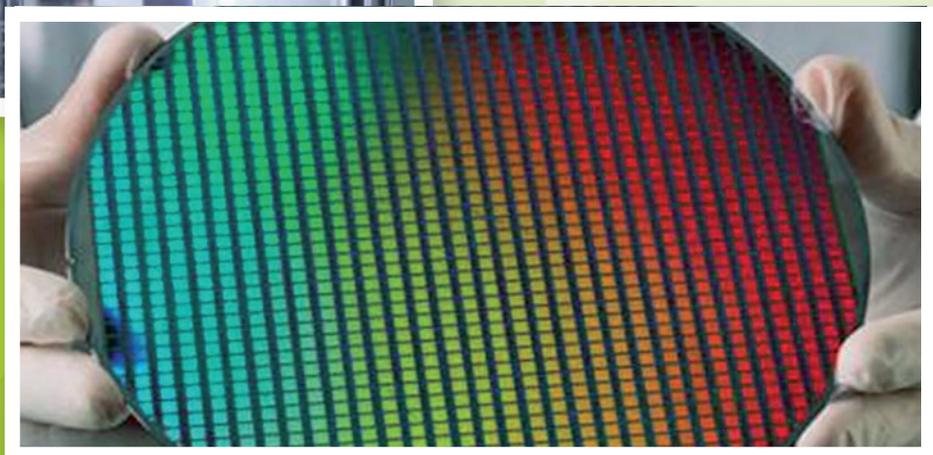


KRISTALLE

Schlüsselmaterialien für das 21. Jahrhundert



© Siltronic



© Fraunhofer IISB

KRISTALLE

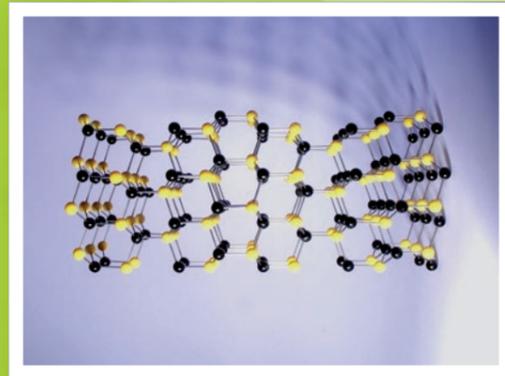
... SIND FASZINIERT

Kristalle faszinieren die Menschen seit Jahrtausenden und üben eine magische Anziehungskraft aus. ‚Kristall‘ stammt vom griechischen Wort κρύσταλλός (‚Kristallos‘) mit der Bedeutung Eis, da man ursprünglich dachte, Bergkristalle bestünden aus gefrorenem Wasser.



Bergkristall © TU Bergakademie Freiberg

... SIND BESONDERS

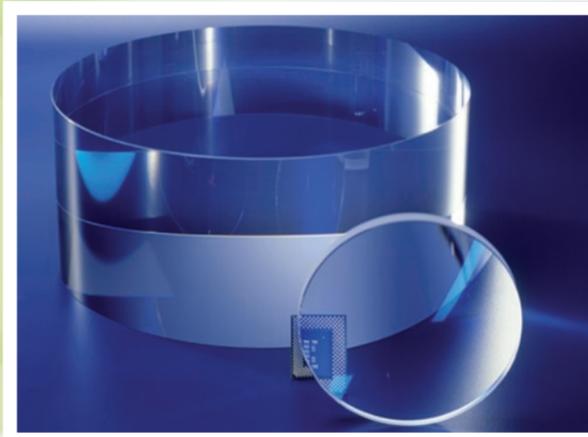


SiC-Kristallgitter © IFX

Mit der Entdeckung des Aufbaus der Materie im 19. Jahrhundert konnten auch die Geheimnisse der Kristalle gelüftet werden. Insbesondere die Röntgenstrahlung ermöglichte die Erkenntnis, dass die Atome im Kristall auf Gitterplätzen sitzen und somit ein weitreichend geordnetes System bilden. Ist das Kristallgitter im gesamten Kristall gleich, spricht man vom Einkristall. Ist das Kristallgitter in unterschiedlichen Bereichen anders ausgerichtet, spricht von multi- oder polykristallinem Material. Die physikalischen Eigenschaften des Materials sind im Einkristall am besten ausgeprägt.

