



ISSN 2193-374X

Mitteilungsblatt  
Nr. 119 / 2025



Deutsche Gesellschaft  
für Kristallwachstum und  
Kristallzüchtung e.V.

### 50 Years Crystal and Materials Laboratory Frankfurt (1975–2025)



### Inhaltsverzeichnis

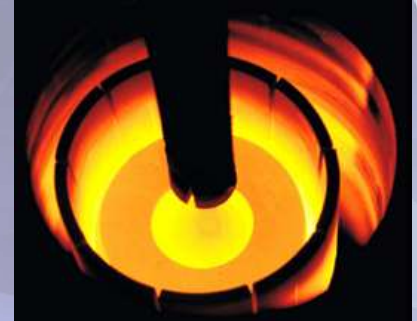
Der Vorsitzende / Editorial	3
DGKK intern	5
DGKK Nachrichten	17
DGKK Personen	26

# SurfaceNet

## Crystals



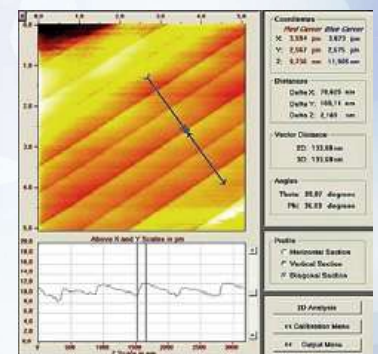
## Crystal Puller



## Wafers



## Analytical Services



## Substrates Custom Parts

## Sputter Targets PLD Targets Custom Crystal Growth

## SurfaceNet GmbH

Oskar-Schindler-Ring 7 · 48432 Rheine – Germany  
Telefon +49 (0)5971 4010179 · Fax +49 (0)5971 8995632  
sales@surfacenet.de · www.surfacenet.de

## Der Vorsitzende

### Liebe Kolleginnen und Kollegen,

die Jahrestagung der DGKK hat erfolgreich in Frankfurt/Main stattgefunden. Vorbildlich organisiert wurde dies von unserem Schatzmeister Cornelius und seinem Team. Ein herzliches Dankeschön an dieser Stelle. Erfreulich war insbesondere auch eine gegenüber den vorherigen Treffen deutlich erhöhte Teilnehmerzahl.

Seit dem letzten Vorwort haben wir nun in den USA und in Deutschland eine neue Regierung und es sieht so aus als würden sich die Konflikte in der Welt eher verschärfen. Die von Trump provozierten Handelshemmnisse und die von ihm hervorgerufene Unsicherheit in der Sicherheitspolitik können einem schon Sorgen bereiten. Die neue deutsche Regierung hat hier Großes zu leisten, sowohl was die Sicherheit als auch die Wirtschaft angeht. Meiner Meinung nach ist hier eine verstärkte europäische Initiative der Schlüssel zum Erfolg. Deutschland alleine ist zu klein, aber in Zusammenarbeit mit unseren europäischen Nachbarn sollte es durchaus möglich sein, genügend Gewicht auf die Waage zu bringen, um nicht unter die Räder zu kommen.

Dies betrifft auch die Versuche sich von fremden, oft nicht sehr freundlichen Mächten unabhängiger zu machen. Wohin uns die Abhängigkeit vom russischen Gas geführt hat ist ein Beispiel, die Abhängigkeit von seltenen Erden, Chipproduktion usw. sind weitere. Hier ist auch die Stärkung der heimischen Kristall- und Halbleiterproduktion ein wichtiger Baustein.

Es sind insgesamt schwierige Zeiten und wir können nur mutmaßen, wo wir in ein paar Jahren stehen werden.

Viel erfreulicher ist die Situation für unseren Verein. Auf der Mitgliederversammlung in Frankfurt wurde ein neuer Vorstand gewählt. Siehe dazu auch den Bericht über die Mitgliederversammlung in diesem Heft. Thomas Schröder, der bisherige 2. Vorsitzende wird mir als Vorsitzender nachfolgen und Frau Birgit Kallinger wird die Stelle als 2. Vorsitzende übernehmen. Frau Kallinger war bereits Trägerin des Nachwuchspreises der DGKK und ist mit dem Verein seit vielen Jahren vertraut.

Cornelius Krellner und Christiane Frank-Rotsch wurden in ihren Ämtern als Schatzmeister bzw. Schriftführerin bestätigt. Als Beisitzer wurden Michael Heuken, Merve Kabukcuoglu und Markus Zschorsch gewählt. Ich bin mir sicher, dass die neue Vorstandschaft den Verein gut führen wird.

Kurz vor Redaktionsschluss erhielt ich die überaus erfreuliche Nachricht, dass unser Vorschlag für den Laudise-Preis erfolgreich war und somit Michael Heuken der dritte Laudise Preisträger aus unseren Reihen ist. Einen herzlichen Glückwunsch an dieser Stelle für diesen hochverdienten Preis. Auch für die DGKK ist es eine schöne Sache, dass die Arbeit unserer Mitglieder auch international gesehen und honoriert wird.

Ich wünsche Ihnen allen einen schönen Sommer, viel Erfolg und Gesundheit und vor allem schöne Kristalle.

Es grüßt Sie herzlich  
Andreas Erb

## Inhaltsverzeichnis

Der Vorsitzende	3	Fraunhofer - ThinSiCPower	17
Editorial	4	50 Jahre Kristall- und Materiallabor Frankfurt	19
Titelbild	4	Tagungskalender	20
DGKK-intern	5	Buchvorstellung - „Crystal Growth Fundamentals“	21
ESCG 4	5	DGKK-Fokus	22
Deutsch-Französische Kristallzüchertagung 2025	6	MAD - Metallorganische Aerosoldeposition	22
13. Jährliches Treffen der jDGKK	8	DGKK-Personen	26
Protokoll der Mitgliederversammlung 2025	11	Nachruf Prof. Dr. Manfred Mühlberg	26
DKT 2026	16	Verstorbene	29
DGKK-Nachrichten	17	Mitglieder 2025, erste Jahreshälfte	29
		Über die DGKK	30

## Editorial

### Verehrte Leserinnen und Leser,

Verehrte Leserinnen und Leser, in dieser Ausgabe erwartet Sie, nach längerer Pause, wieder ein sehr schöner Fokusartikel: Prof. Vasily Moshnyaga stellt MAD vor, eine Methode zur Herstellung epitaktischer Dünnschichtsysteme. Die von ihm entwickelte "Metallorganische Aerosoldeposition" vereint eine bemerkenswerte Materialvielfalt mit exzellenter struktureller Kontrolle – ein lesenswerter Beitrag aus dem Bereich der oxidbasierten Dünnschichttechnologie.

Die längere Pause bei den Fokusartikeln möchten wir mit diesem Beitrag beenden. Ziel ist es, künftig wieder regelmäßig herausragende Themen, Methoden oder Persönlichkeiten aus unserem Fachgebiet besonders hervorzuheben. Wenn

Sie selbst eine Idee oder einen Vorschlag haben, freuen wir uns über Ihre Nachricht an die Redaktion.

Neben dem Fokusartikel finden Sie in diesem Heft unter anderem zwei Beiträge aus Frankfurt: einen lebendigen Rückblick auf die diesjährige DKT sowie einen interessanten Beitrag zum 50-jährigen Jubiläum des Kristall- und Materiallabors Frankfurt.

Wir danken allen Autorinnen und Autoren herzlich für ihre Beiträge und wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

Mit freundlichen Grüßen  
Anton Jesche

## Titelbild



Das Titelbild dieser Ausgabe zeigt eine Auswahl von Kristallen aus 50 Jahren Kristall- und Materiallabor Frankfurt.

Quelle: Arbeitsgruppe Krellner



# We grow your ideas

Material composition,  
shape, polish and  
analysis according to  
your requirements



**Metal single  
crystals**



**Semiconductor  
crystals**



**Oxide single  
crystals**



**High purity  
materials**



**Sputter  
targets**



**Substrates**



**Optical  
crystals**



**Services  
(re)polishing,  
shaping, analysis**

 Im Langenbroich 20  
52428 Jülich, Germany

 +49 2461 9352 0

 info@mateck.de

 www.mateck.de



Scan to visit

## DGKK-intern

### European School on Crystal Growth 2024

Venkata Yogananda Maruthi Rajesh Chirala

Last year the European School on Crystal Growth (ESCG-4) took place in Poland two years after its last edition (France, Paris) under the organization of Institute of high pressure physics (UniPress), Warsaw. Many young researchers attended this school which aimed to provide an opportunity to learn about the basics and recent discoveries in various research fields related to crystal growth. It was held at the congress center Warszawianka, situated in Jachranka and the school had started off with introductory lectures at one of the Unipress' facilities in the city.

This European School on Crystal Growth was aimed at young researchers from the field of crystal growth (bulk and epitaxy alike) with having wide range applications of their research. More than 40 participants from 17 nationalities came from universities/institutes/companies from 14 countries. The school was held in conjunction with the 8th European Conference on Crystal Growth (ECCG8), which took place in Warsaw from July 21-25, 2024.

Each day was divided into 4 lecture sessions from the guest

speakers, which enabled the students/researchers to expand their horizons in the field of crystal growth where they also had multiple breaks for refreshment and some short yet stimulating one-on-one discussions in between for enhancing their understanding the lectures. The final day also had a discussion regarding the discussion of a spin-off and ethics involving the same.

The lectures revolved majorly around GaN with varying foci such as crystal growth via multiple methods, characterization techniques, defect engineering, numerical simulation and emerging materials in the field of energy applications.

Some of the student participants presented their posters on the 3rd evening of the school while having spirited exchanges regarding their fields of expertise. First and the last evenings of the school were reserved for communal dining which allowed the participants to know each other informally, thus making the school not only a place for exchange of science but also culture.



Group photo of the European School for Crystal Growth 2024. (Photo: Julita Smalc-Koziorowska)

## Deutsch-Französische Kristallzüchtertagung 2025

Kristin Kliemt

Vom 5. bis 7. März 2025 fand die diesjährige Tagung der DGKK in Frankfurt am Main organisiert von Conference chair Prof. Dr. Cornelius Krellner und seinem Team statt, diesmal als „Deutsch-Französische Kristallzüchtertagung 2025“ unter Beteiligung von Kollegen des Französischen Fachgremiums für Kristallwachstum (CFCC, Comité Français de Croissance Cristalline). Tagungsort war der große Hörsaal des Fachbereichs Physik der Goethe Universität Frankfurt. Die Veranstaltung erfreute sich großen Zuspruchs - insgesamt kamen 125 Forschende aus Frankreich, den USA, der Ukraine und aus Deutschland. Auch die Industrieausstellung war ein fester Bestandteil der Tagung und bot im Eingangsbereich einen Überblick über die neuesten Entwicklungen.



Verleihung des DGKK Nachwuchspreises an den diesjährigen Preisträger, Dr. Owen Ernst von der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (Photo: Kristin Kliemt)

In bewährter Tradition fand direkt vor der Tagung, am 4. März, die Tagung der „Jungen DGKK“ statt, die durch eingeladene Fachvorträge bereichert wurde. Auch hier konnten wir eine erfreulich hohe Teilnehmerzahl von mehr als 35 jungen Wissenschaftlern verzeichnen, die ihre Arbeiten während einer Postersession präsentieren und diskutieren konnten.

Die Kristallzüchtertagung begann am Mittwoch, den 5. März mit Sessions zu den Themen „Züchtungsmethoden für optische Kristalle“ und „Herstellung und Charakterisierung von Halbleitern“. Ein Höhepunkt war die Verleihung des mit 2.500 Euro dotierten DGKK Nachwuchspreises an den diesjährigen Preisträger, Dr. Owen Ernst, Forscher im Fachgebiet Phy-

sikalische Chemie an der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus-Senftenberg (BTU), mit anschließendem Preisträgervortrag. Dr. Ernst wurde für seine herausragenden Arbeiten zu lokalem Wachstum und Strukturbildung auf kristallinen Substraten ausgezeichnet. Im Anschluss lud die DGKK zur diesjährigen Mitgliederversammlung ein.

Der Donnerstag begann mit zwei Sitzungen, die sich mit dem Thema „Quantenmaterialien“ beschäftigten, gefolgt von einer Postersession, in der insgesamt 11 Beiträge präsentiert wurden. Die Posterjury hatte die schwierige Aufgabe, unter den sehr guten Beiträgen eine(n) Gewinner(in) des Posterpreises auszuwählen. Im Anschluss fand die Sitzung zum Thema Epitaxie und Schichtsysteme statt.



