

MITTEILUNGSBLATT

Nr. 35

April 1982

Liebe DGKK-Mitglieder!

Zusammen mit der VDI-Gesellschaft für Chemische Verfahrenstechnik (GVC), der CIBA-GEIGY AG Basel und der Sektion für Kristallwachstum der Schweizerischen Gesellschaft für Kristallographie hat unsere Gesellschaft vom 17. - 19. März 1982 in Basel ihre diesjährige Jahresversammlung abgehalten. Während am ersten Tag allgemeine Fragen des Kristallwachstums und der Kristallzüchtung auf dem Programm standen, widmeten sich die Vorträge des zweiten Tages speziellen Fragen der industriellen Kristallisation. Der dritte Tag war einer Betriebsbesichtigung in den Bereichen "Chemische Verfahrenstechnik" und "Physik" des Werks Klybeck der Ciba-Geigy in Basel vorbehalten.

Im Rahmen der Tagung fand auch unsere diesjährige Jahresversammlung statt. Alles Wissenswerte hieraus ist dem nachfolgend abgedruckten Protokoll zu entnehmen.

P r o t o k o l l

der DGKK-Jahresversammlung 1982
am 17. März 1982 in Basel/Schweiz

Beginn der Versammlung: 17.05 h

Anwesende: die Mitglieder

Lacmann, Haussühl, Recker, Meyer, Nitsche, Hangleiter, Honigmann, Gebhardt, Korth, Engel (Vertreter des FhG-ICT), Müller-Krumbhaar, Follner, Klapper, Fußstetter, Sussieck-Fornefeld, Lutz, Altenburg, Scholz, Fiechter, Eckstein, Gunßer, Wiehl, Herres, Lauck, Fischer, Wallrafen, Schwabe, Müller-Vogt, Jacob, Diehl, als Gast Herr Lamprecht.

Insgesamt sind 30 Mitglieder anwesend. Laut Satzung ist damit die Versammlung nicht beschlußfähig.

TOP 1: Begrüßung und Rechenschaftsbericht des Vorsitzenden

Herr Jacob begrüßt die Anwesenden und gibt eine Übersicht über die Tagesordnung. Als Amtsvorgänger von Herrn Jacob gibt Herr Nitsche einen Rechenschaftsbericht für das Jahr 1981.

TOP 2, TOP 3: Bericht von Schriftführer, Schatzmeister und Kassenprüfer

Herr Diehl gibt einen Überblick über den aktuellen Mitgliederstand der DGKK (204 Mitglieder, davon sind 15 korporative und 23 studentische Mitglieder; im Zeitraum zwischen den Tagungen 1981 und 1982 standen 22 Eintritten 11 Austritte gegenüber) und verliest in Vertretung der Schatzmeisterin deren Brief an die Mitgliederversammlung sowie den Kassenbericht. Danach wurden im Zeitraum vom 01.04.1981 bis 28.02.1982 DM 9.531,30 (davon DM 2.787,46 Rückzahlung des Vorschusses für ICCG-7) eingenommen und DM 2.880,55 ausgegeben. Mit Stand

vom 28.02.1982 verfügt die DGKK derzeit über einen Kassenbestand von DM 28.746,83. Bei Durchsicht der Kartei hat sich ergeben, daß noch 121 Beiträge fehlen, bei 45 Mitgliedern fehlen außerdem noch die Beiträge früherer Jahre.

Herr Klapper teilt mit, daß die von ihm und Herrn Fischer durchgeführte Kassenprüfung zu keinerlei Beanstandung Anlaß gibt.

TOP 4: Entlastung des Vorstandes

Aufgrund der Beschlußunfähigkeit der Mitgliederversammlung kann der Vorstand nicht entlastet werden. Damit wird laut § 11 der Satzung in diesem Punkt eine Briefwahl erforderlich. Eine vorläufige Abstimmung unter den anwesenden Mitgliedern ergibt bei 6 Enthaltungen 23 Stimmen für eine Entlastung des Vorstandes. Die Briefwahl wird innerhalb der nächsten 4 Wochen im Zuge des Versands des neuen Mitteilungsblattes durchgeführt.

TOP 5: Jahresbeitrag 1983

Die anwesenden Mitglieder beschließen einstimmig, den Jahresbeitrag für 1983 bei DM 20,- (DM 10,- für studentische Mitglieder) zu belassen.