... WERDEN MASSGESCHNEIDERT

Fast jede Substanz kommt in kristalliner Form vor. Beispiele sind Salz, Zucker, Diamanten - aber auch Nierensteine. Wurden früher ausschließlich natürliche Kristalle (Minerale) genutzt, erfordern moderne Anwendungen die Herstellung „maßgeschneiderter“ Kristalle im industriellen Maßstab.



CaF₂-Kristall © Hellma Materials

SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN DER ZUKUNFT

BEDEUTUNG VON KRISTALLEN für unser digitales Zeitalter

© SergeyNivens-depositphotos.com



Mit dem technischen Wandel im 20. Jahrhundert erhielten Kristalle eine völlig neue Bedeutung: Ihre besonderen physikalischen Eigenschaften ermöglichen die moderne Kommunikations- und Medientechnik. Jede moderne Elektronik, ob im Smartphone, in Großrechnern, in Haushaltgeräten, in Fahrzeugen oder in der Energieversorgung basiert heute auf der Verwendung von kristallinen Materialien als Basismaterial. Auch die moderne Beleuchtungstechnik mit LEDs benötigt kristalline Schichten auf möglichst perfekten Einkristallen.

Kristalle sind damit wesentliche Schlüsselmaterialien für das 21. Jahrhundert. Je nach Anwendung werden Kristalle mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften und unterschiedlichen Dimensionen benötigt.

Die Herstellung maßgeschneiderter Kristalle stellt eine Schlüsseltechnologie für unser Digitales Zeitalter dar.



WIR MACHEN KRISTALLE PERFEKT

HERSTELLUNG VON KRISTALLEN für den Hochtechnologiestandort Deutschland

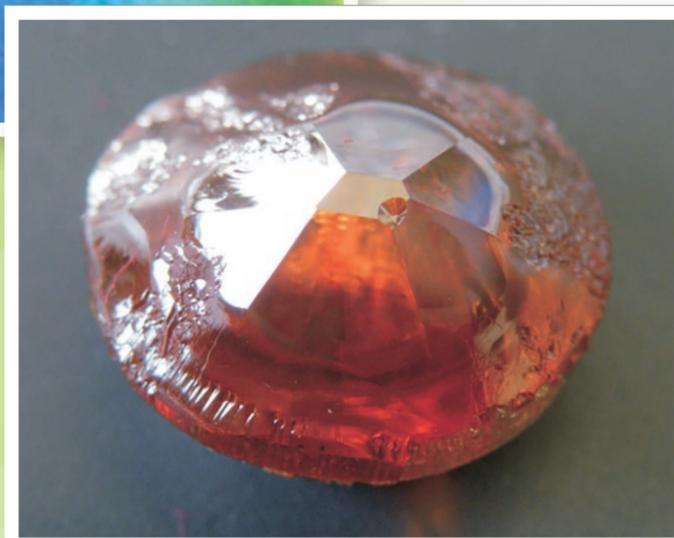
Schätzungen zu Folge stehen in Deutschland etwa 10.000 Arbeitsplätze in Zusammenhang mit Kristallwachstum, Kristallzüchtung und Epitaxie. Dies umfasst die eigentlichen Kristallhersteller, aber auch die Zulieferer für Anlagen und Geräte sowie für Betriebs- und Hilfsstoffe. Das Firmenspektrum im Bereich der Kristallzüchtung und Epitaxie in

Deutschland reicht von klein- und mittelständigen Unternehmen bis hin zu Großkonzernen.

Die Firmen werden durch zahlreiche universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen unterstützt, die auf dem Gebiet der Kristallzüchtung lehren und forschen.



GaAs-Kristall © IKZ



AIN-Kristall © CrystalAI-N

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR KRISTALL- WACHSTUM UND KRISTALLZÜCHTUNG

DGKK Unser Anliegen

Die Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e.V. ist der Dachverband für Kristallzüchtung und Epitaxie in Deutschland.

Neben den persönlichen Mitgliedern sind auch zahlreiche Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen Mitglied der DGKK. Sie alle unterstützen die DGKK in ihrem Anliegen, Forschung, Lehre und Technologie auf den Gebieten Kristallwachstum, Kristallzüchtung und Epitaxie zu fördern und die Bedeutung des Themas Kristallzüchtung für wissenschaftliche und technologische

Entwicklungen, die unseren Alltag maßgeblich bestimmen, in die Gesellschaft zu tragen.

