffen für Elektronik und Sensorik
- Kristallisation und Einkristallzüchtung
- Seltene Metalle und Reinstoffe

in Lehre und Forschung vertreten.

Der/die Stellenbewerber/in muß die allgemeinen Berufungsvoraussetzungen für Professoren gemäß § 51 des Sächsischen Hochschulgesetzes vom 4. August 1993 (SächsGVBl. S. 691) erfüllen. Die TU Bergakademie Freiberg strebt eine Erhöhung des Anteils von Frauen in Lehre und Forschung an. Qualifizierte Wissenschaftlerinnen werden deshalb besonders aufgefordert, sich zu bewerben. Schwerbehinderte werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt.

Weitere Informationen können bei der Fakultät für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnologie, Tel: (03731) 39 2905, angefordert werden.

Bewerbungen sind mit den üblichen Unterlagen (Urkunden, Schriftenverzeichnis, Lebenslauf, wissenschaftlicher Werdegang) bis zum **15.07.1998** zu richten an:

**TU Bergakademie Freiberg
09596 Freiberg**

10. Register bereits erschienener Artikel

Beschreibung von Kristallzuchtungsstandorten

Titel	MB-Nr.
Berlin, Kristallzuchtung am Hahn-Meitner-Institut	55
Berlin, Institut für Kristallzuchtung (IKZ)	56
Braunschweig, Forschung zum Kristallwachstum seitens der ansässigen Institute	42
Dresden, Kristallzuchtung und Kristallwachstum am ZFW (bis 1990)	54
Erlangen-Nürnberg, Kristalllabor am Lehrstuhl f. Werkstoffe der Elektrotechnik der Univ.	60
Frankfurt am Main, Kristall- und Mat.-Labor am Physikalischen Institut der Universität	50
Freiburg, Forschungsschwerp. "Kristallz. unter Red. Schwerkraftbedingungen" (KURS)	53
Freiburg, Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme	47
Freiburger Materialforschungszentrum (FMF)	61
Gießen, Kristallzuchtung am I. Physikalischen Institut der Universität	52
Karlsruhe, Kristall- und Materiallabor der Fakultät für Physik an der Universität	46
Kristallzuchtung in Polen (engl.)	64
Kristallzuchtung in Süd-Korea	66
Schulen, Projekt zur Kristallzuchtung in Berlin	51
Schulen, Projekt zur Kristallzuchtung in Bochum	47
Schulen, Projekt zur Kristallzuchtung in Hannover	46

Züchtungsverfahren, Züchtungsprojekte

Titel	MB-Nr.
Flüssigphasenelektroepitaxie	55
Kristallzuchtung für die Photovoltaik	59
Kristallzuchtung unter reduzierten Schwerkraftbedingungen	49
Liquid Encapsulated Cz.-Grown Semi-Insulating GaAs, Quality Status	54
Lithium-Niobat, Herstellung großer Einkristalle	42
Optical Heating for Zone Methods	65
Vertical Bridgman and Gradient Freeze Growth of III-V-Compound Semiconductors	53

Charakterisierung, mikroskopische Untersuchungen, Grundlagen

Titel	MB-Nr.
Characterization of Crystal Defects	56
ESRF (European Synchrotron Radiation Facility), X-Ray Diffraction Topography	60
ESRF (Kurzinformation)	62
Kristalldefekte und ihre Rolle in elektronischen Bauelementen	46
Lichtmikroskopie für die Kristallzuchtung -Kontrastverfahren und Spannungsoptik-	63
Marangoni-Effekte	37
Rasterkraftmikroskopische in-situ Kristallisationsuntersuchungen an der TU-Braunsch.	65