TOP 6: ICCG-7 in Stuttgart

Die anwesenden Mitglieder beschließen bei einer Enthaltung, daß die Jahrestagung 1983 der DGKK im Rahmen der ICCG-7 in Stuttgart stattfinden soll. Ein endgültiger Beschluß ist laut § 11 der Satzung durch Briefwahl herbeizuführen.

Herrn Nitsche berichtet über den Stand der Vorbereitungen für ICCG-7. Die Herren Pilkuhn, Rabenau und Benz bilden das Organisationskomitee, die Herren Nitsche, Lacmann und Räuber das Programmkomitee; Herr Tolksdorf ist Vorsitzender des Publikationskomitees. Die Tagungsbeiträge werden in einem Sonderband des Journal of Crystal Growth veröffentlicht. Im April 1982 wird das 1. Zirkular versandt; das 2. Zirkular mit Anmeldung ist für November 1982 vorgesehen.

Anläßlich ICCG-7 sind Plenarvorträge (45 min), eingeladene Vorträge (30 - 40 min), kurze mündliche Originalmitteilungen (10 - 15 min), Poster, Filme

und Ausstellungen (z.B. Geräte, Kristalle) geplant.

Bezüglich der Themenauswahl werden nach einer Umfrage beim Advisory Board Schwerpunkte gesetzt, wobei die mündlichen Vorträge in symposiumähnliche Sitzungen mit aktuellen Themen eingepaßt werden. Pro Tag werden im Mittel zwei Symposien über jeweils ein Fachgebiet stattfinden.

Für Organisation und Durchführung eines jeden Symposiums werden 2 Chairmen benannt, von denen einer aus der Bundesrepublik kommen soll. Die geplanten Schwerpunktthemen und die jeweils bisher benannten Chairmen sind:

- 1.: "Defekte im Silizium" (Vieweg-Gutberlet, Zulehner)
- 2.: "Kristalline Materialien für Solarzellen" (Cisek, Sirtl)
- 3.: "Kristallcharakterisierung durch Röntgentopographie" (Klapper)
- 4.: "Automatisierung bei der Kristallzüchtung" (Mateika)
- 5.: "Crystal Growth and Fluid Dynamics Phenomena" (gefördert durch die ESA)
(G. Müller, Rosenberger)
- 6.: "Organische Kristalle" (Karl, Sherwood)
- 7.: "Advanced Epitaxy" (Balk)
- 8.: "Mischkristalle"
- 9.: "Interface and Surface Structures" (Müller-Krumbhaar)
- 10.: "Molecular Mechanisms in Crystal Growth and Nucleation (Lacmann, Mutaftschiev)

Abstracts und Manuskripte für die Proceedings sollen gleichzeitig eingereicht werden; Deadline ist der 01. März 1983. Es wird für die Manuskripte eine Seitenlimitierung (wahrscheinlich 4 Druckseiten) erwartet.

TOP 7: DGKK-Tagung 1984

Der Vorschlag des Vorstandes, 1984 gemeinsam mit dem Arbeitskreis Röntgentopographie in Aachen zu tagen, wird von den anwesenden Mitgliedern begrüßt. Herr Klapper ist bereit, die Organisation zu übernehmen. Es sind auch Möglichkeiten für Laborbesichtigungen in Jülich und/oder Köln gegeben. Herr Haussühl ist ggf. ebenfalls bereit, die Tagung in Köln zu organisieren. Die Tagung findet höchstwahrscheinlich im März 1984 statt. Der Termin ist mit der GVC (Gesellschaft für Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen) und dem VDI-Bildungswerk abzustimmen. Es soll eine Kollision mit der DPG-Tagung möglichst vermieden werden.