Die DGKK ist national und international vernetzt. Sie ist Mitglied der International Organization for Crystal Growth (IOCG), des European Network of Crystal Growth (ENCG), der Dachvereinigung in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik „BV Matwerk“ und arbeitet mit der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie (DGK) und der International Union of Crystallography (IUCr) zusammen.



UNTERNEHMEN in den Bereichen

- » ROHSTOFFE, MASSIVKRISTALLE (1)
- » KRISTALLBEARBEITUNG, VERTRIEB VON KRISTALLEN UND WAFERN (2)
- » EPITAXIESCHICHTEN, BAUELEMENTE (3)
- » ANLAGEN UND MESSGERÄTE (4)
- » SONDERWERKSTOFFE (5)
- » FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN (6)

DGKK-ARBEITSKREISE

MASSIVE HALBLEITER

Herstellung und Charakterisierung von massiven Halbleitern

Der Arbeitskreis befasst sich mit grundlegenden Fragen des Kristallwachstums und der Kristallwachstumstechnologie. Im Mittelpunkt stehen Volumenkristalle, die überwiegend in der Elektronik, Optoelektronik und Photovoltaik zum Einsatz kommen. Neben Si und Ge wird das komplette Spektrum der Verbindungshalbleiter abgedeckt. Dazu gehören die klassischen III-V-Halbleiter GaAs und InP, die Halbleiter großer Bandlücke SiC, GaN und AlN, die II-VI Verbindungshalbleiter, aber auch andere Verbindungen.



SiC-Einkristall © Crystal Growth Lab, FAU

OPTISCHE KRISTALLE

Kristalle für Laser und Nichtlineare Optik



Der Arbeitskreis hat sich zu einem europäischen Workshop mit den Schwerpunkten oxidische, dielektrische und LASER-Kristalle entwickelt. Das Themenspektrum umfasst Herstellung, Charakterisierung und Anwendungsaspekte von dielektrischen Kristallen und modernen Werkstoffen, wie z.B. transparente Keramiken, sowie aktuelle Entwicklungen rund um diese Materialien. Die jährlichen Treffen finden abwechselnd in Deutschland und Frankreich statt.

Laserkristalle © IKZ

DGKK-ARBEITSKREISE

INTERMETALLIKA

Intermetallische und oxidische Systeme mit Spin- und Ladungskorrelation



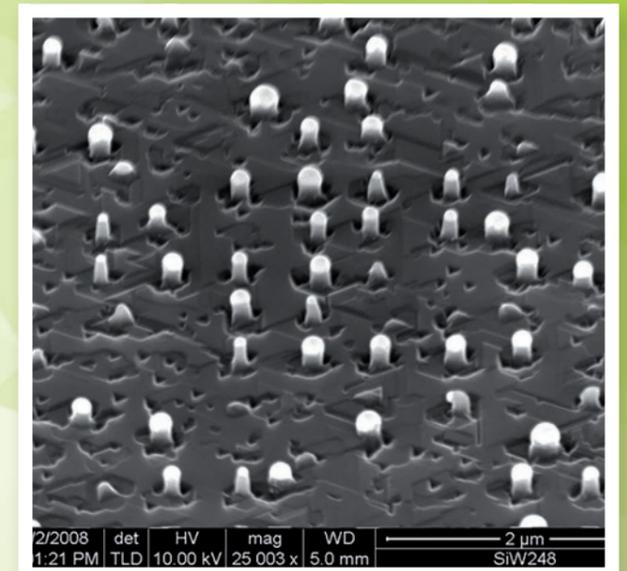
Der Arbeitskreis ist sehr nah an die aktuelle universitäre Forschung angebunden. Schwerpunkte sind Einkristalle intermetallischer und oxydischer Verbindungen, welche physikalisch interessante Ordnungsphänomene wie Magnetismus, Supraleitung, Ladungs- und Spin-Korrelationen aufweisen. Die untersuchten Systeme reichen von Kuprat- und Pnictid-supraleitern, Heussler-Verbindungen, Schwere Fermion-Systemen, Kristallen mit Spin und Ladungsordnung zu großvolumigen Detektorkristallen, Laserkristallen sowie metallischen Superlegierungen.