Technisches

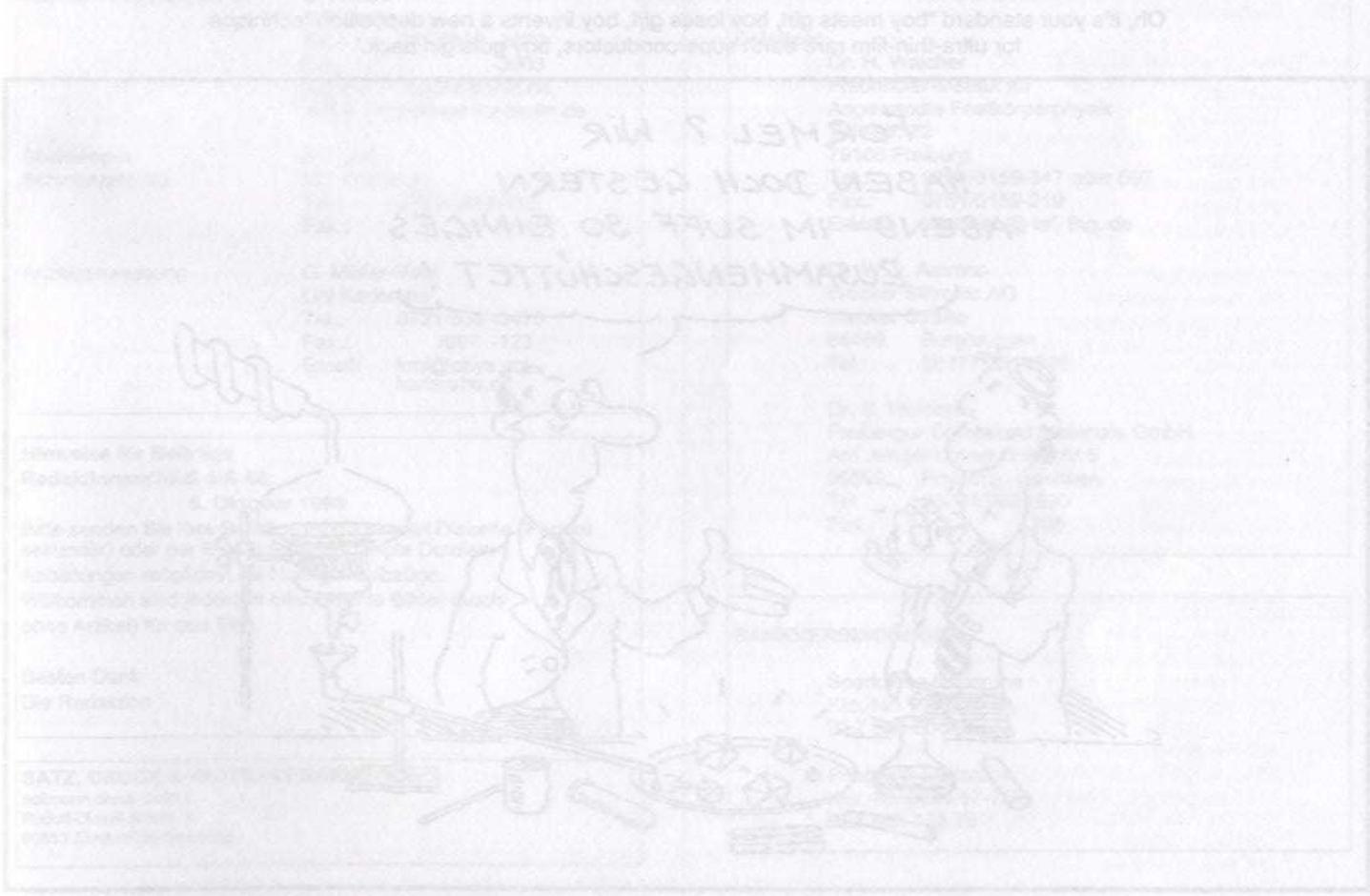
Titel	MB-Nr.
Edelmetalle als Tiegelmaterial	49
Thyristorsteller zum Betreiben von Kristallzuchtungsöfen, Probleme bei induktiver Last	52