TOP 8: Meinungsumfrage des Vorstandes

Herr Jacob berichtet über den Stand einer Meinungsumfrage des Vorstands. Bezüglich einer Namensänderung der Gesellschaft waren von 66 Rücksendern der Fragebogen 28 (42%) für die Beibehaltung des Namens der Gesellschaft, 38 (58%) für eine Namensänderung. Da eine Namens- und damit Satzungsänderung nur mit der Dreiviertelmehrheit einer beschlußfähigen Mitgliederversammlung wirksam wird, bei der Repräsentativität des Umfrageergebnisses sich eine solche Mehrheit jedoch nicht abzeichnet, ist derzeit keine Grundlage für eine Namensänderung gegeben. Andererseits ist eine klare Mehrheit für eine Namensänderung. Dies wird vom Vorstand zum Anlaß genommen, die Änderung des Gesellschaftsnamens weiterzuverfolgen. Bei der Mitgliederversammlung 1983 in Stuttgart soll darüber nochmals diskutiert werden.

Bezüglich einer Umgestaltung des Mitteilungsblattes ist festzustellen, daß 14 (21%) rückantwortende Mitglieder das Mitteilungsblatt in der jetzigen Art für ausreichend befinden, aber 52 (79%) eine Neugestaltung nach Form und Inhalt befürworten. Herr Jacob berichtet, daß - als Ergebnis der Beratungen im Vorstand - mit den rückantwortenden Mitgliedern, die aktiv am Mitteilungsblatt mitarbeiten wollen, ein Ausschuß gebildet werden soll, der Form und Inhalt des zukünftigen Mitteilungsblattes festlegt. Dieser Ausschuß benennt maximal drei Mitglieder, die zusammen mit Herrn Diehl die Redaktion des Mitteilungsblattes übernehmen. Nach kurzer Diskussion sind die Anwesenden mit dieser Prozedur einverstanden.

Hinsichtlich neuer Vorstandsaktivitäten gibt Herr Jacob einen Überblick über die Prioritäten, wie sie sich aufgrund der Meinungsumfrage ergeben haben. Besonderes Interesse findet die Organisation eines Wissenschaftlerausstauschs über Kontakte mit ausländischen Schwersterorganisationen. Anläßlich der ICCG-7 in Stuttgart sollen die entsprechenden Vorstände in dieser Frage angesprochen werden.

Die Bildung fachspezifischer Ausschüsse findet bei den anwesenden Mitgliedern wenig Interesse. Alternativ wird eine Umfrage vorgeschlagen, wer von den Mitgliedern welche Interessen hat. Das Ergebnis der Umfrage soll im Mitteilungsblatt veröffentlicht werden. Geplante Betriebsbesichtigungen sollen im Mitteilungsblatt angekündigt werden. Hierfür geeignete Termine dürften sich vornehmlich in Verbindung mit Tagungen ergeben (Weitere Detailinformationen über den derzeitigen Stand der Meinungsumfrage finden sich im Anschluß an dieses Protokoll

TOP 9: Verschiedenes

Herr Haussühl teilt mit, daß in der 2. Oktoberwoche 1982 wiederum ein Kursus über praktische Kristallzüchtung in Köln abgehalten wird. Die Modalitäten werden nach Abklärung mit Herrn Haussühl im Mitteilungsblatt angekündigt.

In Jülich IFF werden jährlich Ferienkurse über Probleme der Festkörperphysik durchgeführt. Herr Müller-Krumbhaar sendet jeweils ein entsprechendes Rundschreiben auch an den Schriftführer, der die Information per Mitteilungsblatt verbreitet.

Ende der Versammlung: 18.15 h

gez.
H. Jacob

gez.
R. Diehl

Derzeitiger Stand der Meinungsumfrage des DGKK-Vorstands

- Ich bin der Meinung,
- 28 - daß der Name "Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung auch künftig beibehalten werden soll.
 - 38 - daß der Name unserer Gesellschaft geändert werden soll.
Ich könnte mir folgenden Namen als passend vorstellen:
 - 7 - Deutsche Gesellschaft für Kristallwissenschaft "DGK"
 - 11 - Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Materialforschung "DGKM"
 - 11 - Deutsche Gesellschaft für Kristall- und Materialwissenschaften "DGKM"
 - 1 - Deutsche Gesellschaft für kristalline Materialien "DGkM"

Weitere Vorschläge sind nachstehend aufgeführt:

- 5 - Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum "DGK"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Kristall- und Materialforschung "DGKM"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Kristallzüchtung und Materialforschung "DGKM"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Festkörperherstellung "DGF"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Festkörperwissenschaften "DGF"
- 1 - Gesellschaft deutscher Kristallwissenschaftler "GdK"
- 1 - Deutsche Kristallgesellschaft "DK"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Kristallzüchtung und Kristallphysik "DGKK"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallforschung "DGKK"
- 1 - Deutsche Gesellschaft für Kristallzüchtung "DGK"