CaWO₄ – Einkristalle © TU München

KINETIK

Wachstumskinetik und Nanostrukturen

Wie lagern sich Atome an die bestehenden kristallinen Flächen an und welche Baufehler entstehen dabei? Der Arbeitskreis beschäftigt sich mit kinetischen Prozessen bei der Volumenkristallisation, bei der Epitaxie und beim Wachstum von Nanostrukturen und umfasst gleichermaßen experimentelle, numerische und theoretische Arbeiten. Ein besseres Verständnis der kinetischen Prozesse kann insbesondere durch atomistische numerische Berechnungen und durch Experimente mit in-situ-Analyse erreicht werden. Eine detaillierte Kenntnis der kinetischen Prozesse trägt entscheidend zur Verbesserung der Herstellung von Volumenkristallen, kristallinen Schichten und Nanostrukturen bei.



Silizium-Nanokristalle © IKZ

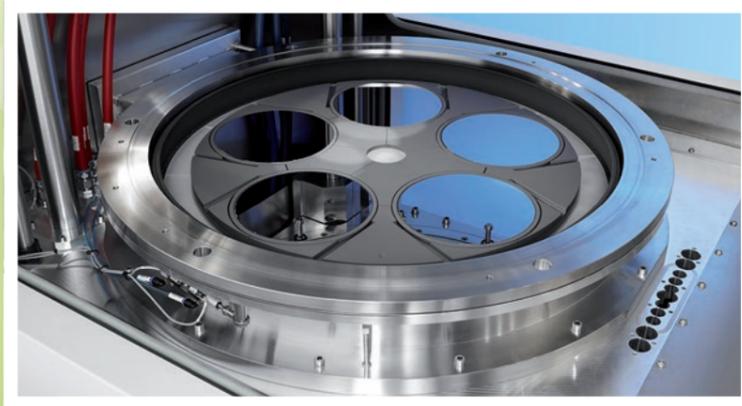
DGKK-ARBEITSKREISE

EPITAXIE

Epitaxie von III/V - Halbleitern

Der Arbeitskreis dient dem Erfahrungsaustausch und dem wissenschaftlichen Dialog rund um das Thema Epitaxie. Angesprochen sind Wissenschaftler, Techniker und Studierende, die vor allem im Rahmen des jährlichen Workshops ihre Ergebnisse und die technischen Einzelheiten über neueste Entwicklungen im Bereich der Epitaxie von Gruppe III-V-Verbindungshalbleitern präsentieren.

Die Diskussion wissenschaftlich-technischer Fragen steht bei den wissenschaftlichen Vorträgen im Vordergrund, während praktische Anwendungen in der Industrieausstellung gezeigt werden.



Produktionsreaktor für Verbindungshalbleiter © Aixtron

INDUSTRIE

Industrielle Kristallzuchtung



In Deutschland gibt es zahlreiche Industrieunternehmen, die kristalline Materialien und Kristallzuchtungsanlagen, Einzelkomponenten oder Hilfsstoffe für die Kristallzuchtung herstellen. Neben den Kerngebieten der Massivkristallzuchtung und der Epitaxie existiert eine Vielfalt an Forschungs- und Zulieferbetrieben. In dem Arbeitskreis wird diesem Kreis ein Forum geboten, um sich auszutauschen. Hier werden z.B. Fragestellungen um Prozesse, Rohmaterialien und Hilfsstoffe vorgestellt und diskutiert.

DGKK-JUGENDVERTRETUNG

JUNGE DGKK

Die jDGKK ist eine Möglichkeit für junge Wissenschaftler/innen aus dem Bereich Kristallzuchtung und -charakterisierung, Kristallographie und Epitaxie, sich fachlich auszutauschen. Einmal jährlich trifft sich die jDGKK zu einem Seminar, an dem Studierende, Doktoranden und Postdoktoranden teilnehmen. Ziel der Seminare ist es vor allem, den wissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern und das Wissensspektrum in den o.g. Bereichen zu erweitern. Hierzu werden Gastredner aus allen Fachgebieten eingeladen. Gleichzeitig können die Teilnehmer den Stand ihrer wissenschaftlichen Arbeit präsentieren. Begleitend finden Exkursionen zu Universitäten, Forschungsinstituten und Unternehmen statt.