Historisches

Titel	MB-Nr.
Einkristallzüchtung vor 35 Jahren: Herstellung von GaAs mit dem Gremmelmeier-Verf.	57
Kristallzüchtung in der DDR	51
Kristallzüchtung unter Obhut der Arbeitsgruppe "Kristallisation" der VfK (DDR)	63
Iwan N. Stranski	66
The Various Institutions of Crystal Growth (How did they all start?)	44
Walter Schottky, Anmerkungen zum 100. Geburtstag	44

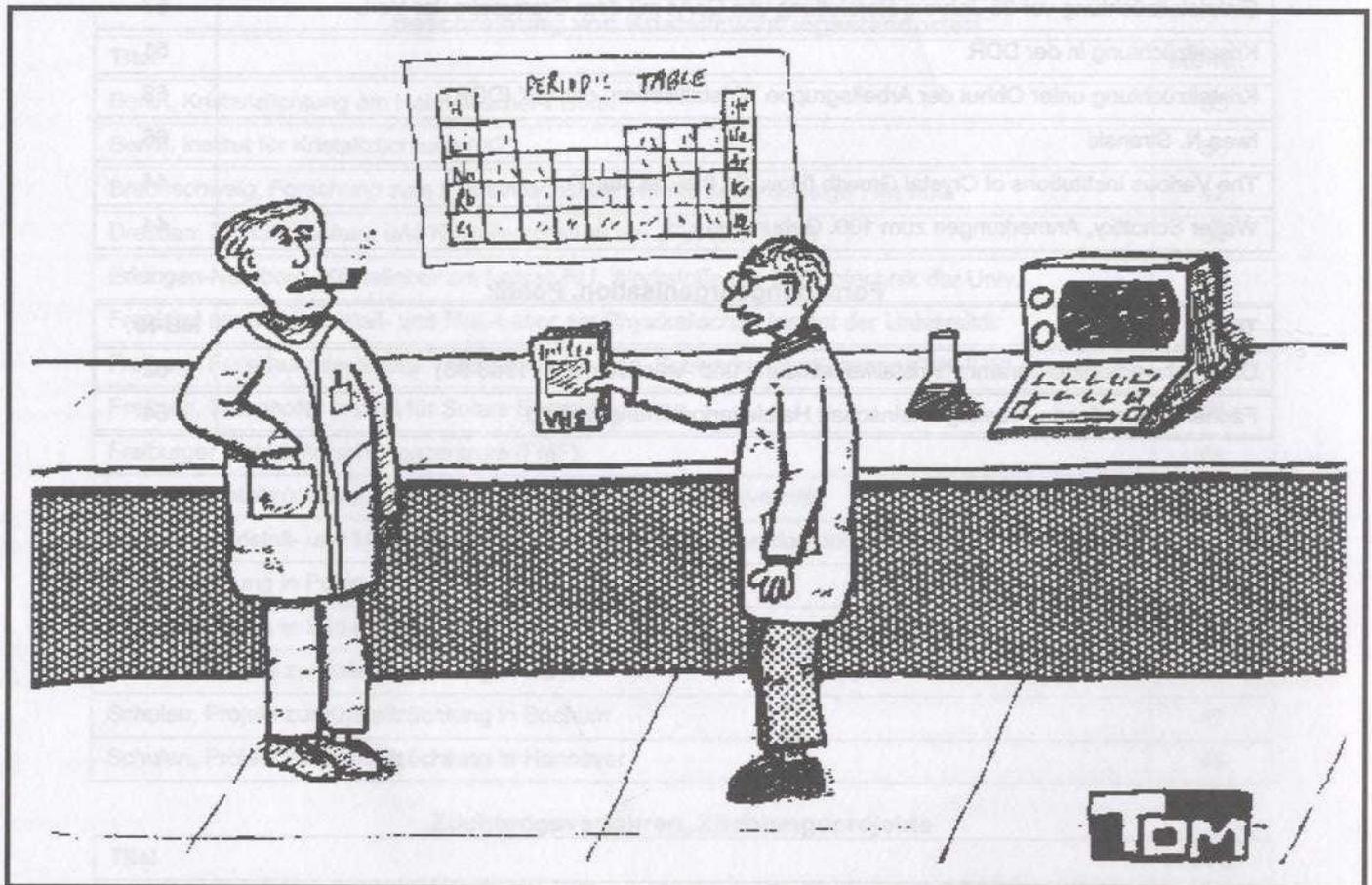
Forschungsorganisation, Politik

Titel	MB-Nr.
DFG-Schwerpunktprogramm "Kristallkeimbildung und -wachstum ..." (1988-93)	62
Fächerübergreifende Arbeitsgemeinschaft Halbleiterforschung Leipzig	64