Ich finde,

- 14 - Inhalt und Form unseres Mitteilungsblattes auch in Zukunft ausreichend.
- 52 - man sollte das Mitteilungsblatt mehr journalistisch gestalten und um folgende Spalten bereichern:
 - 36 - Neues aus der Welt des Kristallwachstums und der Kristallcharakterisierung
 - 36 - Kurze Reviews über laufende Forschungsprojekte in den deutschen Kristallzüchtungszentren
 - 36 - fortlaufender Tagungskalender
 - 25 - Mitteilungen über Aktivitäten ausländischer Schwesterngesellschaften
 - 19 - personelle Veränderungen, Berufungen, Ehrungen
 - 27 - Firmeninserate über neue Geräte, Chemikalien, Bücher
 - 21 - Buchbesprechungen
 - 16 - Leserbriefe
 - 30 - Ankündigungen von speziellen Kristallzüchtungen aus dem Mitgliederkreis als Ergänzung des Verzeichnisses "Kristallzüchtung in der Bundesrepublik Deutschland"
 - 19 - Wissenschaftliche aktuelle "highlights"
 - 11 - leichtverständliche Darstellungen verwandter Gebiete
- 16 - Ich bin bereit, an der Gestaltung des Mitteilungsblattes mitzuarbeiten

Weitere Vorschläge sind nachstehend aufgeführt:

- Stellenangebote und -gesuche
- Berichte über "Fehlversuche" und falsche Deutungen
- Berufsspiegel
- Berichte über Arbeiten von Nachwuchs-Züchtern
- Infos über Lehrmaterial
- Journal im Stil der Physikalischen Blätter oder Journal of Electrochemical Society (USA)
- Neuerscheinungen, Bücher
- Kristallanwendungen:
 - Kristalle für mechanische Zwecke
 - Kristalle für thermische Anwendungen
 - Kristalle für elektrische Anwendungen
 - Kristalle für optische Anwendungen
- Materialwissenschaftliche Anwendungen in Physik, Chemie und Elektronik

Der Vorstand sollte sich mit folgenden Angelegenheiten befassen:

- 20 - Bildung fachspezifischer Ausschüsse
- 26 - Vermittlung kurzfristiger Forschungsaufenthalte für Mitglieder in in- und ausländischen Forschungslabors (Austausch mit Schwesterorganisationen)
- 17 - Organisation von Betriebsbesichtigungen
- 8 - Organisation von Seminaren zu Umfeldthemen wie "Betriebswirtschaftliche Aspekte der Forschung" u.ä.
- 21 - Beitragsermäßigung für Mitglieder auf ICCG-Tagungen
- 18 - Öffentlichkeitsarbeit

Weitere Vorschläge sind nachstehend aufgeführt:

- Organisation von kleinen Kolloquien
- Durchforstung und Aktualisierung der Satzung
- Entwurf einer Geschäftsordnung (GO) für Mitgliederversammlungen

- Förderung von Nachwuchs (Schulen), siehe BACG
- Stärkere Kontakte zu geldgebenden Institutionen
- Erarbeitung von Vorschlägen zur Darstellung grundlegender Probleme des Kristallwachstums in Schulen (Sekundarstufe II)
- Gute effektive Koordination mit Schwesterverbänden
- Billigere Jahrestagungen, die dem Nachwuchs (Studenten) die Teilnahme möglich machen
- Gemeinsame Tagung mit GFCC (Frankreich) auch 83
- Vortragsveranstaltungen auf lokaler Ebene anregen
- Satzungsänderung: DGK statt DGKK,
§ 2 1) Förderung von Forschung, Lehre und Technologie auf dem Gebiet von Kristallwachstum, Kristallzüchtung und Massenkristallisation
- Neuauflage der "Information über Kristallzüchtung" von 1976
- Anwendungsspezifische Seminare/Workshops
- Fortführung der Fachtagungen vor den nationalen DGKK-Tagungen
Vorschlag für 1984: "Anwendungen der III-V-Halbleiter"

"CHAIRMAN'S CORNER"

Liebe Mitglieder,

herzlichen Dank allen, die sich an der Meinungsumfrage beteiligt haben. Das Ergebnis wird nun die Grundlage für die weitere Tätigkeit des Vorstandes sein.