Verleihung des Posterpreises an Dr. Felix Kannemann vom IKZ Berlin (Photo: Kaspars Dadzis)

Nach diesem Tagungstag erfolgte der Transfer der Teilnehmer zum Uni Campus Westend, wo im festlichen Saal in der Rotunde im IG Farben Haus das Konferenzdinner stattfand. Ein besonderes Jubiläum wurde gefeiert: Das Kristall- und Materiallabor, gegründet von Prof. Dr. Wolf Aßmus im Jahr 1975, begeht in diesem Jahr sein 50-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlass waren nicht nur die Konferenzteilnehmer, sondern auch ehemalige Mitglieder des Labors unter den Gästen. Eine eindrucksvolle Fotowand bot Einblicke in die Geschichte des Labors und dokumentierte humorvoll die vergangenen fünf Jahrzehnte. Neben dem festlichen Dinner war ein weiterer Höhepunkt der Veranstaltung die Verleihung des Posterpreises an Felix Kannemann (IKZ) für seinen Posterbeitrag „Experimental study for the growth of organic crystals from melt“.

Am letzten Tagungstag, dem Freitag, fanden die Sitzungen zu den Themen 'Simulation von Kristallzüchtungsprozessen' und 'Oxide, halbleitende und Laser-Kristalle' statt. Nach der Abschlussveranstaltung hatten alle Interessierten die Möglichkeit, noch an einer Führung durch das Kristall- und Materiallabor teilzunehmen und die Kristallzüchtungsanlagen

sowie die Geräte zur Kristallcharakterisierung zu besichtigen.

An dieser Stelle sei nochmal allen Teilnehmern, Beitragenden, Ausstellern, Sponsoren und Mitgliedern des Organisations-teams gedankt, die zum sehr guten Gelingen der Veranstaltung beigetragen haben!



Eindrücke von der DKT 2025 (Photos: AG Krellner)

## 13. Jährliches Treffen der „jungen Kristallzüchter“ (jDGKK)

Sebastian Gruner, Freiburger Compound Materials GmbH

Am 04.03.2025 trafen sich 28 junge Kristallzüchter in Frankfurt wie üblich im Vorfeld der DKT-Tagung zum „13. Jährlichen Seminar“ der jDGKK.



Logo des jDGKK Seminars Frankfurt 2025. ©M. Ocker

Gastgeber war das Institut für Physik der Goethe-Universität / das Frankfurter Kristalllabor. Die Teilnehmerzahl war trotz einiger gesundheitsbedingter Ausfälle erfreulich hoch und auch diverser hinsichtlich der Anzahl verschiedener Instituts- und Firmenzugehörigkeiten sowie der Verteilung zwischen Studenten, Doktoranden und PostDocs als in den Vorjahren.

Ziel dieser Seminare ist es, dass die jungen Kristallzüchter/-innen sich in offener und entspannter Atmosphäre darin üben, eigene Forschungsarbeiten zu präsentieren und zu diskutieren, sowie andere Forschungsfelder und Tätigkeitsbereiche innerhalb der Industrie und akademischen Forschung kennenzulernen. Zudem bieten die Seminare eine Plattform, um die DGKK kennenzulernen und möglicherweise auch Interesse an einer Mitgliedschaft zu entwickeln.

Um den aktiven Austausch zu gewährleisten, waren die Teilnehmer/-innen angehalten, ein wissenschaftliches Poster zu ihren Forschungsthemen zu präsentieren und zu verteidigen sowie im Vorfeld einen 2-Minuten-Kurzvortrag („lightning talk“) zum Besten zu geben, der das Interesse für das eigene Poster wecken soll.



Fabian Fiedler bei seinem Lightning Talk. (Foto: A. Subramanian)

Ein zusätzlicher Anreiz bei der Erstellung und Vorstellung

des Posters war der jDGKK-Posterpreis. Die Bewertung der Beiträge erfolgte durch je einen der eingeladenen Redner aus Akademie und Industrie sowie zwei der Organisatoren des Seminars. Aufgrund der großen Teilnehmerzahl und dem knappen Abstand zwischen den besten Beiträgen wurden zwei Preise verliehen, wobei die Punktzahl bei der Bewertung nahezu identisch war. Der 1. Preis ging in diesem Jahr an Franziska Walther vom Institut für Physik / Kristalllabor, dicht gefolgt von Sylvia Reibeling aus der Analytischen und Anorganischen Chemie auf Platz 2, beide Doktorandinnen an der Goethe-Universität Frankfurt.



Prof. Dr. Anna Böhmer (Ruhr-Uni Bochum) bei ihrem eingeladenen Vortrag zur Lösungszüchtung einkristalliner Intermetallika. (Foto: A. Subramanian)

Neben den aktiven Beiträgen und Diskussionen sollte ein diverses Programm mit Sprechern aus Akademie und Industrie Einblicke in Berufsfelder innerhalb der Kristallzüchtung geben sowie Erfahrungen und Ratschläge vermitteln.

So hat PD Dr. habil. Radhakrishnan Sumathi (Leibniz IKZ, Berlin) einen Übersichts Vortrag zur Kristallzüchtung von Halbleitermaterialien gehalten, wo sie auf gerichtete Blockerstarung, Zonenschmelzen, Czochralski und Quantenstrukturen eingegangen ist. Prof. Dr. Anna Böhmer (Ruhr-Universität, Bochum) hat über die Lösungszüchtung einkristalliner Intermetallika vorgetragen und dabei sowohl Arbeiten aus ihrer Gruppe vorgestellt als auch Herausforderungen und deren technische Lösung erklärt und die praktische Handhabung komplexerer Phasendiagramme erläutert. In einem gemeinsamen Vortrag mit dem Arbeitskreis Simulation und Machine Learning hat Prof. Dr. Dorra Baccar (TH Mittelhessen, Friedberg) einen Einstiegs Vortrag in das Thema „neuronale Netze“ gegeben und konkrete Beispiele aus der Kooperation mit PVA TePla vorgestellt.



Abendveranstaltung der jungen DGKK und des AK Machine Learning im Gasthaus „Zum Lahmen Esel“. (Foto: A. Subramanian)

Seitens der Industrie haben Dr. Christian Polak (VACUUMSCHMELZE, Hanau) und Dr. Sebastian Schwung (EOT/Coherent, Idar-Oberstein) jeweils eine eindrucksvolle Firmenpräsentation gegeben. Kern der Präsentation von Dr. Polak waren amorphe und nanokristalline Co-/Fe-basierte magnetische Legierungen, welche im Ribbon-Verfahren mit 100 km/h bei extrem hoher Kühlrate zu 20 µm dünnen Blechen gezogen werden. Dr. Schwung hat verschiedene Seltenerd-Granate vorgestellt, allen voran das Hauptprodukt TGG (Tb<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>O<sub>12</sub>), welches für Faraday-Isolatoren verwendet wird. Dabei ging es auch um die Herausforderungen in der Kontrolle bzw. Vermeidung von Spiralwachstum.

Neben den eigenen Beiträgen und eingeladenen Vorträgen konnten die Teilnehmenden bei einer Führung am Frankfurter Kristalllabor die Labore der Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Krellner sowie einige eindrucksvolle Schauvitriolen besichtigen.

Nicht zuletzt sollte das Seminar auch dazu dienen, einander kennenzulernen und mit den Rednern außerhalb des Semi-

narsaals in Kontakt zu kommen. Dazu trafen sich die jungen Kristallzüchter, Vortragenden und der Arbeitskreis Simulation und Machine Learning zum Abendessen im hessischen Gasthaus „Zum Lahmen Esel“ in Niederursel, wo das Event nach zahlreichen spannenden Beiträgen ein geselliges Ende fand.




Seminarteilnehmer während der Session. (Foto: A. Subramanian)

Die jungen Kristallzüchter bedanken sich ganz herzlich bei der DGKK für die jährliche Finanzierung des Seminars sowie auch bei den unterstützenden Unternehmen Rigaku Europe SE und PVA TePla AG für das Sponsoring des Abendessens. Weiterhin geht unser Dank an Prof. Dr. Cornelius Krellner und sein Team für den kostenfrei zur Verfügung gestellten Tagungsraum, die kräftige Unterstützung vor Ort und die Erstellung der Website für das Seminar. Zudem bedanken sich die Organisatoren bei allen Seminarteilnehmern für ihr Interesse und die tollen Beiträge und Diskussionen während der Veranstaltung.

Das nächste Mal trifft sich die junge DGKK am 03.03.2026 in Karlsruhe im Vorfeld der DKT26. Seid dabei und freut euch auf ein abwechslungsreiches Programm!



Gruppenfoto der Seminarteilnehmer und Redner. (Foto: A. Subramanian)



# SILTRONIC BIETET EFFIZIENTE WAFERLÖSUNGEN FÜR WELTWEITE INNOVATIONEN

- Wir sind einer der Top 5–Hersteller von Siliziumwafern für die Halbleiterindustrie.
- Wir stehen für technologische Innovation, Qualität und Flexibilität.
- Wir sind in Ihrem Smartphone, Ihrem Auto oder auch Ihrem Laptop zu finden.
- Wir sind kompetenter Partner aller Top 20–Halbleiterhersteller.
- Wir besitzen ein Netzwerk von modernsten Fertigungslinien in Europa, Asien und Amerika.

## Protokoll der Mitgliederversammlung 2025

Anwesende:

DGKK Mitglieder:

M. Bickermann, A. Böhmer, I. Buchovska, K. Dadzis, A. Erb, O. Ernst, T. Fink, P. Gille, S. Gruner, C. Gugushev, C. Hartmann, A. Haghghirad, H. Hardtdegen, M. Heuken, A. Jesche, M. Jurisch, M. Kabukcuoglu, B. Kallinger, F. Kannemann, F.-M. Kießling, K. Kliemt, C. Krellner, W. Miller, J. Martin, F. Mosel, D. Peets, P. Puphal, G. Raming, M. Rosch, P. Saß, S. Schimmel, T. Schröder, S. Schwung, D. Seibert, L. Stockmeier, A. Subramanian, R. Sumathi, S. Wurmehl, M. Zschorsch

Gast: F. Fiedler, J. Strahl, K. Zoch

Ort: Institut für Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Zeit: Mittwoch, den 05. März 2025, Beginn 18:30 Uhr

- **TOP 1 Begrüßung und Feststellen der Beschlussfähigkeit**

Es sind zu diesem Zeitpunkt 39 Mitglieder und 3 Gäste anwesend, d.h. laut Satzung ist die Versammlung beschlussfähig. Der Vorsitzende der DGKK, Andreas Erb, begrüßt die Anwesenden. Er stellt fest, dass frist- und formgerecht eingeladen worden ist.

- **TOP 2 Bericht des Vorsitzenden**

Er begrüßt besonders die 7 Neumitglieder, welche seit der letzten Mitgliederversammlung der DGKK beigetreten sind. Damit konnte die DGKK einen gesunden Zuwachs an neuen Mitgliedern verzeichnen.

Anschließend gratuliert der Vorsitzende Hennig von Philipsborn zum 90. und Manfred Jurisch (persönlich anwesend) zum 85. Geburtstag sowie auch erneut Owen Ernst für den erworbenen Nachwuchspreis der DGKK.

Neben erfreulichen Jubiläen und verdienten Preisträgern gab es auch Trauerfälle zu vermelden, darunter sogar DGKK-Ehrenmitglieder. Der Vorsitzende bittet die Teilnehmer der Mitgliederversammlung, sich im Andenken an Joachim Bohm, Helmut Klapper, Friedrich Lutz, Manfred Mühlberg und Vladimir Voronkov einen Moment zu erheben. Anschließend bedankt er sich bei der Versammlung für die kurze Andacht.

A. Erb liefert im weiteren Verlauf seines Berichtes eine kurze Übersicht von Veranstaltungen, die unter Schirmherrschaft bzw. unter Beteiligung der DGKK seit Juli 2024 stattgefunden haben. Es fanden wieder mehrere Arbeitskreise und ein Treffen der Jungen DGKK statt. Am IKZ wurden sowohl eine Sommer- als auch eine Winterschule durchgeführt. Zudem fanden in Warschau die ESCG-4 und die ECCG-8 statt. Es wurden in dem Zeitraum 2 Anträge auf Reisekostenzuschuss gestellt und bewilligt. Nachdem es in einem der Vorjahre leider keine Vorschläge für den DGKK-Nachwuchspreis gab, sind in diesem Jahr 4 Vorschläge eingereicht worden, was der Vorsitzende als sehr erfreulich bewertet. Auch ausstehende Preisgelder früherer Preisträger wurden nach gezielter Erinnerung zumindest zum Teil abgerufen.