Unsere Ziele

- » FÖRDERUNG DER VERNETZUNG JUNGER NATURWISSENSCHAFTLER UND INGENIEURE, DIE AUF DEM GEBIET DER KRISTALLZÜCHTUNG TÄTIG SIND
- » DURCHFÜHRUNG GEMEINSAMER WEITERBILDUNGSVERANSTALTUNGEN, Z.B. INDUSTRIEEXKURSIONEN UND SEMINARE
- » ANGEBOTE ZU VORLESUNGEN NAMHAFTER DOZENTEN
- » SCHAFFUNG EINER INTERNET-PLATTFORM, UM DEN AUSTAUSCH UND DIE KOMMUNIKATION DER JUNGEN DGKK-MITGLIEDER ZU FÖRDERN
- » MITWIRKEN BEI AKTIVITÄTEN DER DGKK

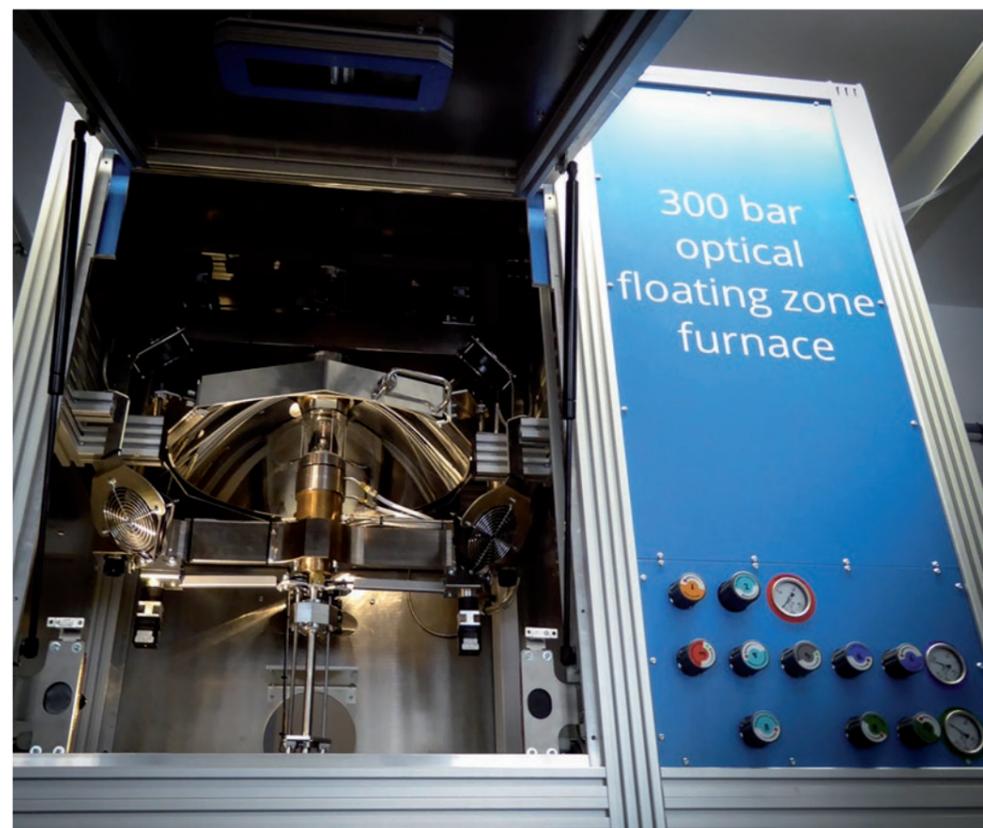


Postersession beim Seminar der jDGKK 2018 in Wien © DGKK

INTERESSENVERTRETUNG DER INDUSTRIE

FA. SCIDRE GMBH, 01069 DRESDEN

Die Scientific Instruments Dresden GmbH (SciDre) ist ein international agierendes Technologieunternehmen, das sich als Partner der Wissenschaft versteht. Als Hauptgeschäftsfeld entwickeln wir Kristallzüchtungsanlagen mit einzigartigen Alleinstellungsmerkmalen, konstruiert nach den Anforderungen und Vorgaben der Wissenschaftler. Die aktive Mitgliedschaft in der DGKK und die regelmäßige Teilnahme an den jährlichen Treffen ermöglicht uns, aktuelle Trends in der akademischen Kristallzucht zu erfassen und unsere Produkte und Dienstleistungen einem breiten Anwenderkreis vorzustellen.