Lassen Sie mich noch etwas zum Thema "Namensänderung" sagen: Eine einfache Mehrheit hat sich dafür ausgesprochen, unserer Gesellschaft einen neuen Namen zu geben. Dabei sind neben den zur Diskussion gestellten Bezeichnungen noch viele weitere Namen vorgeschlagen worden, bei denen "Kristall", "Material", "Festkörper" auf verschiedene Weise mit "Wachstum", "Züchtung", "Forschung" und "Wissenschaft" verknüpft sind.

Zu einer Namensänderung ist eine Dreiviertelmehrheit erforderlich. Der Vorstand betrachtet das Umfrageergebnis als Votum dafür, die Diskussion zunächst fortzusetzen und die Abstimmung über den Namen unserer Gesellschaft als einen der Tagesordnungspunkte für die Mitgliederversammlung 1983 vorzusehen.

Es sei hier nochmals betont, daß der Vorstand sich in dieser Angelegenheit neutral verhält. Unsere Absicht ist aber, eine klare Entscheidung herbeizuführen, mit der diese Diskussion dann endgültig abgeschlossen werden kann.

Die wesentlichen Gesichtspunkte seitheriger Stellungnahmen sind:

- der jetzige Name unserer Gesellschaft ist zu lang und wirkt mit der Unterscheidung zwischen Wachstum und Züchtung spitzfindig. Seine Kurzform erweckt wesensfremde Assoziationen.
- "Wachstum" wird vielfach als Oberbegriff angesehen, der am ehesten dem "crystal growth" entspricht. Als Argument dafür wird die "Sektion für Kristallwachstum" in der Schweiz angeführt. Auch der Einheitlichkeit mit unseren Schwestergesellschaften wäre damit "Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum" eine sinnvolle Bezeichnung.
- "Züchtung" bringt eine Aktivität zum Ausdruck, ein Bemühen um das Wachsen eines Kristalls. Es wird befürchtet, daß dies im "Wachstum" untergeht.
- "Kristallwissenschaft" gibt es nicht als Lehrfach und sollte daher als unbestimmter Begriff vermieden werden. Es könnte zu Verwechslungen mit der "Kristallographie" kommen.
- "Materialwissenschaft" oder "-forschung" ermöglicht keine Abgrenzung der von uns angesprochenen Wissenschaftler gegenüber anderen, die sich beispielsweise mit Gläsern oder amorphen Stoffen beschäftigen.

Schreiben Sie uns bitte, wenn Sie weitere wichtige Argumente haben. Alles Wesentliche dazu sollte vor der nächsten Mitgliederversammlung gesagt sein, so daß dort nur noch abgestimmt zu werden braucht.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr

Herbert Jacob

Briefwahl

Aufgrund der Beschlußfähigkeit der Basler Mitgliederversammlung ist laut § 11 unserer Satzung eine Briefwahl zu den Tagesordnungspunkten

- Entlastung des Vorstands
- Jahrestagung 1983

erforderlich, die innerhalb von 4 Wochen nach dem Termin der Jahresversammlung zu erfolgen hat. Zur Durchführung dieser Briefwahl ist diesem Mitteilungsblatt ein Wahlbogen mit bereits frankiertem Rückumschlag beigefügt, den jedes DGKK-Mitglied umgehendst ausgefüllt und ohne Namensken- nung an den Schriftführer der DGKK (dessen Adresse befindet sich auf der Rückseite des Wahlbogens) senden möge. Das Abstimmungsergebnis wird im nächsten Mitteilungsblatt bekannt gegeben.

Mitgliederumfrage

Einer Anregung der Basler Mitgliederversammlung zufolge führt der Vorstand eine Umfrage nach den DGKK-relevanten Interessen der Mitglieder durch. Der Schriftführer nimmt diese Gelegenheit zum Anlaß, die DGKK-Mitgliederliste zu aktualisieren. Die Aufgaben sollen in ein demnächst zu druckendes Mit- gliederverzeichnis einfließen. Zur Erleichterung der Umfrage ist diesem Mitteilungsblatt ein Vordruck beigefügt, der ausgefüllt bis zum 15. Mai 82 beim Schriftführer (Adresse umseitig) eingegangen sein sollte.