Der Vorsitzende informiert über Anzahl und Datum der stattgefundenen Vorstandssitzungen.

Die Mitteilungsblätter 117 und 118 sind termingerecht erschienen. A. Erb dankt A. Jesche für die geleistete Arbeit und den Inserenten für deren Beiträge. Dennoch muss er ermahnen, dass die Zahl der eingereichten Beiträge weiterhin unzureichend ist und spricht hier vor allem gezielt die Arbeitskreisleiter an, Verantwortung für regelmäßige Berichte aus den Arbeitskreisen zu tragen, entsprechende Fachbeiträge einzureichen und A. Jesche aktiv zu unterstützen.

A. Erb berichtet über den Stand der internationalen und nationalen Vernetzung der DGKK mit anderen Verbänden. Die Beteiligung am BV MatWerk wird vom Vorstand hinsichtlich dem besseren Kontakt zur Politik weiterhin als sinnvoll erachtet. An der vergangenen Mitgliederversammlung im Herbst 2024 hat jedoch niemand von der DGKK teilgenommen. Im Zuge der ECCG-8 in Warschau hat die DGKK am Treffen des ENCG-Netzwerks teilgenommen.

Die DGKK hat sich an einer Stellungnahme zum neuen Rahmenprogramm Materialforschung des BMBF beteiligt sowie auch an der Advanced Materials Initiative 2030 (AMi2030).

Weiter berichtet A. Erb über die Veröffentlichung der neu erstellten DGKK-Website am 03.03.2025 und gibt einige Einblicke in das Webdesign und die Funktionen der Homepage. Hervorgehoben werden u.a. die Einführung der Zweisprachigkeit (Deutsch/Englisch) sowie die direkte Verknüpfung mit dem Login zum EasyVerein-Portal und die gezielte Suche von Mitgliedern oder Experten in speziellen Fachbereichen.

- **TOP 3 Bericht der Schriftführerin**

In Abwesenheit der Schriftführerin vertritt A. Erb als Vorsitzender und berichtet über die Entwicklung der Mitgliederzahl der DGKK. Diese ist zum Stand 05.03.25 leicht rückgängig bei 327. Dies ist eine Veränderung von „-2“ im Vergleich zu 2024 bei insgesamt 6 Eintritten. Von den 327 Mitgliedern sind 292 Vollmitglieder, 15 Studenten und 20 Firmen. Der Rückgang der Mitglieder beruht u.a. auf der Entfernung von Mitgliedern nach mehr-jährigem Ausbleiben der Zahlungen des Mitgliedsbeitrages.

- **TOP 4 Bericht des Schatzmeisters**

Der Schatzmeister C. Krellner berichtet vom hessischen Förderprogramm zur Digitalisierung gemeinnütziger Vereine, welche 90% der Kosten (13786€) für die neue DGKK-Website decken konnte. Dieser Erfolg wird auch in der Einnahmen-Ausgaben-Bilanz des Vereins zwischen Planung 2024 und den tatsächlichen Beträgen sichtbar. Für 2022-2024 wird in diesem Jahr zudem wieder eine Steuererklärung fällig.

Der Kassenstand der DGKK betrug zum 31.12.2024:

Tagesgeldkonto:	4.347,48 €
Sparkasse Karlsruhe :	11.229,16 €
Festgeldkonto:	15.000,00 €
	<hr/>
	<b>30.576,64 €</b>

Der Kassenstand hat sich im Vergleich zu 2023 um 655,47 € verringert.

Die Einnahmen 2024 stammen neben dem großzügigen Zuschuss des Landes Hessen zum Digitalisierungsprojekt der DGKK zum einem aus den Mitgliedsbeiträgen sowie aus Einnahmen aus Anzeigen. Die Einnahmen aus Anzeigen liegen weit über denen in 2023, was aber darauf beruht, dass Zahlungen für Anzeigen in 2023 mitunter erst 2024 erfolgt sind. Aufgrund dieser verzögerten Geldeingänge und dem Zuschuss des Landes Hessen, liegen die Einnahmen in Summe weit über denen in 2023.

Die Ausgaben 2024 auf der anderen Seite sind sogar noch rasanter angestiegen. Das liegt neben den Ausgaben für die neue Website und angeschaffter digitaler Hardware auch daran, dass Preisgelder früherer Preisträger zum Teil abgerufen wurden. Auch in die Nachwuchsförderung sind mehr Gelder geflossen als im Vorjahr. Weiterhin waren die Ausgabenpositionen eher stabil.

- **TOP 5 Bericht der Kassenprüfer und Entlastung des Vorstandes**

Der Bericht der Kassenprüfung wird von Saskia Schimmel gegeben. Sie bestätigt eine korrekte Kassenführung, die Prüfung ergab keine Beanstandungen und aus Sicht der Kassenprüfer sind alle Ausgaben notwendig und gerechtfertigt gewesen. Frank Kießling lobt anschließend die saubere Arbeit von Cornelius Krellner und bestätigt, dass man keine Fehler gefunden hat.

Saskia Schimmel beantragt die Entlastung des Vorstandes.

Der Antrag wird einstimmig unter Enthaltung des Vorstandes angenommen.

- **TOP 6 Planung für 2025**

C. Krellner stellt den Ansatz des Haushaltes 2025 vor, wobei für das aktuelle Jahr die geplanten Einnahmen vor allem aus den Mitgliedsbeiträgen und Anzeigen im Mitteilungsblatt erwartet werden. Es ist davon auszugehen, dass 2025 ein ausgewogener Haushalt vorliegen wird. Einnahmen und Ausgaben werden in Summe als identisch zum Ansatz 2024 angenommen, wobei sich die Anteile der Positionen nur leichtfügig verschoben haben.

Maßgeblicher Unterschied bildet auf Seite der Ausgaben der Ansatz zur neuen Website, der 2024 mit 5650€ angenommen wurde, bevor sich die Option auf das hessische Förderprogramm ergeben hat. Zuvor sollten dafür die Rücklagen

stark beansprucht werden. Da die Website nun erstellt und veröffentlicht ist, sind im Ansatz des Haushaltsplanes lediglich 1000€ zum Pflegen und Unterhalten der Website eingeplant und Rücklagen müssen 2025 voraussichtlich nur geringfügig abgebaut werden.

- **TOP 7 Wahl des Vorstandes 2026-2027**

Wahlleiter ist W. Miller.

Er gibt einführend einen Überblick über den Wahlvorschlag des Vorstandes. Die Schriftführerin und der Schatzmeister stellen sich zur Wiederwahl. Von Seiten der Mitgliedschaft sind keine weiteren Vorschläge vor der Mitgliedsversammlung eingereicht worden. Auch vor Ort gibt es keine weitere Kandidatur.

W. Miller erläutert den Anwesenden den Wahlablauf, bevor die geheime Wahl stattfindet.

Es sind 39 Wahlberechtigte anwesend, von denen sich 38 an der Wahl beteiligen.

**Wahl des 1. Vorsitzenden**

Thomas Schröder:	35 Stimmen
Matthias Bickermann:	2 Stimmen
Enthaltung:	1 Stimme

Thomas Schröder bedankt sich für das Vertrauen und nimmt die Wahl gern an.

**Wahl des 2. Vorsitzenden**

Birgit Kallinger:	37 Stimmen
Enthaltung:	1 Stimme

Birgit Kallinger bedankt sich für das Vertrauen und nimmt die Wahl gern an.

**Wahl des Schatzmeisters**

Cornelius Krellner:	37 Stimmen
Enthaltung:	1 Stimme

Cornelius Krellner bedankt sich für das Vertrauen und nimmt die Wahl gern an.

**Wahl der Schriftführerin**

Christiane Frank-Rotsch:	37 Stimmen
Sebastian Gruner:	1 Stimme
Enthaltung:	1 Stimme

Christiane Frank-Rotsch war nicht persönlich anwesend, hat aber zuvor mitgeteilt, dass sie die Wahl annimmt, sofern sie gewählt wird.

**Wahl der drei Beisitzer**

Michael Heuken:	30 Stimmen
Merve Kabukcuoglu:	38 Stimmen
Markus Zschorsch:	36 Stimmen

Kaspars Dadzis:	1 Stimme
Saskia Schimmel:	1 Stimme
Radhakrishnan Sumathi:	1 Stimme

Gewählt wurden M. Heuken, M. Kabukcuoglu und Markus Zschorsch. Sie bedanken sich für das Vertrauen und nehmen die Wahl gern an.

- **TOP 8 Wahl der Kassenprüfer 2026-2027**

Die Wahl der Kassenprüfer erfolgt für die Dauer der Wahlperiode des gegenwärtigen Vorstandes gemäß §11 (13) bis 31.12.2027.

Es lagen vier Vorschläge des Vorstandes zur Wahl vor.

Ergebnis:

Frank Kießling:	34 Stimmen
Elke Meissner:	35 Stimmen
Saskia Schimmel:	31 Stimmen
Radhakrishnan Sumathi:	31 Stimmen

Peter Gille:	1 Stimme - lehnt Amt als Kassenprüfer(in) ab
Michael Rosch:	1 Stimme - lehnt Amt als Kassenprüfer(in) ab

Gewählt wurden gemäß Satzung Frank M. Kießling, Elke Meissner, Saskia Schimmel und Radhakrishnan Sumathi. Elke Meißner war nicht persönlich anwesend, hat aber zuvor mitgeteilt, dass sie die Wahl annimmt, sofern sie gewählt wird. Frank M. Kießling, Saskia Schimmel und Radhakrishnan Sumathi nehmen die Wahl ebenfalls an.

Der Wahlleiter W. Miller dankt den Helfern für die Unterstützung bei den Wahldurchführungen.

- **TOP 9 Wahl der Preiskommission für die Zeit vom 01.04.2025 - 31.03.2031**

Wolfram Miller unterrichtet darüber, dass für die Wahl der Preiskommission keine geheime Wahl und damit keine schriftliche Stimmabgabe notwendig ist. Er schlägt eine offene Wahl per Handzeichen vor und fragt, ob jemand dies nicht wünscht. Es gibt keine gegenteilige Bekundung und die Abstimmung erfolgt offen.

Vorschläge des Vorstandes:

Andreas Erb (Oxide),	WMI Garching / TU München
Jochen Friedrich (Halbleiter),	Fraunhofer IISB Erlangen
Milena Petkovic (Simulation),	Leibniz IKZ Berlin
André Strittmatter (Epitaxie),	Universität Magdeburg

Vorschläge des Vorstandes:	36 Stimmen
Enthaltung:	2 Stimmen

- **TOP 10 Deutsche Kristallzüchtungstagung 2026/2027**

Die DKT 2026 soll vom 04.-06. März in Karlsruhe stattfinden. Veranstalter der DKT 2026 ist das KIT und die Leitung über die Organisation wird A.-A. Haghghirad übernehmen, wie bereits auf der vergangenen Mitgliederversammlung in Erlangen vermeldet wurde. Das Treffen der jDGKK wird wieder im Vorfeld der DKT am 03. März.2026 stattfinden.

Es wurde angeregt und geplant die DKT in Karlsruhe in enger Zusammenarbeit mit den Kollegen aus der Schweiz zu organisieren. Jedoch zeichnet sich nach ersten Rücksprachen ab, dass es zwar vereinzelt Teilnehmer aus der Schweiz geben wird, der Verband als solcher aber nicht offiziell als Partner der Konferenz auftritt.

Ursprünglich war die Tagung auf dem Campus-Nord geplant. Da dort aber weder Hotels noch Restaurants in der unmittelbaren Umgebung sind, wird die Konferenz stattdessen im Stadtzentrum stattfinden.

- **TOP 11 Abschließende Diskussion und Beschluss über die DKT 2027**

Es wurde bereits 2024 vorgemerkt, dass die ECCG-9 im Sommer 2027 in Berlin oder Potsdam unter Organisation des Leibniz IKZ Berlin stattfinden und die DKT 2027 stattdessen entfallen soll. Auch die ESCG-5 soll im Vorfeld der ECCG-9 in Berlin durchgeführt werden.