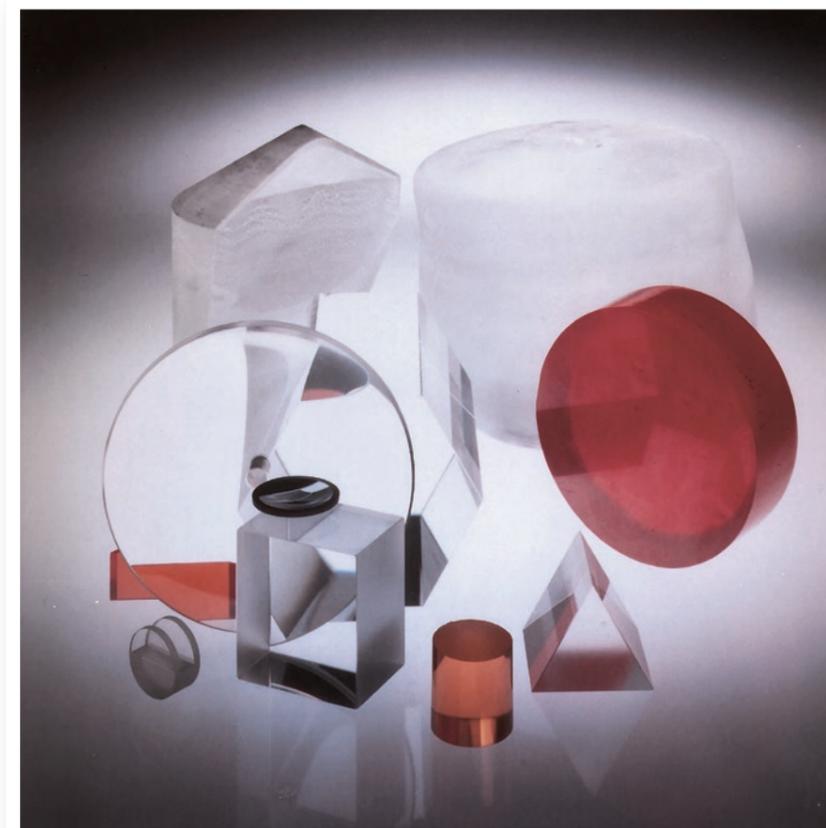


© Scidre

INTERESSENVERTRETUNG DER INDUSTRIE

FA. KORTH KRISTALLE GMBH, 24161 ALTENHOLZ

Die DGKK stellt durch ihr Netzwerk, das außer nationalen Partnern viele internationale Gesellschaften für die Kristallzucht einbezieht, für Korth Kristalle eine wichtige Institution dar, wenn Partner für wissenschaftlich/technische Fragestellungen und Kooperationen gesucht werden. Insbesondere ermöglichen die Arbeitskreise einen regen fachlichen Austausch und einen Begegnungsort zwischen Industrie und Forschung. So wurde der Arbeitskreis „Kristalle für Laser und Nichtlineare Optik“ vom Gründer der Fa. Korth ins Leben gerufen.



© Korth Kristalle

BEDEUTUNG FÜR UNIVERSITÄTEN

PROF. PETER GILLE, SEKTION KRISTALLOGRAPHIE, LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN

„Für mich als Hochschullehrer, der sich in der Forschung und in der Lehre mit Fragen der Kristallzüchtung beschäftigt, ist die DGKK die wichtigste nationale Berufsvereinigung. Hier erfolgt der Gedankenaustausch auf den jährlichen Kristallzüchtungstagungen und in den Arbeitskreisen. Immer haben daran auch meine jungen DoktorandInnen und Studierende mit Gewinn teilgenommen und gelegentlich dort ihre ersten ‚großen‘ Vorträge gehalten. Die Jahrestagungen geben einen guten Überblick, von dem ich auch in der Lehre profitiere, und die Arbeitskreistreffen haben einen anregenden Werkstattcharakter.“