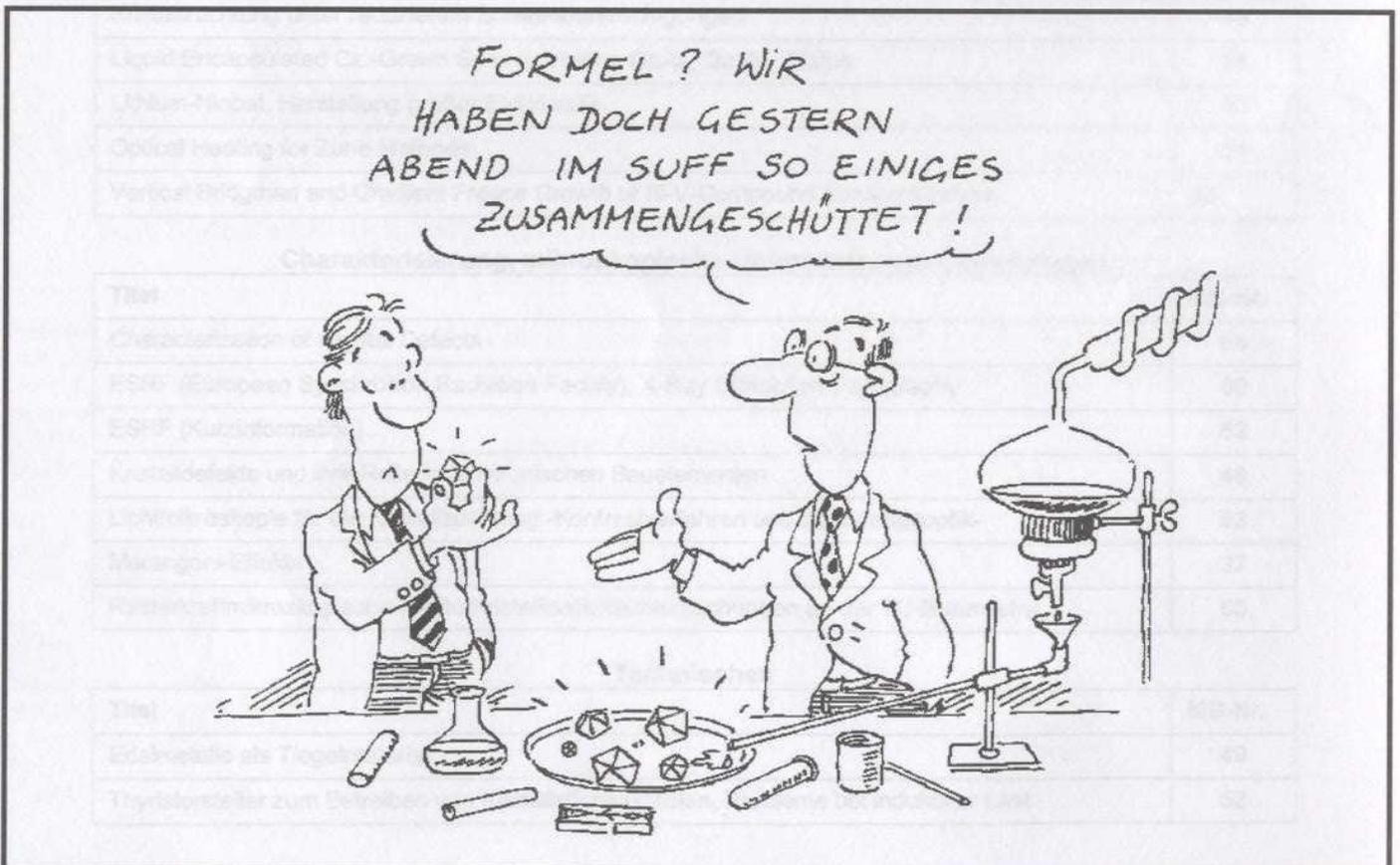


Schmunzelecke

16. Register bereits erschienener Artikel



Oh, it's your standard "boy meets girl, boy loses girl, boy invents a new deposition technique for ultra-thin-film rare earth superconductors, boy gets girl back."



Redaktion

Chefredakteur	F. Ritter Physikalisches Institut der Uni Frankfurt am Main Robert Mayer Str. 2 - 4 60054 Frankfurt /Main Tel.: 069/798 -28053 Fax.: -28520 E-Mail: F.Ritter@Physik.uni- frankfurt.de
Übersichtsartikel, Kristallzüchtung in Deutschland	T. Boeck IKZ Berlin Tel.: 030/6392 -3051 Fax.: -3003 E-Mail: boeck@ikz-berlin.de
Tagungsberichte	W. Aßmus Uni Frankfurt am Main Tel.: 069/798 -23144 Fax.: -28520 E-Mail: assmus@physik.uni- frankfurt.de
Mitteilungen der DGKK Stellenangebote/ Stellengesuche	A. Lüdge IKZ-Berlin Tel.: 030/6392 -3011 Fax.: -3003 E-Mail: luedge@ikz-berlin.de
Mitteilungen ausländischer Schwestergesellschaften	F. Ritter Anschrift siehe oben
Tagungskalender	P. Rudolph IKZ-Berlin Tel.: 030/6392 -3034 Fax.: -3003 E-Mail: pr@ikz-berlin.de
Internet-Ansprechpartner	U. Rehse IKZ-Berlin Tel.: 030/6392 -3070 Fax.: -3003 E-Mail: ur@ikz-berlin.de WWW:http://www.ikz-berlin.de