Dieser Vorschlag wurde von der Mitgliederversammlung fast einstimmig angenommen. Es gab 1 Enthaltung, aber keine Gegenstimme zu dem Vorschlag. Der Termin für die Schule ist voraussichtlich der 20.-23. Juli 2027 und für die Tagung der 25.-28. Juli 2027.

- **TOP 12 Berichte zu den DGKK – Arbeitskreisen**

- *Epitaxie von III/V – Halbleitern:*

Im Dezember 2024 fand das letzte Treffen mit 150 Teilnehmern in Berlin statt. M. Heuken erwähnt die Bedeutung und die Anwendungsbreite des Feldes, was jedes Jahr zu dieser starken Teilnehmerzahl führt. Man habe sich zudem bemüht, Gruppen auf dem Gebiet der Molekularstrahlepitaxie (MBE) wieder näher an die Kristallzüchter-Community zu bringen, weshalb als Ort für das vergangene Treffen gezielt das Paul-Drude-Institut ausgewählt wurde. Nächstes Jahr wird das Arbeitskreistreffen in Magdeburg stattfinden und durch A. Strittmatter organisiert.

- *Arbeitskreis Massive Verbindungshalbleiter:*  
Der letzte Arbeitskreis fand im Rahmen der Photonic Day's am 09./10. Oktober 2025 in Berlin mit ca. 35 Teilnehmern statt. Die Eingliederung des Treffens in einen größeren Rahmen bzw. in ein größeres Event geschah erstmalig. Das nächste Treffen findet voraussichtlich am 13./14. November 2025 in Freiberg statt.
- *Intermetallische und oxidische Systeme mit Spin- und Ladungskorrelation:*  
Der Arbeitskreis traf sich Ende September 2024 an der Ruhr-Universität Bochum mit 25 Teilnehmern. S. Wurmehl berichtet darüber, dass man A. Böhmer als damals neues Mitglied gleich dafür gewinnen konnte, Gastgeber des Arbeitskreistreffens zu sein und lobt deren Organisation. Das nächste Treffen ist an der TU Wien geplant. Die Organisation übernimmt Andrey Prokofiev. Ein Termin steht noch nicht fest.
- *Kristalle für die Photonik:*  
Der Arbeitskreis fand unter Leitung von M. Bickermann und S. Schwung wie üblich gemeinsam mit den französischen Kollegen als gemeinsamer **Workshop on Oxide Dielectric and Laser Crystals (WODIL)** am 18./19. September 2024 in Grenoble statt und wurde durch M. Velazquez organisiert. Das nächste Treffen wird als WODIL 2025 am 24./25. September in Ettlingen tagen. Für das übernächste Treffen 2026 ist Timișoara in Rumänien im Gespräch.  
Ergänzend zu den Ausführungen von S. Schwung möchte M. Bickermann gern anregen, dass der Workshop neben vielen großartigen Beiträgen zu Laserkristallen auch gern wieder zunehmend durch Beiträge zu anderen oxidischen Systemen bereichert werden soll, was in der Vergangenheit stark rückläufig war.
- *Ultradünne Schichtsysteme, Wachstumskinetik und Layertransfer:*  
Der Arbeitskreis fand mit ca. 50 Teilnehmern am 16./17. September 2024 an der RWTH Aachen statt. W. Miller berichtet, dass üblicherweise von dort auch die meisten Beiträge zu erwarten sind und entsprechende Gruppen an der RWTH stark vertreten sind. Das nächste Treffen ist für Mitte September 2025 in Berlin geplant.
- *Simulation und Machine Learning:*  
Der Arbeitskreis mit 14 Teilnehmern traf sich wieder im Vorfeld der DKT in Frankfurt am 04./05. März 2025. L. Stockmeier berichtet über den gemeinsamen Vortrag mit der jDGKK von Prof. Baccar von der TH Mittelhessen. Er beschreibt das Format der Beiträge im positiven Sinne als einfache Vorträge auf Arbeits- und Diskussionsebene anstelle von fertig aufbereiteten Ergebnissen und geschliffener Rhetorik und sieht genau das als geeignetes und zielführendes Format, das es beizubehalten gilt. 3 Jahre nach Gründung dieses Fachbereiches bzw. der Eingliederung des Machine Learnings in den AK Simulation seien sich zudem alle Teilnehmer einig über die Wichtigkeit und den Wert des AK. Man ist bestrebt, diesen zu vergrößern und mehr Interessierte anzuziehen. Dazu lädt L. Stockmeier gern alle Anwesenden ein.
- *Junge DGKK:*  
Das Treffen der jDGKK, fand im Vorfeld der DKT in Frankfurt am 04. März 2025 statt. S. Gruner erinnert an die vergangene Mitgliederversammlung in Erlangen 2024 und den Bericht darüber, dass trotz zunehmendem Engagement bei aktiver Werbung über diverse Kanäle immer weniger Teilnehmer auf den jDGKK-Seminaren erscheinen. Er ist hocherfreut berichten zu können, dass dieser Zustand in 2025 nicht angehalten hat und die Teilnehmerzahl stattdessen ein Rekordniveau von 36 Personen erreichte (darunter 28 junge Kristallzüchter, 5 eingeladene Redner, 3 weitere Firmenvertreter). Die ursprüngliche Anmeldezahl wenige Tage vor dem Seminar betrug sogar 40 Personen, darunter 31 junge Kristallzüchter. Das nächste Treffen der jDGKK findet voraussichtlich am 03. März 2026 in Karlsruhe vor der DKT 2026 statt.

- **TOP 13** *Verschiedenes*

Der Vorsitzende weist auf die IWCGT Konferenz im Sommer/Herbst 2025 hin. Der genaue Termin ist noch ausstehend.

Sebastian Gruner i.A. von  
Christiane Frank-Rotsch  
Schriftführerin der DGKK

Andreas Erb  
1. Vorsitzender der DGKK

## Ankündigung DKT 2026

We cordially invite you to the German Crystal Growth Conference (DKT) 2026, taking place from March 4 to 6, 2026, in Karlsruhe, under the auspices of the German Society for Crystal Growth (DGKK). The city of Karlsruhe, home to the renowned Karlsruhe Institute of Technology (KIT), offers a dynamic and cutting-edge scientific environment. Its historic foundations in engineering and innovation, combined with a modern research infrastructure, make it an ideal setting for fostering scientific exchange. The city's distinctive radial layout, centred around the Karlsruhe Palace, reflects the spirit of openness that DKT 2026 seeks to embody. The conference will focus on the scientific foundations of experimental, theoretical, and applied crystallization. Key topics include the

growth and characterization of bulk semiconductors, epitaxy of III/V semiconductors, crystal growth kinetics, and the development of crystals for laser applications and nonlinear optics. Industrial crystal growth and crystallization for solid-state and quantum materials research will also feature prominently in the program. We are pleased to announce that DKT 2026 will include a diverse range of invited talks, contributed presentations, and poster sessions—offering a vibrant platform for scientists from both academia and industry to connect and share their latest findings. We look forward to welcoming you to Karlsruhe for an inspiring and productive conference.

Dr. Amir-Abbas Haghighirad  
Conference Chair



## DGKK-Nachrichten

### ThinSiCPower

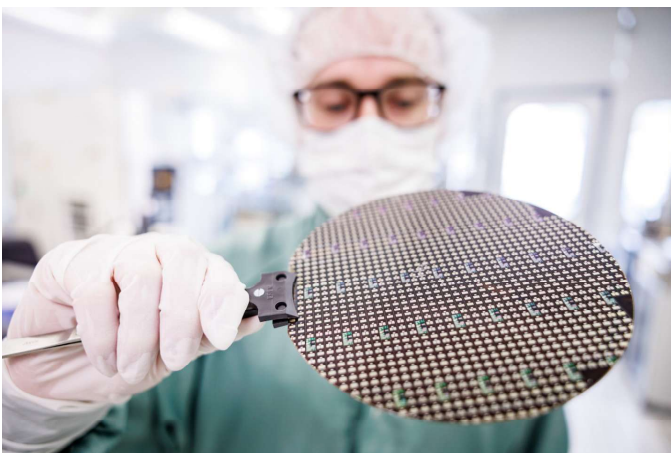
## Dünne Chips und robuste Substrate – Schlüsseltechnologien für eine kosteneffiziente Siliziumkarbid-Leistungselektronik

Siliziumkarbid bietet für die Leistungselektronik erhebliche technische Vorzüge – ein Nachteil sind nach wie vor die Kosten. Im Forschungsprojekt »ThinSiCPower« entwickelt ein Konsortium von Fraunhofer-Instituten Schlüsseltechnologien, mit denen Materialverbrauch und Bauelementdicke reduziert und gleichzeitig die thermomechanische Stabilität der aufgebauten SiC-Chips erhöht wird. Die erzielten Einsparungen sollen dazu beitragen, die Markterschließung für effiziente SiC-Leistungselektronik weiter zu beschleunigen.

Dr. Matthias Trempa, Fraunhofer IISB

### Die Halbleitertechnologie auf der Schwelle zur Post-Silizium-Ära

Leistungselektronik auf Basis des Wide-Bandgap-Halbleiters Siliziumkarbid (SiC) ist ein wesentlicher Türöffner für energieeffiziente, nachhaltige und hoch performante Anwendungen in der Elektromobilität – vom Automobil über Nutzfahrzeuge bis hin zu Bahn, Schiff und Flugzeug, bei Erzeugung, Transport und Speicherung erneuerbarer Energien, sowie für IT- und industrielle Infrastrukturen. Sie ist damit ein wichtiger Baustein und wettbewerbsrelevanter Faktor für die aktuellen globalen Transformationsprozesse in den Bereichen Mobilität, Energie und Digitalisierung. Dem Markt für SiC-Leistungsbaulemente werden jährliche Wachstumsraten von über 30 Prozent attestiert. Gegenüber der herkömmlichen Siliziumtechnologie lässt sich durch den Einsatz von SiC-Leistungselektronik in einem typischen Antriebsumrichter über eine Größenordnung mehr an Energie einsparen als für die Herstellung der SiC-Leistungselektronik selbst benötigt wird.



Leistungsbaulemente auf einem Siliziumkarbid-Wafer, hergestellt im institutseigenen Reinraum des Fraunhofer IISB. (Photo: Daniel Karmann / Fraunhofer IISB)

Während die technologischen Vorteile von SiC aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften auf der Hand liegen, sind die höheren Kosten im Vergleich zum etablierten Silizium weiterhin ein Hemmnis für eine noch schnellere Marktdurchdringung. Die Chip-Kosten sind um mehr als den Faktor 3

größer als bei Silizium. Hierbei stellt der SiC-Ausgangswafer den größten Kostentreiber dar. Im Fall eines auf SiC basierenden Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistors (MOSFET) beträgt dieser mehr als 40 Prozent der Herstellungskosten. Hinzu kommt, dass aufgrund der ungünstigen mechanischen Materialeigenschaften und großen Dicke des einkristallinen SiC-Wafers daraus verarbeitete Elektroniken nur ca. 30 Prozent der thermomechanischen Lebensdauer im Vergleich zu Silizium erreichen. Dieser Nachteil führt zu einer um ca. 25 Prozent vergrößerten Chipfläche und etwa bei einem Umrichter zu rund 25 Prozent höheren Kosten in der Anwendung.

### Kostengünstige SiC-Substrate ohne Sägen und Schleifen

Im dreijährigen Projekt ThinSiCPower (2024-2027), gefördert aus dem Fraunhofer internen »PREPARE« Programm, entwickeln Forschende einen alternativen Weg zur Herstellung von kostengünstigen SiC-Substraten und deutlich dünneren SiC-Chips mit ressourcenschonenderen Prozessierungstechnologien. Dabei werden die teuren und qualitativ hochwertigen SiC-Wafer nicht wie üblich mit Materialverlust erst gesägt und später in der Bauelementprozessierung wieder dünngeschliffen, sondern der SiC-Kristall wird über ein spezielles Laserverfahren ohne große Materialeinbußen direkt in dünnere Wafer separiert, die auf ein preiswertes Trägersubstrat auf Basis von polykristallinem SiC gebondet werden. Damit lassen sich deutlich mehr Wafer aus einem Kristall fertigen. Weiterhin bietet das sogenannte Poly-SiC im Vergleich zum einkristallinen Substratisotrop deutlich vorteilhaftere mechanische Materialeigenschaften, was der thermomechanischen Lastwechselfestigkeit positiv entgegenkommt. Der in Summe deutlich dünnere Aufbau sorgt zudem für eine bessere Wärmeabfuhr.