StudentInnen an einer Czochralski-Apparatur © LMU

PROF. CORNELIUS KRELLNER, PHYSIKALISCHES INSTITUT, GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT/MAIN

Czochralski-Züchtung von YbNi_4P_2 aus der schwebenden Schmelze © Uni Frankfurt

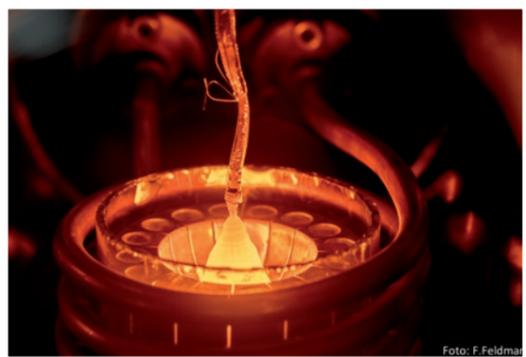


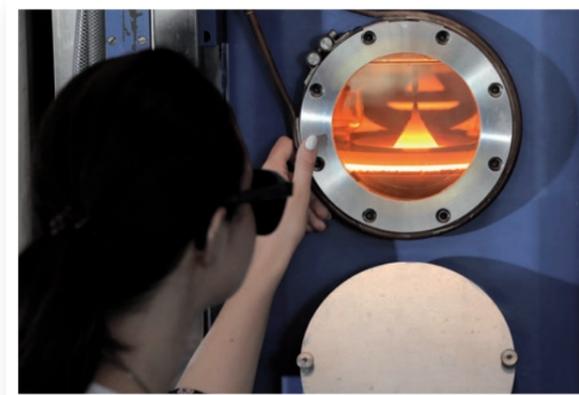
Foto: F. Feldman

„Wir arbeiten auf dem Gebiet elektronisch korrelierter Systeme daran, neue Materialien mit faszinierenden Phänomenen zu entdecken und deren Verständnis durch die Herstellung und Charakterisierung möglichst reiner Einkristalle voranzubringen. Dabei spielt der Wissenstransfer innerhalb der DGKK eine entscheidende Rolle, da die Kristallzüchtung dieser Materialien oft extrem anspruchsvoll ist. Im konkreten Beispiel (siehe Bild) gelang die Kristallzüchtung einer hochreaktiven Verbindung nach Diskussion und direktem Austausch mit einer anderen Arbeitsgruppe innerhalb der DGKK.“

UND FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN

PROF. THOMAS SCHRÖDER, DIREKTOR DES LEIBNIZ- INSTITUTES FÜR KRISTALLZÜCHTUNG IKZ BERLIN

„Gemäß der Leibniz-Mission leistet das IKZ mittels Exzellenz in Wissenschaft & Technologie wichtige Service- & Transferaufgaben in die Gesellschaft im Bereich kristalliner Materialien. Das Institut erweitert künftig seine Strategie auf Innovationen in & durch kristalline Materialien: Neben der Kristallzüchtung übernehmen wir verstärkt die Kleinserien-Fertigung kristalliner Komponenten zur Erforschung des Potentials von Kristallen in innovativen Technologien. Die DGKK ist uns ein wichtiger Partner, denn gemeinsam können wir gegenüber Politik & Wirtschaft aktiv unsere Anliegen befördern.“



Silizium-Züchtung aus dem Eigentiegel © IKZ

DR. JOCHEN FRIEDRICH, LEITER DER ABTEILUNG MATERIAL, FRAUNHOFER IISB

„Ich schätze die DGKK sehr als Plattform in Deutschland, um sich unter jungen wie erfahrenen Kristallzüchter- und Epitaxie-Kollegen auf der Jahrestagung wie auch in den Arbeitskreisen über neuste fachliche Entwicklungen auszutauschen, alte Kontakte zu pflegen und neue knüpfen zu können. Wir unterstützen die DGKK in ihrem Ziel, auf die Bedeutung der Kristallzüchtung und Epitaxie aufmerksam zu machen, indem wir als Fraunhofer IISB mit der DGKK kooperieren, z.B. beim aktuellen Schülerwettbewerb ‚Wer züchtet den schönsten Kristall‘, an dem etwa 3500 Schüler aus ganz Deutschland teilnehmen.“