"Verschollene" Mitglieder

Folgende Mitglieder der DGKK sind derzeit postalisch nicht zu erreichen:

Dr. K. Roessler, Schwalbacher Str. 15, 5000 Köln-Zollstock

Herr Lutz Schoenbrodt, Engelstraße 27, 5000 Köln 91

Wer kann Angaben über den Aufenthalts- bzw. Arbeitsort dieser Mitglieder machen? Der Schriftführer ist für entsprechende Informationen dankbar.

ICCG-7, Stuttgart 1983

Diesem Mitteilungsblatt liegt das 1. Zirkular zur 7th International Conference on Crystal Growth (ICCG-7) bei, auf den besonders hinge- wiesen wird.

*miral
mitglieder*

Kursus über praktische Kristallzüchtung

Im Kristallographischen Institut der Universität Köln findet vom
11. bis 15. Oktober 1982

der bereits traditionelle Kursus über praktische Kristallzüchtung statt.
Die Kursgebühr beträgt DM 70,-.

Da die Teilnehmerzahl begrenzt ist, ist umgehende Anmeldung erforderlich.
Weitere Auskünfte erteilt

Prof. Dr. S. Haussühl/Prof. Liebertz
Kristallographisches Institut der Universität
D-5000 Köln
Tel. 0221/4701

KKN

Herr Robertson als Schriftführer unserer holländischen Schwestergesellschaft teilt mit, daß am 15. Oktober 1982 in Nijmegen anlässlich des 10-jährigen Bestehens der KKN ein Eintages-Symposium über "New Developments in Crystal Growth" abgehalten wird. Es werden ausschließlich eingeladene Vorträge gehalten; daneben besteht jedoch Gelegenheit für die Präsentation einer kleinen Anzahl von Postern. Interessenten wenden sich an:
Dr. J.M. Robertson, Philips Research Labs. 5600 MD Eindhoven Niederlande.

Kolloquium über Konvektionserscheinungen in Kristallzuchtschmelzen

Am 04. Februar 1982 fand im Institut für Festkörperforschung der KFA Jülich ein Kolloquium über Konvektionserscheinungen in Kristallzuchtschmelzen statt. Hierüber hat Herr Wenzl den folgenden Kurzbericht verfaßt:

Unser Kolloquium entstand aus dem Wunsch heraus, uns über eigene Forschungsvorhaben auf dem Gebiet Kristallwachstum/Materialentwicklung Klarheit zu verschaffen. Wir haben einige auswärtige Kollegen dazu eingeladen, mit denen wir schon länger Kontakte pflegen. Schließlich haben rd. 30 Forscher teilgenommen. Es war uns bewußt, daß es auf dem Gebiet der Konvektion zahlreiche weitere Fachleute und Interessenten gibt, für die ein kurzer Bericht aufschlußreich sein könnte.

Wir suchten eine Antwort auf folgende Fragen:

- Welche Konvektionsphänomene gibt es in Kristallzuchtschmelzen und wie beeinflussen sie die Kristallqualität?
- Kann man Konvektionsströmungen berechnen?

- Wie können die Rechenergebnisse nachgeprüft werden?
- Welche Folgerungen ergeben sich für die Optimierung der Kristallzuchtung?

Herr Dr. G. Müller (Universität Erlangen/Nürnberg) berichtete über "Konvektive Transportvorgänge und oszillatorische Instabilitäten bei der Kristallzuchtung aus Schmelzen".

An der Spitze stellte er die Forderung: erzeugt hohe Transportraten in der fluiden Phase durch Erzeugung stationärer Strömungen.

Am Beispiel der Bridgmanzuchtung von eutektischem InSb-NiSb mit Impfung von oben wurde gezeigt, wie die Stabilität der thermischen Konvektionsströmung von der Höhe der Schmelze abhängt. Kleine Schmelzhöhen wären günstig für stabile Strömungen, sind aber sehr unpraktisch.