Bücherecke Schmunzelecke	R. Diehl IAF Freiburg Tel.: 0761/5159-416 Fax.: -400
Anzeigenwerbung	G. Müller-Vogt Uni Karlsruhe Tel.: 0721/608 -3470 Fax.: /697 -123 Email: kml@phys.uni- karlsruhe.de

Hinweise für Beiträge**Redaktionsschluß MB 68:****5. Oktober 1998**

Bitte senden Sie Ihre Beiträge möglichst auf Diskette (Format sekundär) oder per E-Mail als angehängte Dateien. Abbildungen möglichst als Hochglanzabzüge. Willkommen sind jederzeit interessante Bilder (auch ohne Artikel) für den Titel.

Besten Dank
Die Redaktion

SATZ, DRUCK & WEITERVERARBEITUNG

bollmann druck GmbH
Rudolf-Diesel-Straße 3
90513 Zimndorf bei Nürnberg

Vorstand der DGKK**Vorsitzender**

Dr. G. Müller
Institut für Werkstoffwissenschaften VI
Universität Erlangen
Martensstraße 7
91058 Erlangen
Tel.: 09131/85 -7636
Fax.: -8495
E-Mail: georgmueller@ww.uni-erlangen.de

Stellvertretender Vorsitzender

Dr. L. Ackermann
Forschungsinstitut für mineralische und metallische
Werkstoffe
Struthstraße 2
55743 Idar-Oberstein
Tel.: 06781 -21191
Fax.: -70353
E-Mail: FEE-IO@t-online.de