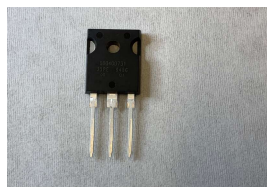
### Mit ThinSiCPower zur vollständigen SiC-Prozesslinie, made in Germany

Die Institute Fraunhofer ISE, ENAS und IWM sowie das Fraunhofer IISB als Projektkoordinator bündeln in ThinSiCPower ihre jeweiligen Kompetenzen. Für die Herstellung der Poly-SiC-Trägersubstrate wird eine vom Fraunhofer IISB

entwickelte SiC-Beschichtungstechnologie adaptiert, die gegenüber der bislang üblichen Herstellungsvariante per chemischer Gasphasenabscheidung kosten- und ressourcenschonender ist. Das verlustarme Vereinzeln der dünnen SiC-Wafer erfolgt mittels eines Lasers zur definierten mechanischen Vorschädigung (Fraunhofer ISE) und anschließender Vereinzelnung unter gut definierten mechanischen Bedingungen zur kontrollierten Rissausbreitung (Fraunhofer IWM). Die Entwicklung des Waferbond-Prozesses für das Poly-SiC-Substrat mit dem gesplitteten SiC einschließlich der notwendigen Oberflächenpräparation vor und nach dem Bond-Prozess erfolgt am Fraunhofer ENAS, während die anschließende Bauelementprozessierung sowie Qualifizierung wieder am Fraunhofer IISB stattfindet. Für eine möglichst hohe Marktakzeptanz dieser neuartigen Klasse von kostengünstigen SiC-Substraten werden von den Partnern zudem angepasste elektrische Testmethoden auf Dünnpwaferlevel sowie »Physics-of-failure«-Simulationsmodelle erarbeitet. Damit soll eine breite Anwendbarkeit in den relevanten Branchen erzielt werden können.

Über die Technologieentwicklung zur Herstellung von kostengünstigen dünnen SiC-Wafern und Poly-SiC-Trägersubstraten wird eine Reduktion der SiC-Bauteilkosten um 25 Prozent angestrebt. Außerdem soll eine Verringerung der SiC-Auslegungskosten um weitere 25 Prozent durch Steigerung der Lastwechselfestigkeit um 300 Prozent erfolgen. Zielmärkte sind Halbleiter- und Leistungsmodulhersteller sowie deren Prozess- und Anlagenlieferanten bis hin zum Testequipmentzulieferer. Die beteiligten Partnerinstitute bündeln mit dem Vorhaben zudem ihre Kompetenzen zum Aufbau einer kompletten, hochinnovativen und zukunftsfähigen SiC-Prozessierungslinie innerhalb der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Beratende Unterstützung erhält das Konsortium hierbei direkt von Partnern aus der Industrie. Das Projekt ThinSiCPower beschleunigt durch die angestrebte Kostenreduktion und konzeptionellen Vorteile nicht nur die Marktdurchdringung von Siliziumkarbid, sondern dient auch der Sicherung einer innovativen, resilienten und industrierelevanten SiC-Technologie-wertschöpfungskette in Deutschland und Europa.

3|5  
power electronics



**3-5 Power Electronics  
GmbH**

Gostritzer Str. 61 – 63,

01217 Dresden

Tel.: +49 (0)351 8728200,

Fax: +49 (0)351 8728202

E-Mail: info@3-5pe.com



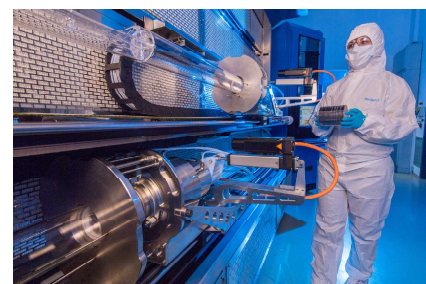
## Der Spezialist für directWide-Band Gap Dioden

Anwendungsorientierte Entwicklung von  
Gallium Arsenid Leistungshalbleitern

Durchbruchspannungen 400V – 1700V  
Stromtragfähigkeit bis 100A pro Chip

Hoher Wirkungsgrad Bestes Preis/  
Leistungsverhältnis

Herstellungsverfahren und  
Bauelemente  
Weltweit patentiert



## 50 Jahre Kristall- und Materiallabor Frankfurt: Ein halbes Jahrhundert bahnbrechender Forschung

Prof. Cornelius Krellner

Im Rahmen der Deutschen Kristallzüchtungstagung (DKT), die vom 5. bis 7. März 2025 in Frankfurt am Main stattfand, wurde ein ganz besonderes Jubiläum gefeiert: **50 Jahre Kristall- und Materiallabor Frankfurt**. Die Veranstaltung, die am Campus Riedberg der Goethe-Universität stattfand, würdigte nicht nur die kontinuierlichen Errungenschaften des Labors, sondern bot auch die Gelegenheit, mit Wegbegleitern auf eine beeindruckende Geschichte zurückblicken zu können.



Jeweils eine Stellwand für 10 Jahre KML mit Fotos und Artikeln aus der entsprechenden Dekade. (Foto: AG Krellner)

Gegründet im Jahr 1975 durch Professor Wolf Aßmus, begann das Labor seine Arbeiten in Laborräumen in der „Alten Physik“ in Frankfurt-Bockenheim. Diese Labore gibt es mittlerweile nicht mehr, da im Jahr 2005 der Umzug zum modernen Campus Riedberg erfolgte. Große Verdienste hat Wolf Aßmus mit seinen langjährigen Mitarbeitern Franz Ritter und Klaus-Dieter Luther daran, dass im neuen Physikgebäude auf dem Riedberg umfangreiche Laborflächen zur Verfügung stehen und dass viele der Kristallzüchtungsanlagen aus den ersten Jahrzehnten weiterhin in Betrieb sind. Seit 2012 steht das Institut unter der Leitung von Professor Cornelius Krellner, der die erfolgreiche Forschungstradition seitdem fortführt und ausbaut. Zusammen mit Dr. Kristin Kliemt und Tim Förster bilden die drei inzwischen ein schlagkräftiges Team, das gemeinsam mit etwa 10 Promovierenden/Studierenden vielfältige Projekte im Bereich der Materialentwicklung für Quantenmaterialien vorantreibt.

In den vergangenen fünf Jahrzehnten hat sich das Kristall- und Materiallabor vor allem auf die Erforschung intermetallischer und oxidischer Systeme mit Spin- und Ladungskorrelation (Intermetallika) spezialisiert und war dabei stets im entsprechenden Arbeitskreis der DGKK stark verankert.

Auch die Mitwirkung an verschiedenen Sonderforschungsbereichen (SFB) in der Frankfurter Festkörperphysik ist ein herausragendes Kennzeichen der Arbeitsgruppe. Dazu gehören der SFB 65 zur Festkörperspektroskopie, der SFB 185 zur nichtlinearen Dynamik, der SFB/TR49 zu variablen Vielteilchenphänomenen im Festkörper und der aktuelle SFB/TR288, der sich mit der elastischen Manipulation von Quantensystemen befasst (Elasto-Q-Mat).



Festliches Konferenzdinner in der Rotunde des IG-Farben Haus am Campus Westend. (Foto: AG Krellner)

Die Erforschung und Züchtung von Kristallen hat im Frankfurter Labor beeindruckende Ergebnisse erreicht. Besondere Schwerpunkte lagen dabei auf Supraleitern und magnetischen Materialien mit neuartigen Grundzuständen. Zu den bemerkenswerten Erfolgen gehören die ersten Einkristalle des unkonventionellen Supraleiters  $\text{CeCu}_2\text{Si}_2$  sowie die Entwicklung der Skull-Methode für die Züchtung von Zirkonia. Des Weiteren wurden bedeutende Fortschritte in der Herstellung von Quasikristallen, Eisen-Pniktid-Supraleitern und in der Untersuchung quantenkritischer Systeme wie  $\text{YbRh}_2\text{Si}_2$  und  $\text{YbNi}_4\text{P}_2$  erzielt. Momentan liegt ein starker Fokus auf

den sogenannten 122-Systemen, die sich aus Lanthanoiden, Übergangsmetallen und verschiedenen Elementen wie Silizium, Germanium, Phosphor oder Bor zusammensetzen, wie in einem Übersichtsartikel zum 50-jährigen Jubiläumsband der DGKK in Kliemt et al. *Crystal Research and Technology* 55, 1900116 (2020) veröffentlicht wurde.

Das Jubiläum wurde feierlich während eines Konferenzdiners in der stilvollen Rotunde am Campus Westend begangen. Die Veranstaltung war besonders von den zahlreichen Ehemaligen des Kristall- und Materiallabors geprägt, die der Einladung zur Jubiläumsfeier gefolgt sind. Dies funktionierte vor allem darum, da viele Alumni an der jährlichen Alumnifeier des KML im Lahmen Esel in Frankfurt teilnehmen, die in der Weihnachtszeit seit vielen Jahren stattfindet und regelmäßig 20 bis 30 Ehemalige anzieht. Diese Tradition stärkt über viele Jahre die Gemeinschaft und den Austausch hinweg und ist sowohl für die Ehemaligen als auch für die aktuellen Mitglieder des KML gewinnbringend.

In einem positiven Ausblick auf die kommenden Jahre freuen sich alle Beteiligten auf viele weitere bedeutende Beiträge zur Kristallzucht und Materialforschung. Das Kristall- und Materiallabor Frankfurt wird auch zukünftig eine wichtige Rolle bei der Kristallzucht neuartiger Quantenmaterialien übernehmen und viele weitere Alumni hervorbringen, die mit dieser Expertise ihren weiteren beruflichen Weg gehen werden.



Wolf Assmus (links) und Cornelius Krellner (rechts) beim Festakt.  
(Foto: AG Krellner)

## Tagungskalender

### 2025/2026

- **15. – 16. September 2025**  
Arbeitskreistreffen Ultradünne Schichtsysteme, Wachstumskinetik und Layertransfer,  
**Berlin, Germany**
- **18. – 19. September 2025**  
Arbeitskreistreffen 'Intermetallika',  
**Wien, Austria**
- **24. – 25. September 2025**  
14<sup>th</sup> German-French Workshop on Oxide, Dielectric and Laser single crystals (WODIL 2025),  
**Fraunhofer IOSB, Ettlingen, Germany**
- **06. – 07. October 2025**  
Materials for Advanced Detectors 2025 (MAD25),  
**Berlin, Germany**
- **13. – 14. November 2025**  
DGKK-Arbeitskreis „Massive Halbleiter“,  
**Freiberg, Germany**
- **03. – 05. December 2025**  
DGKK-Arbeitskreis „Epitaxie von III-V Halbleitern“,  
**Magdeburg, Germany**
- **03. March 2026**  
14<sup>th</sup> annual meeting of the young crystal growers (jDGKK),  
**Karlsruhe, Germany**
- **04. – 06. March 2026**  
DKT 2026,  
**Karlsruhe, Germany**

## Buchvorstellung - „Crystal Growth Fundamentals“ - P. Rudolph



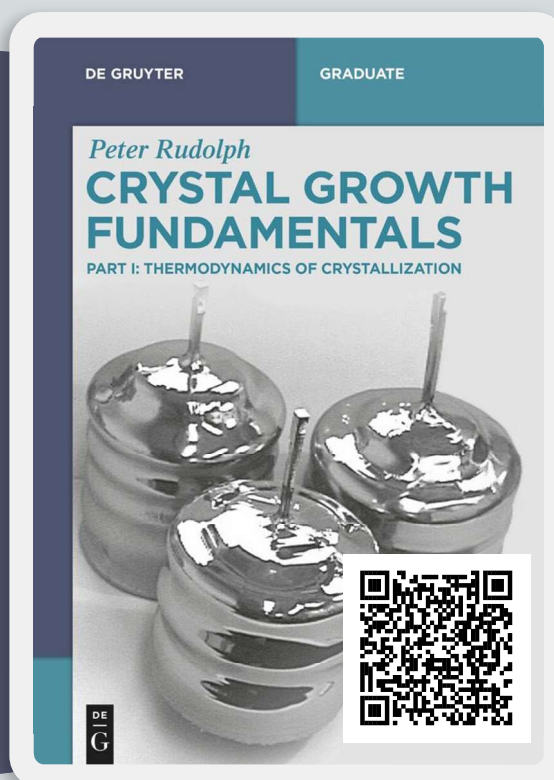
degruyterbrill.com

### Crystal Growth Fundamentals Part I: Thermodynamics of Crystallization

A profound knowledge about crystal growth fundamentals and processes is needed for nanocrystals, epitaxial thin films and bulk crystals which became significant as the centerpieces of micro- and optoelectronics, photonics, computing, communications, energy saving and much more. Today, the mastery of crystallization and epitaxial processes requires a profound interdisciplinary knowledge that combines physics, chemistry, crystallography, material science, electronics, biotechnology. These facts elevate the wide field of crystal growth to a fascinating and challenging interdisciplinary branch of science.