Anhand von Zentrifugenexperimenten zeigte Herr Müller, daß man in einem Bridgmanziegel stationäre und oszillierende Konvektionsströmungen gezielt erzeugen kann. Vermutlich handelt es sich bei der erwünschten stationären Strömung um eine Konvektionsrolle, die die gesamte Schmelze erfaßt, zur Aufhebung der Zylindersymmetrie führt und deshalb noch nicht berechnet werden kann.

Herr Prof. D. Langbein (Battelle Frankfurt) berichtete über Berechnungen von Konvektionsströmungen in einer Lösungszuchtungsanordnung in Analogie zum Zonenschmelzen (wandernde Lösungszone). Dabei wird erst das Temperaturprofil berechnet, daraus die Dichteverteilung und schließlich das hypothetische Konvektionsmuster bei kleinen Werten der Schwerebeschleunigung. Iterativ wird nach dem stationären Zustand gesucht, wonach jeweils stufenweise die Schwerewirkung verstärkt wird.

Das Verfahren erfordert keine große Rechenanlage, die iterativen Schritte ermöglichen eine laufende Übersicht über das Wechselspiel von Materie- und Wärmetransport.

Allerdings hängt das Ergebnis stark von den gewählten Anfangsbedingungen ab, so daß man sich wünscht, der Iterationsprozeß könnte etwas realistischer an tatsächliche experimentelle Bedingungen angepaßt werden (nicht "Aufdrehen" der Schwere bei gegebener Fluidgeometrie sondern Aufschmelzen einer Zone bei voller Schwere).

Herr Langbein meinte, daß er auch die Konvektion bei Abweichungen von der Zylindersymmetrie mit seinen Verfahren berechnen könnte.

Herr Dr. W. Erdmann und Herr Prof. A. Mühlbauer (Universität Hannover) berichteten über erste Berechnungen von Konvektionsströmungen aufgrund elektromagnetischer Induktionskräfte im Oberflächenbereich von Zonenschmelzmenisken. Dabei wurden vor allem stark eingeschnürte Menisken beim Zonenschmelzen berücksichtigt.

Durch die Induktion ergeben sich stark ortsabhängige Kräfte, die die Meniskusform prägen und zu starken Konvektionsströmungen Anlaß geben. In den oberflächennahen Bereichen sollte die Strömung zur heißen Mitte hin gerichtet sein. Diese Strömung steht in Konkurrenz zum Marangonieffekt, der Strömungen in der entgegengesetzten Richtung antreiben sollte.

Hierzu gibt es praktisch keine verlässlichen experimentellen Hinweise.

Herr Dr. M. Mihelcic aus Jülich zeigte neue Ergebnisse seiner numerischen Berechnungen von Strömungen in zylindersymmetrischer Czochralskianordnung mit metallischen Schmelzen niedriger Prandtlzahl. Dabei wird thermische Konvektion durch die heiße Tiegelwand und erzwungene Konvektion durch Kristall- und Tiegelrotation berücksichtigt. Die volle Zeitabhängigkeit der Strömung wird berechnet. Die Ergebnisse wurden besonders anschaulich in Form eines Filmes dargestellt, der die berechnete Bewegung masseloser Markierungsteilchen im Verlauf einiger Minuten zeigt.

Die Berechnungen zeigen die Bedeutung der Taylor-Proudman-Zellenbildung bei der Entkopplung der Schmelze in mehrere Konvektionsbereiche.

Die oft verwendete Gegendrehung Kristall-Tiegel ist nicht fähig, die Zellen aufzubrechen. Dies gelingt vielmehr durch Drehung von Tiegel und Kristall in gleicher Richtung mit unterschiedlicher Rotationsgeschwindigkeit.

Auch bei beschleunigter Tiegelbewegung ist Gleichrotation wesentlich günstiger als Gegenrotation um ein Aufbrechen der Zellen zu erreichen.

Die Ergebnisse der numerischen Berechnungen ergeben somit zahlreiche Hinweise für die Optimierung der Kristallzuchtverfahren und haben sich jetzt schon als außerordentlich nützlich erwiesen. Ohne die außerordentliche leistungsfähige Rechnerkapazität der KFA Jülich wären sie jedoch nicht möglich gewesen.