Schriftführerin

Dr. A. Lüdge
Institut für Kristallzüchtung
Rudower Chaussee 6
12489 Berlin
Tel.: 030/6392 -3011
Fax.: -3003
E-Mail: luedge@ikz-berlin.de

Schatzmeister

Dr. German Müller-Vogt
Kristall- und Materiallabor der
Fakultät für Physik
Kaiserstr. 12
76131 Karlsruhe
Tel.: 0721/608 -3470
Fax.: 0721/697 -123
Email: German.Mueller-Vogt@phys.uni-
karlsruhe.de

Beisitzer

Dr. H. Walcher
Fraunhofer-Institut für
Angewandte Festkörperphysik
Tullastr. 72
79108 Freiburg
Tel.: 0761/5159-347 oder 597
Fax.: 0761/5159-219
E-Mail: Walcher @ iaf. fng. de

Dr. W. v. Ammon
Wacker Siltronic AG
Wacker Straße
84489 Burghausen
Tel.: 08677/83 -2008

Dr. B. Weinert
Freiberger Compound Materials GmbH
Am Junger Loewe Schacht 5
09599 Freiberg / Sachsen
Tel.: 03731/280 -200
Fax.: -106

BANKVERBINDUNGEN

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

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

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
 232 111-V
 233 11-VI
 234 Oxide, Ferroelektrika
 235 metallische Legierungen
 236 Supraleiter
 237 Halogenide
 238 organische Materialien
 239 andere Verbindungen

WACHSTUMSFORMEN

311 Massivkristalle
 312 dünne Schichten, Membranen
 313 Fasern
 314 Massenkristallinit
 321 Einkristalle
 322 Polykristalle
 323 amorphe Materialien, Gläser
 324 Multischicht - Strukturen
 325 Keramik, Verbundwerkstoffe
 326 Biokristallinit
 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 Fehlernungen
 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 Gammadiff raktometrie
 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)

**Die Schriftführerin bittet darum,
 bei Antrag auf Mitgliedschaft nur
 diese Code-Nr. zu verwenden.**

Dr. A. Lüdge
DGKK-Schriftführerin
Institut für Kristallzüchtung
Rudower Chaussee 6
D-12489 Berlin

Telefax: 030 / 6392-3003

Betr.: Verwendung der persönlichen Daten im Internet

- Ich bin damit einverstanden, daß meine persönlichen Daten vollständig (sh. Mitgliedsverzeichnis) im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht werden.
- Ich möchte, daß nur mein Namen im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht wird.
- Ich wünsche nicht, daß meine Daten im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht werden. (zutreffendes bitte ankreuzen)

Datum	Unterschrift	Name bitte in Druckschrift wiederholen
-------	--------------	--

Seit Erstellung des Mitgliederverzeichnisses 1995 haben sich folgende Änderungen ergeben:

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 heute eine wichtige Entscheidung und

werden Sie Mitglied der DGKK!

- Sie sind willkommen in einem Kreis von rund 500 Fachkollegen, die einer Gesellschaft angehören, deren Zweck es 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 Sinn der Gemeinnützigkeit zu fördern.

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,-)

Dr. A. Lüdge
DGKK-Schriftführerin
Institut für Kristallzüchtung
Rudower Chaussee 6
D-12489 Berlin

Telefax: 030 / 6392-3003

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)	E-mail	

Privatanschrift:(bitte nur in Ausnahmefällen für den Schriftwechsel wählen)

(Straße, Haus-Nr.)			
(PLZ, Ort)			
(Telefon)	(FAX)	E-mail	

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.:

Verwendung der persönlichen Daten im Internet

- Ich bin damit einverstanden, daß meine persönlichen Daten vollständig im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht werden.
- Ich möchte, daß nur mein Namen im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht wird.
- Ich wünsche nicht, daß meine Daten im Rahmen der DGKK Homepage veröffentlicht werden. (zutreffendes bitte ankreuzen)

den (Unterschrift)