The three-volume textbook presents the three pillars of the science of crystal growth:

- Part I: Thermodynamics of crystallization
- Part II: Kinetics of crystallization (planned for 12/2025)
- Part III: Transport of heat and mass (planned for 2027)



#### Softcover

RRP € 69,95 [D] / US\$ 76.99 / £ 64.00  
ISBN 978-3-11-171105-8

#### eBOOK

RRP € 69,95 [D] / US\$ 76.99 / £ 64.00  
PDF ISBN 978-3-11-171116-4  
ePUB ISBN 978-3-11-171118-8

De Gruyter Textbook  
XVI, 185 pages, 76 ill., 2 tables



#### Peter Rudolph

is emeritus of crystallography. He was professor at Humboldt-University of Berlin, visiting professor at Tohoku University in Sendai, and employed at Leibniz-Institute for Crystal Growth in Berlin. He dealt with semiconductor growth technologies and was awarded the IOCG Laudise Prize.



## DGKK-Fokus

# Epitaxie starkkorrelierter Oxidschichten und Heterostrukturen mittels Metallorganischer Aerosoldeposition

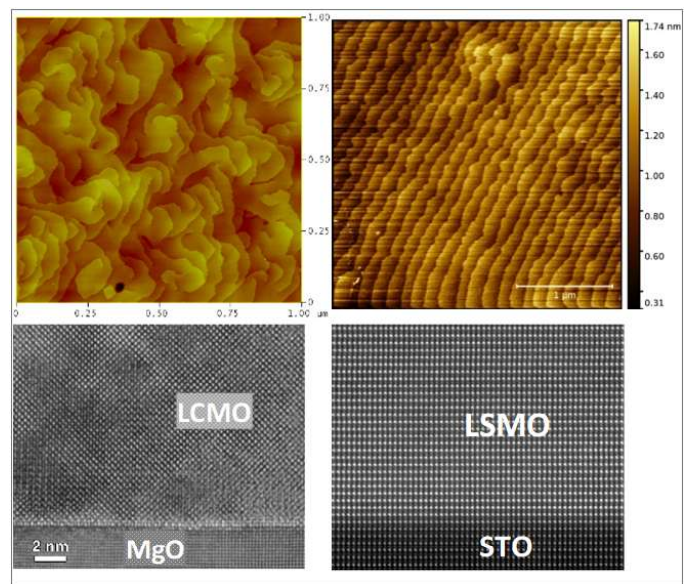
Prof. Vasily Moshnyaga, I. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Seit der Entdeckung der Hochtemperatursupraleitung (HTSC) in Kupraten im Jahr 1986 [1] stehen Übergangsmetalloxide mit Perowskitstruktur im Fokus der fundamentalen und anwendungs-orientierten Forschung und Entwicklung. Besonders interessant sind dünne Schichten und Heterostrukturen aus Manganaten, Nickelaten, Kobaltaten, etc. Solche starkkorrelierten Elektronenoxide (SEO) mit ausgeprägter Kopplung von Elektronen, Spins und Phononen zeigen verschiedene Phasenübergänge: Metal-Isolator, Ferro-Antiferro-Paramagnet, sowie Übergänge von Ladungs- und Orbitalordnung. All dies begründet das attraktive Anwendungspotenzial von SEO für die neuartige Oxidelektronik.

In den 80er und 90er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden physikalische Vakuummethoden für das Schichtwachstum von SEO etabliert. Dazu zählen sowohl die gepulste Laserablation (PLD), unterschiedliche Arten von Sputtern als auch die Molekularstrahlepitaxie (MBE). Im Gegensatz dazu stehen chemische Methoden, wie z.B. die metallorganische Gasphasenabscheidung (MOCVD). Diese Techniken sind deutlich schwächer vertreten, was sehr wahrscheinlich an der geringen Flüchtigkeit von entsprechenden metallorganischen Präkursoren liegt.

Zu Beginn der HTSC-Ära entwickelten wir zur Herstellung von  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ -Schichten eine unkonventionelle chemische Methode [2], die einerseits generisch mit MOCVD verwandt ist, aber andererseits nicht durch die Flüchtigkeit von Präkursoren limitiert ist. Es handelt sich um die metallorganische Aerosoldeposition (MAD), die auf einfachen Koordinationsverbindungen, wie Metall-Acetylacetonaten ( $\text{M}(\text{acac})_n$ ) mit Summenformel  $\text{M}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)_n$ , basiert. Um eine SEO-Schicht wie z.B.  $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$  (LCMO) oder  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  (LSMO) herzustellen, werden La-, Ca-/Sr- und  $\text{Mn}(\text{acac})_n$  in einem organischen Lösungsmittel, wie z.B. Dimethylformamid (DMFA), gelöst. Die Lösung wird mittels einer pneumatischen Düse, die durch Pressluft/Sauerstoff getrieben ist, auf ein bis auf  $T_{\text{Sub}} = 500 - 1000^\circ\text{C}$  geheiztes Substrat, z.B.  $\text{SrTiO}_3$  (STO), gesprüht. Mittels einer Reaktion der heterogenen Pyrolyse von La-, Sr-/Ca- und  $\text{Mn}(\text{acac})_n$  mit einem bestimmten Verhältnis, wächst auf dem Substrat eine LCMO- bzw.

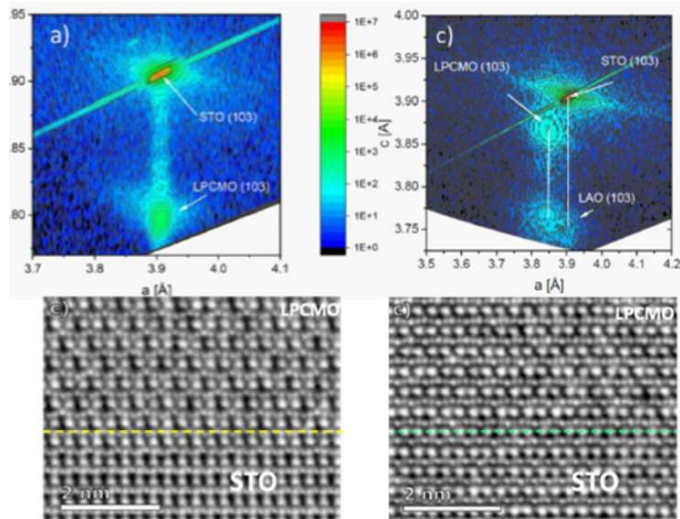
LSMO-Schicht unter Umgebungsatmosphäre mit einem Sauerstoffpartialdruck von  $p_{\text{O}_2} = 0.2$  bar. Abb. 1 veranschaulicht die typischen strukturellen Eigenschaften von solchen MAD-präparierten LCMO- und LSMO-Schichten. Die Oberflächenmorphologie weist ein Layer-by-Layer (2D) Wachstum mit Oberflächenrauigkeit  $RMS \sim 0.2 - 0.4$  nm und Terrassenhöhe von ca. einer Einheitszelle (EZ) auf. Im Fall von LSMO/STO ist die Grenzfläche zum Substrat kohärent und atomar glatt. Als Zwischenfazit wurde festgestellt, dass sich mit der MAD-Technik hochwertige dünne ( $d = 70 - 500$  nm) epitaktische Filme von verschiedenen SEO herstellen lassen. Ein offensichtlicher Vorteil von MAD gegenüber PLD und Sputtern beim Wachstum von komplexen Oxidschichten, die aus drei und mehr Atomsorten bestehen, ist die Kontrolle der Schichtzusammensetzung durch eine einfache Feinabstimmung der Präkursorlösung.



**Abb. 1 Oben:** STM Bilder von MAD-präparierten Schichten: LC-MO/MgO (links) und LSMO/STO (rechts). Unten: Entsprechende HAADF-STEM Querschnittsaufnahmen. Verspannungsfreie LC-MO/Schichten mit großer Fehlanpassung von ca. 8 % zeigen sog. „Domain matching“ Epitaxie mit inkohärenter Grenzfläche und Versetzungen. LSMO-Schichten wachsen dagegen vollverspannt und kohärent epitaktisch auf STO.

Im Hinblick auf epitaktische Verspannungen und deren meist negativer Einflüsse auf Magnetismus und Transporteigenschaften von SEO-Schichten wurden vor kurzem Dünnschichtmethoden entwickelt, die sog. „strain engineering beyond substrate limitations“ ermöglichen [3]. Mit Hilfe von

teilweise relaxierten  $\text{LaAlO}_3$  (LAO) Pufferschichten, die epitaktisch auf  $\text{STO}(100)$  gewachsen wurden, konnten wir verspannungsfreie 10 – 20 nm dicke  $(\text{La}_{1-y}\text{Pr}_y)_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{MnO}_3$  (LPCMO) Schichten herstellen [4]. Es wurde festgestellt, dass eine perfekte Gitteranpassung zwischen einer 5 – 10 nm dicken teilweise entspannten LAO-Pufferschicht und einem 10 – 20 nm dicken LPCMO-Film existiert (Abb. 2). Diese Anpassung sorgt dafür, dass optimale (d.h. hohe) Curie- und Metal-Isolator-Übergangstemperaturen,  $T_C = T_{\text{MI}} \sim 200 - 210 \text{ K}$  erreicht werden, die typischen Werten für bulk-LPCMO entsprechen. Ohne LAO-Puffer sind die vollverspannten LPCMO/ $\text{STO}(100)$  Schichten isolierend und nur schwach magnetisch. Darüber hinaus haben wir gezeigt, dass der Mechanismus des „strain engineering“, mit der Vergrößerung des oktaedrischen Mn-O-Mn-Winkels zusammenhängt.

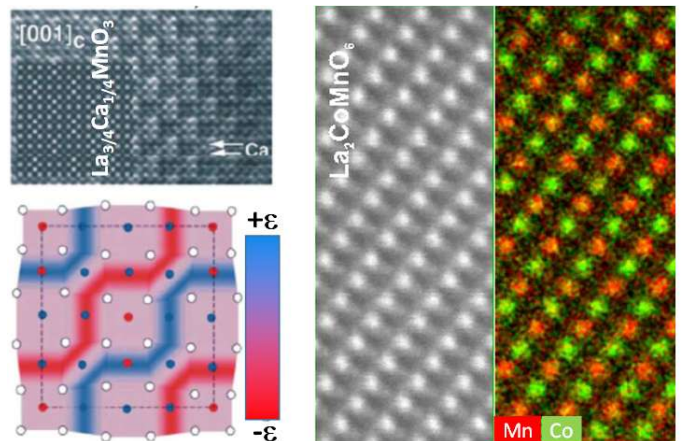


**Abb. 2 Oben:** Reziproke Raumkarten von LPCMO/STO (links) und LPCMO/LAO/STO (rechts). Die Filme zeigen die gleichen in-plane Gitterkonstanten von LPCMO und STO (oben, links) und die Relaxation von LAO mit der perfekten Anpassung zum LPCMO (oben, rechts). **Unten:** iDPC-STEM von LPCMO/STO (links) und LPCMO/LAO (rechts). Verspannungsinduzierte Verkleinerung des Mn-O-Mn-Winkels von LPCMO  $\phi_{\text{OOR}} = 152 - 156^\circ$  (unten, links) und eine Vergrößerung des  $\phi_{\text{OOR}} = 166 - 168^\circ$  (unten, rechts) in „strain-engineered“ LPCMO.

Der andere wichtige Aspekt, der MAD grundlegend von PLD/Sputtern unterscheidet, besteht darin, dass das MAD-Wachstum unter nahezu Gleichgewichtsbedingungen stattfindet [5]. Der Vorteil liegt in einer drastischen Verringerung des temperaturabhängigen Übersättigungsgrads  $\alpha$  und einer damit einhergehenden Vergrößerung der Clustergröße  $r_S \sim 1/\alpha$ , was zur deutlichen Reduktion der Anzahl von Defekten im gewachsenen Film führt. Diese Aspekte sind besonders vorteilhaft beim Wachstum von kationgeordneten Filmen. Abb.3 zeigt Beispiele der speziellen A-platz-Ordnung (La/Ca) eines  $\text{La}_{3/4}\text{Ca}_{1/4}\text{MnO}_3/\text{MgO}(200)$  Films [6] und der B-Platz-Ordnung (Co/Mn) eines  $\text{La}_2\text{CoMnO}_6/\text{STO}(111)$  [7]

Films.