Herr Dr. D. Schwabe (Universität Giessen) berichtete über seine Experimente zur Untersuchung von Konvektionsströmungen in Czochralskianordnungen mit NaNO_3 -Schmelzen. Die Bewegung von kleinen Suspensionsteilchen

wurde im scheibenförmig beleuchteten Bereich der Schmelze photographisch analysiert.

Daraus ergeben sich quantitative Informationen über den Einfluß der thermischen, erzwungenen und der Marangoni-Konvektion. Thermische und Marangoni-Konvektion erzeugen Stromwirbel, die an der Tiegelwand hochsteigen und an der Schmelzoberfläche nach innen laufen, während die Kristallrotation eine gegenläufige Strömung erzeugt, die sich vor allem unterhalb des Meniskusbereichs ausbildet. Zum Tiegelrand zu steigt zwar die Strömungsgeschwindigkeit an; es besteht aber kein Zweifel, daß die haftende Grenzschicht, die nicht mehr frei strömen kann, im Experiment nicht erfaßt wurde.

Herr Dr. Ch.-H. Chun (DFVLR Göttingen) berichtete über Marangonikonvektion in Silikonöl in Zonenschmelzanordnung. Hierbei sind vor allem die Ergebnisse der TEXUS-Experimente unter Schwerelosigkeit hervorzuheben, bei denen ideale Zylinderform der "Schmelz"-Zone erreicht wird.

Die Filmaufnahmen der Bewegung suspendierter Teilchen in einem Leuchtschnitt durch die Schmelze zeigen stark ausgebildete Konvektionsrollen, die spiralförmig zusammenhängen, so daß keine Zylindersymmetrie mehr vorliegt.

Die auftretenden Temperaturoszillatoren zeigen, daß die Strömung nicht stationär wird.

Herr Dr. W. Uelhoff und Herr Dr. J.-M. Welter (KFA Jülich) berichteten über experimentelle Ergebnisse der Fourieranalyse von Temperaturschwankungen in metallischen Czochralskischmelzen zwischen 1000 und 1600 °C.

An einer der Czochralskiapparaturen wurde eine leistungsfähige Meßanlage aufgebaut, die eine laufende Fourieranalyse während des Experiments ermöglicht.

An allen Positionen in den Schmelzen (Ni und Cu) beobachtet man u.a. eine prominente Oszillation mit nahezu doppelter Tiegelrotationsfrequenz.

Das Fourierspektrum hängt stark von der Qualität des Tiegelmaterials ab. Hierbei gibt es noch zahlreiche rätselhafte Einflüsse, die den Vergleich mit Rechnungen erschweren.

Beschleunigte Tiegelbewegung kann leicht zu starken Exkursionen der Temperatur nahe der Wachstumsfront mit entsprechendem Einfluß auf die

Wachstumsrate führen. Aufbrechen von Konvektionszellen durch beschleunigte Tiegelrotation bedeutet also oft; den Teufel mit Beelzebub austreiben. .

Zusammenfassung

- In Deutschland gibt es inzwischen mehrere leistungsfähige Arbeitsgruppen, die sich experimentell und theoretisch mit Konvektion in Kristallzuchtschmelzen beschäftigen.
- Dieses Thema hat ohne Zweifel wichtige Impulse aus der Diskussion über Kristallzucht im "Space-Lab" erhalten, wenn auch die Hoffnung geschwunden ist, unter Schwerelosigkeit strömungsfreie Kristallzuchtschmelzen zu erhalten. Mit nichtstationären Strömungen wird man auch im Space-Lab zu kämpfen haben.
- Die Berechnung dieser komplizierten nichtlinearen Vorgänge ist zur Zeit nur in Rotationssymmetrie möglich, so daß wichtige Strömungen, die vor allem in hohen Bridgmantiegeln auftreten, nicht erfaßt werden. Dennoch erhält man aus den Rechenergebnissen bereits jetzt wichtige Hinweise zur Optimierung der Kristallzuchtverfahren, die der Intuition entgegenlaufen.
- Völlig allgemein gültige Aussagen wird es wohl auch in Zukunft kaum geben, da zahlreiche Strömungseffekte von individuellen Tiegel- und Apparatureigenschaften geprägt sind.

gez. H. Wenzl, 09.02.1982

Bitte Briefwahl und Umfrage nicht vergessen!

Mit freundlichen Grüßen

Ihr Roland Diehl