Röntgentopografie-Anlage © Fraunhofer IISB



ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- » INFORMATION ZU NEUEN WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHEN ERGEBNISSEN DURCH FACHTAGUNGEN Z.B. BEI DER DEUTSCHEN KRISTALLZÜCHTUNGSTAGUNG (1X JÄHRLICH) UND MITTEILUNGEN, Z.B. IM MITTEILUNGSBLATT (2X JÄHRLICH)
- » UNTERSTÜTZUNG WISSENSCHAFTLICHER KONTAKTE UNTER DEN MITGLIEDERN
- » FÖRDERUNG DES WISSENSCHAFTLICHEN NACHWUCHS DURCH ORGANISATION VON AUS- UND FORTBILDUNGSVERANSTALTUNGEN
- » UNTERSTÜTZUNG VON REISEN ZU KONFERENZEN UND FACHTAGUNGEN DURCH REISE-KOSTENZUSCHÜSSE
- » SCHULPROJEKTE UND WETTBEWERBE FÜR SCHÜLER
- » VERMITTLUNG VON PRAKTIKA AN FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN UND IN DER INDUSTRIE
- » ANERKENNUNG HERVORRAGENDER WISSENSCHAFTLICHER ARBEITEN DURCH DEN „PREIS DER DGKK“ UND DEN „DGKK-NACHWUCHSPREIS“



© GPCCG-3



© DGKK



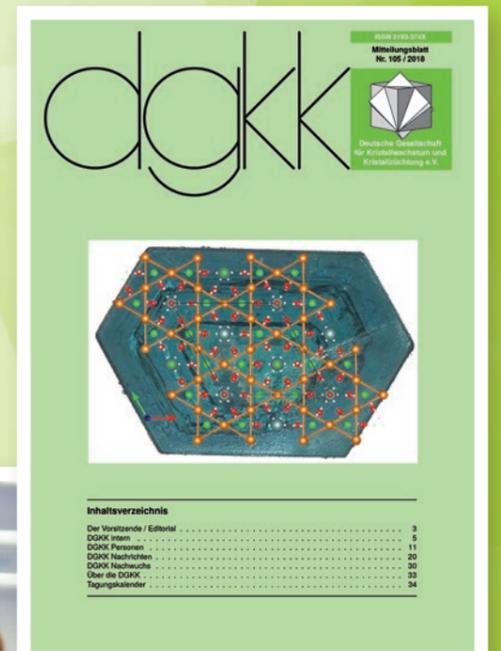
© DGKK

HOMEPAGE

- » NEWS
- » TAGUNGSKALENDER
- » KURSANGEBOTE FÜR STUDENTEN
- » ANGEBOTE FÜR SCHULEN

MITGLIEDSCHAFT

- » SIE WERDEN ALS PERÖNLICHES MITGLIED ODER FIRMENMITGLIED TEIL DES NETZWERKS DER KRISTALLZÜCHTER IN DEUTSCHLAND UND PROFITIEREN VOM DEM INTENSIVEN AUS-TAUSCH MIT ANDEREN FACHLEUTEN AUS FORSCHUNG UND INDUSTRIE
- » SIE STÄRKEN DIE BEDEUTUNG DER KRISTALLZÜCHTUNG FÜR DIE WIRTSCHAFT UND DIE GESELLSCHAFT IM DIGITALEN ZEITALTER
- » SIE NEHMEN EINFLUSS AUF DIE AKTIVITÄTEN DER DGKK
- » SIE PROFITIEREN VON AUS- UND WEITERBILDUNGS-MÖGLICHKEITEN
- » SIE ERHALTEN DEN NEWSLETTER MIT AKTUELLEN STELLENANZEIGEN
- » SIE ERHALTEN 2X JÄHRLICH DAS MITTEILUNGSBLATT



Mitteilungsblatt der DGKK



Fachgespräche bei der Deutschen Kristallzüchtungstagung © DGKK

dgkk



KONTAKT

Informationen zur DGKK und allgemein zur Kristallzüchtung unter www.dgkk.de



Impressum

Herausgeber

Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e.V. (DGKK), www.dgkk.de, info@dgkk.de

Auflage

Juli 2019

Die DGKK e.V. ist um Richtigkeit und Aktualität der in dieser Broschüre bereitgestellten Informationen bemüht. Trotzdem können Fehler und Unklarheiten nicht vollständig ausgeschlossen werden. Die DGKK e.V. übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Für Schäden materieller oder immaterieller Art, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen unmittelbar oder mittelbar verursacht werden, haftet die DGKK e.V. nicht.

Die DGKK e.V. behält sich vor, Inhalte der Broschüre ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen.

Die Broschüre einschließlich aller seiner Teile sind urheberrechtlich geschützt. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Nachahmungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Jede urheberrechtswidrige Verwertung ist ohne Zustimmung der DGKK e.V. unzulässig und strafbar.

Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e.V.