Die A-Platz-Ordnung führt zur Kompensation lokaler Gitterspannungen, die durch Unterschiede der La/Ca-Kationenradien verursacht werden, und somit zu elektronischer Homogenität sowie zur Verbesserung des Magnetismus und der Leitfähigkeit der LCMO-Filme. Die B-Platz-Ordnung, die vorwiegend durch die Coulomb-Fehlanpassung ( $\text{Co}^{2+}/\text{Mn}^{4+}$ ) bedingt ist, stabilisiert den einzigartigen ferromagnetischen isolierenden Grundzustand in  $\text{La}_2\text{CoMnO}_6$ . Im Allgemeinen ist die B-Platz-Ordnung für sehr hohe Curie-Temperaturen von bis zu 800 K in Doppelperowskit-Schichten verantwortlich. Es wird darauf hingewiesen, dass die Kationenordnung tatsächlich durch das MAD-Wachstum im quasi-Gleichgewicht bei hohen Substrattemperaturen, hohem  $\text{pO}_2$  und durch die präzise Kontrolle der Stöchiometrie begünstigt wird.

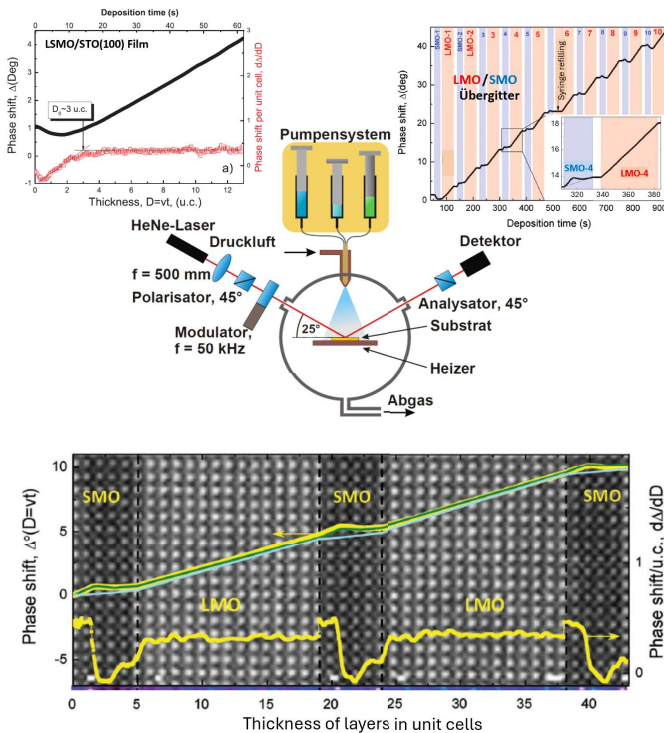


**Abb. 3 Links:** Hochauflösendes TEM (oben) zeigt die geordnete La/Ca-Überstruktur mit Wellenvektor  $q = 1/4[001]$  einer  $\text{La}_{3/4}\text{Ca}_{1/4}\text{MnO}_3$  Schicht. Die einzigartige La/Ca-Anordnung kompensiert die Kationenfehlanpassungsspannung innerhalb einer Superzelle und verbessert die elektronische Homogenität. **Rechts:** HAADF-STEM Querschnittsbilder einer  $\text{La}_2\text{CoMnO}_6/\text{STO}(111)$  Schicht (links). Die entsprechende EELS-Karte (rechts) weist eine geordnete Verteilung von Mn (rot) und Co (grün) vom NaCl-Typ auf.

Übergitter (ÜG) bieten eine attraktive Möglichkeit, die Eigenschaften von SEO stark zu verändern, indem neue Grenzflächenphasen erzeugt werden, die nicht in den individuellen SEO-Materialien auftreten. Um das Wachstum von ÜG mittels MAD realisieren zu können, haben wir die Anlage weiterentwickelt (siehe Abb. 4 und [8]), denn die Schichtdicken müssen bis auf eine Einheitszelle präzise eingestellt werden. Deshalb werden die Präkursorvolumen mit einer Genauigkeit von  $\Delta V = 0,1 \mu\text{L}$  mit Hilfe von SyrDos-Flüssigkeitsdosiereinheiten („HiTec Zang GmbH“) kontrolliert, was einer Schichtdicke von  $\delta \approx 0,01 \text{ EZ}$  entspricht. Die Messung des ellipsometrischen Winkels  $\Delta$  des unter dem Brewster-Winkel einfallenden Lichtstrahls des He-Ne-Lasers

(auf das STO-Substrat, siehe Abb. 4) erlaubt eine hervorragende Schichtdickenempfindlichkeit auf einem Niveau besser als 1 EZ [8].

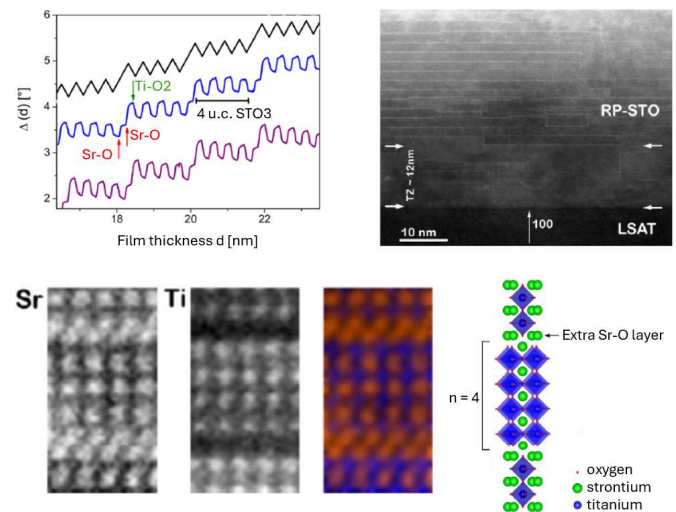
Es ist zu bemerken, dass die in-situ MAD-Wachstumskontrolle mittels optischer Ellipsometrie die einzige Alternative zur Elektronenbeugung (RHEED-Methode) ist, die allerdings nur im Vakuum benutzt werden kann. Wie man in Abb. 4 erkennen kann, hängt der in-situ gemessene Winkel  $\Delta(t)$  beim Wachstum einer LSMO/STO(100) Schicht nach einer Übergangszone von ca. 3 EZ, durch kleine 2D Inseln im Anfangsstadium verursacht, linear von der Zeit und somit der Dicke der Schicht ab. Beim Wachstum von  $\text{LaMnO}_3/\text{SrMnO}_3$  (LMO/SMO) ÜG weisen die LMO-Lagen ebenfalls eine lineare  $\Delta(t)$ - bzw.  $\Delta(d)$ -Abhängigkeit auf (siehe Abb. 4).



**Abb. 4, Bildmitte:** Funktionelles Schema der MAD-Anlage mit in-situ Wachstumskontrolle mittels optischer Ellipsometrie [8]. Zeit/Dickenabhängigkeit des in-situ gemessenen ellipsometrischen Winkels  $\Delta$  beim Wachstum einer LSMO/STO(100) Schicht (links oben) und eines  $\text{LaMnO}_3/\text{SrMnO}_3$  (LMO/SMO) Übergitters [9] (rechts oben). **Unten:** Hochauflösendes HAADF-STEM-Bild eines  $\text{LMO}_{14}/\text{SMO}_5$  Übergitters überlagert mit dem gemessenen Phasenverschiebungswinkel  $\Delta(D)$  (linke Skala) und der Phasenverschiebungsrates  $d\Delta/dD$  (rechte Skala) als Funktion der Lagendicke  $D$  [9]. Das unetstige Verhalten von  $d\Delta/dD$  innerhalb der SMO-Lagen ist auf den Ladungstransfer aus LMO- in SMO-Lagen zurückzuführen.

Allerdings ist an der Grenzfläche zur SMO-Lage und innerhalb von ca. 2 EZ in diese hinein ein Anstieg von  $\Delta$  zu erkennen, der auf einen Ladungstransfer in die SMO-Lage zurückzuführen ist. Es ist zu beachten, dass die Grenzflächen atomar glatt und flach sind [9]. Dieser Ladungstransfer an den SMO(top)/LMO(bottom) Grenzflächen erwies sich als

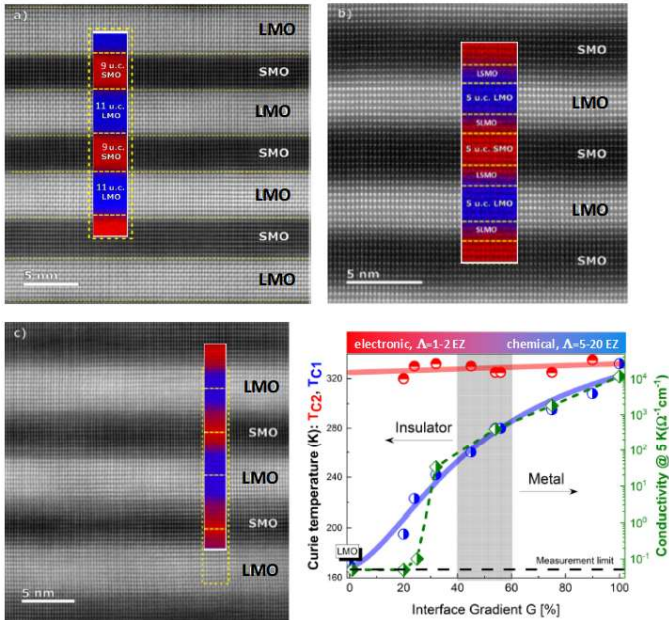
Ursache für die Bildung der auftretenden ferromagnetischen Hochtemperaturphase mit  $T_C = 360$  K [9]. Somit liefert optische Ellipsometrie wertvolle Informationen über die Schichtdicke sowie die elektronischen Eigenschaften von SEO-Filmen und deren Grenzflächen auf der Skala von 1-10 EZ. Eine weitere Besonderheit der MAD Technik ist die Atomlayer-by-Atomlayer Epitaxie (ALE) [8, 10], die wir beim Wachstum von intrinsischen Ruddlesden-Popper (RP) Heterostrukturen aus  $\text{SrO}(\text{SrTiO}_3)_n$  mit  $n = 4$  demonstriert haben. Der in-situ gemessene Phasenverschiebungswinkel  $\Delta(d)$  wird zur feinen Justierung/Eichung des Sr/Ti-Verhältnisses benutzt. Während des ALE-Wachstums des RP-STO-Films kann man nach der Abscheidung der Atomlagen von Sr-O bzw. Ti-O<sub>2</sub> eine Zunahme bzw. Abnahme des  $\Delta$ -Signals beobachten (siehe Abb. 5). Auf dem STO Substrat sollte die gemessene  $\Delta(d)$ -Kurve beim Deponieren von bis zu 4 EZ von STO nicht vom horizontalen Verlauf abweichen (siehe Abb. 5). Mit dem so bestimmten stöchiometrischen Sr/Ti-Verhältnis zeigt die RP-STO-Schicht, nach dem Überwinden einer ca. 12 nm dicken Übergangszone, die gewünschte RP-Struktur auf der atomaren Skala, welche in Abb. 5 zu sehen ist.



**Abb. 5 Links oben:** die in-situ gemessene  $\Delta(d)$  Abhängigkeit beim Wachstum von RP-STO ( $n = 4$ ) Schichten auf STO(100) Substrate, blaue Kurve weist das stöchiometrische Sr/Ti=1 Verhältnis auf und purpure Kurve bedeutet Ti-Überschuss und die schwarze Kurve ist die Simulation. **Rechts oben:** HAADF-STEM Bild von einer RP-STO Schicht zeigt die gewünschte RP-Phase nach dem Überwinden der ca. 12 nm dicken transienten Zone. **Links unten:** atomar aufgelösten EELS Karten von Sr (orange) und Ti (blau) die gute Anpassung zur RP-Lagenstruktur (rechts, unten) zeigen.

„Last but not least“ besteht die Möglichkeit, mittels MAD sogenannte „Gradienten-ÜG“ herzustellen, bei denen die chemische Zusammensetzung der Grenzflächen auf der Skala weniger Einheitszellen gesteuert wird [11]. In Abb. 6 ist die Mikrostruktur von solchen LMO/SMO-ÜG mit kontinuierlichen

Änderungen des La/Sr-Verhältnis auf der Skala von 5 bis 10 EZ gezeigt. Die erzielte Modulation der elektronischen Eigenschaften auf der Nanoskala ist mit dem Übergang von einem Isolator für  $0\% < G < 30\%$  zu einem Metall ( $60\% < G < 100\%$ ) verbunden. Somit stellt sich eine klare Trennung zwischen elektronischen ( $\Lambda = 1 - 3$  EZ) und chemischen ( $\Lambda = 12 - 20$  EZ) Skalen für die Modifikationen in ÜG fest.



**Abb. 6:** HAADF-STEM Aufnahmen von LMO<sub>10</sub>/SMO<sub>10</sub>-Übergitter mit unterschiedlichen Gradienten  $G = 0 \sim 100\%$ , die als Verhältnis zwischen der Dicke von (La,Sr)-gemischten Bereichen und der gesamte Bilagendicke definiert sind. a) ÜG mit realer Grenzflächenrauigkeit  $RMS \sim 1$  EZ oder  $G = 10 - 20\%$ . b) ÜG mit  $G = 50\%$  mit dem realen Verlauf der chemischen Zusammensetzung von LMO<sub>5</sub>/LSMO<sub>5</sub>/SMO<sub>5</sub>/SLMO<sub>5</sub>. c) ÜG mit  $G = 100\%$  mit kontinuierlicher Änderung der Zusammensetzung von LMO zu SMO auf der Skala von 10 EZ. d) Ferromagnetische Curie-Temperatur (linke Skala) und elektrische Leitfähigkeit @ 5 K (rechte Skala) in Übergittern mit  $G = 0 \sim 100\%$ .

Eine weitere Entwicklung der MAD sehen wir in der Präparation von nicht-oxidischen (metallischen) MAD-Schichten. Außerdem ist die Vergrößerung der Substratfläche von jetzigen  $1 - 2 \text{ cm}^2$  bis auf ca. 3–5 Zoll Durchmesser vorgesehen.

**Literatur**

[1] J. G. Bednorz and K. A. Müller, Possible high-TC superconductivity in the Ba-La-Cu-O system, Z. Physik B -

Condensed Matter 64, 189-193 (1986).

[2] I. V. Khoroshun et al, Characteristics of epitaxial Y-Ba-Cu-O thin films grown by aerosol MOCVD technique, Supercond. Sci. Technol. 3 493 (1990).

[3] P.-W. Shao, Y.-H. Chu, Advances in strain engineering on oxide heteroepitaxy, Matter 4, 2117 (2021).

[4] P. Henning et al, Tailoring of Magnetism & Electron Transport of Manganate Thin Films by Controlling the Mn-O-Mn Bond Angles via Strain Engineering, Sci. Rep. 14, 3253 (2024).

[5] P. Ksoll et al, B-Site Cation Ordering in Films, Superlattices, & Layer-by-Layer-Grown Double Perovskites, Crystals, 11, 734 (2021).

[6] V. Moshnyaga et al, A-Site Ordering vs Electronic Inhomogeneity in Colossally Magnetoresistive Manganite Films, Phys. Rev. Lett. 97, 107205 (2006).

[7] R. Egoavil et al, Phase Problem in the B-site Ordering of La<sub>2</sub>CoMnO<sub>6</sub>: Impact to Structure and Magnetism, Nanoscale 7, 9835 (2015).

[8] M. Jungbauer, et al, Atomic Layer Epitaxy of Ruddlesden-Popper SrO(SrTiO<sub>3</sub>)<sub>n</sub> Films by means of Metalorganic Aerosol Deposition, Appl. Phys. Lett. 105, 251603 (2014).

[9] M. Keunecke et al, High-TC Interfacial Ferromagnetism in SrMnO<sub>3</sub>/LaMnO<sub>3</sub> Superlattices, Adv. Funct. Mater. 29, 1808270 (2020).

[10] F. Lyzwa et al, In situ monitoring of atomic layer epitaxy via optical ellipsometry, J. Phys. D: Appl. Phys. 51, 125306 (2018).

[11] L. Schüler et al, Nanoscale engineering of electromagnetic modulations in gradient functional oxide heterostructures, Nanoscale 17, 12260 (2025).

## DGKK-Personen

### Nachruf Prof. Dr. Manfred Mühlberg (08. März 1949 - 05. Dezember 2024)

Ladislav Bohatý, Petra Becker, Peter Rudolph

Manfred Mühlberg wurde 1949 in Bitterfeld geboren. Der Umzug mit seinen Eltern nach Berlin führte ihn 1967 hier zum Abitur. Gleichzeitig schloss er eine integrierte Berufsausbildung als Elektrosignalschlosser bei der Deutschen Reichsbahn ab. Noch im gleichen Jahr begann er ein Geologiestudium an der Bergakademie in Freiberg in Sachsen. Es zog ihn oft in die dortige großartige Mineralienausstellung „Terra Mineralia“ im Freiburger Schloss Freudenstein zurück, deren Exponate er fachmännisch und enthusiastisch seinen Begleitern erläuterte.

Mit dem Ziel, seine zunehmende Neigung zur Kristallographie akademisch zu vertiefen, wechselte er 1970 zum Studium der Kristallographie an der Humboldt-Universität zu Berlin (HUB), welches er 1974 als Diplom-Kristallograph abschloss. Manfred Mühlberg verfasste seine Diplomarbeit zum Thema Aufbau und Entwicklung des Bridgman-Verfahrens für die Züchtung von IV-VI-Halbleitern ( $\text{PbTe}$ ,  $\text{Pb}_{1-x}\text{Sn}_x\text{Te}$ ). Er studierte wissbegierig die Arbeiten von Bridgman sowie nachfolgende Entwicklungen zur gerichteten Kristallisation in Containern und vertrat in vielen Seminaren deren aussichtsreiche Zukunft. Er sollte Recht behalten, denn mit dem internationalen technologischen Fortschritt erfuhr Anfang der 90er Jahre die Bridgmanteknik und insbesondere das Vertical Gradient Freezing (VGF) eine unwiderrüfliche Renaissance mit industriellem Durchbruch, insbesondere für Verbindungshalbleiter.

In den folgenden Jahren war er als wissenschaftlicher Assistent am Bereich Kristallographie der HUB tätig, der nach der Wiedervereinigung ab 1990 zum Institut für Kristallographie und Materialforschung innerhalb der Sektion / des Fachbereichs Physik der HUB umbenannt wurde. Während dieser Zeit promovierte Manfred Mühlberg 1978 zum Dr. rer. nat. Seine Promotionsarbeit trug den Titel: Kristallzüchtung und Charakterisierung von Kristalldefekten in Pb-Chalkogeniden. Im Jahre 1990 folgte die Verteidigung seiner Habilitationsschrift über materialwissenschaftliche Voraussetzungen und technologische Möglichkeiten der Kristallzüchtung von Verbindungshalbleitern, wofür er den akademischen Grad eines Dr. sc. nat. verliehen bekam. In den 80er Jahren hatte er entscheidenden Anteil an der Entwicklung der Synthese, Kristallzüchtung und Charakterisierung von II-VI-Halbleitern, wie  $\text{CdTe}$ ,  $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$  und  $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$ . Bis heute gelten die gemeinsam mit seinen Mitarbeitern abgefassten Publikationen zu diesen wichtigen Detektormaterialien als international

anerkannte Bezugsdokumente. Er erinnerte sich immer wieder gern an das damalige hochkreative und besonders kooperative Team, das sich zu einer beflissenen, gegenseitig ergänzenden Forschergemeinschaft entwickelt hatte.



M.M. beim Auspacken eines Geschenkes anlässlich eines Geburtstages im Kölner Team.

Manfred Mühlberg war schon frühzeitig ein geschätzter Lehrer, Vortragender und sorgfältiger Forscher. Jede Aufgabe durchdachte er sehr gewissenhaft, bevor er sie praktisch umsetzte. Dabei halfen ihm sehr seine kristallographischen Grundkenntnisse, die er zudem den stets Anerkennung zollenden Studenten vermittelte. Nicht zu vergessen sind seine Vorträge auf den zwischen 1977 und 1990 im Dreijahresrhythmus durchgeführten Winterschulen des Arbeitskreises Kristallisation der Vereinigung für Kristallographie (VFK). Das galt übrigens auch für seine beschwingten Resümees am Schulungsende, in denen er die eine oder andere Stilblüte aus den Vorlesungen verwendete. Nahezu perfekt vorgetragener Humor gehörte zu seinen großen Tugenden.

Manfred Mühlberg wurde zum 01. April 1993 als Nachfolger von Josef Liebertz auf eine C3-Professur für Kristallographie am Institut für Kristallographie der Universität zu Köln berufen, zeitgleich mit Ladislav Bohatý, der am selben Institut die Nachfolge von Siegfried Haussühl antrat. Die beiden Neuberufenen übernahmen ein durch ihre Vorgänger auf den Forschungsfeldern Kristallphysik und Kristallzüchtung

geprägtes Institut. Sie waren sich von Anfang an einig, die Tradition des Instituts, die als Kristallographie einkristalliner Materialien charakterisiert werden kann, auszubauen und um neue Schwerpunkte zu erweitern.

Manfred Mühlberg, ein zum Zeitpunkt der Berufung ausgewiesener Wissenschaftler auf dem Gebiet der Einkristallzüchtung von II-VI-Halbleitermaterialien, ergriff in Köln die Gelegenheit, das Materialfeld seiner Forschung um dielektrische, oxidische Kristalle zu erweitern, das dann in den folgenden Jahren zum Schwerpunkt seiner wissenschaftlichen Aktivitäten werden sollte. Einer von uns (L. B.) kann sich noch gut an Gespräche im Vorfeld der Weichenstellung zu Oxidkristallen hin erinnern. Die Wahl fiel zuerst auf die überaus attraktive Familie der tetragonalen Bronzen, die zugleich für den Kristallzüchter eine große Herausforderung darstellt. Zwei der kristallzüchterisch widerspenstigen Kristallarten, von denen es in der Arbeitsgruppe von Manfred Mühlberg gelungen war, Kristalle ausgezeichneter Qualität zu züchten, seien erwähnt: das Kaliumlithiumniobat ( $K_3Li_{2-x}Nb_{5+x}O_{15+2x}$  (KLN)) sowie insbesondere das CBN ( $Ca_xSr_{1-x}Nb_2O_6$ ), das in großen Kristallen unterschiedlicher Mischkristall-Zusammensetzungen hergestellt und charakterisiert werden konnte.

Eine zweite größere Materialgruppe, die Manfred Mühlberg viele Jahre bis zu seiner Pensionierung beschäftigte, waren Mullite im weitesten Sinne, die u.a. im Rahmen des DFG-Verbundprojektes Temperaturabhängige Struktur-Eigenschafts-Beziehungen mullitähnlicher  $Bi_2M_4O_9$ -Verbindungen intensiv kristallzüchterisch in seiner Gruppe, in enger Zusammenarbeit mit Hartmut Schneider, bearbeitet wurden. Hierzu zählten Kristalle von  $Bi_2Fe_4O_9$ ,  $Bi_2Al_4O_9$ ,  $Bi_2Ga_4O_9$ ,  $Bi_2Mn_4O_9$  und  $Bi_2Mn_4O_{10}$ , aber auch Mischkristalle vom Typ  $(Bi_{1-x}Sr_x)_2(M_{1-y}M_y^2)_4O_{9-x}$  ( $M = Al, Ga, Fe$ ). In Einzelprojekten wurden Einkristalle von Boraten ( $Bi_4B_2O_9$ ,  $Bi_2ZnB_2O_7$ ) und einigen weiteren oxidischen Verbindungen (beispielsweise  $Bi_{5,8}PO_{11,2}$  und  $Bi_{0,5}Na_{0,5}TiO_3$  (BNT)) hergestellt und charakterisiert.

Der Weg für anspruchsvolle Züchtungen kongruent und inkongruent schmelzender oxidischer Verbindungen wurde von Herrn Mühlberg durch Anschaffung einer kommerziellen Czochralski-Apparatur sowie den Bau zahlreicher, den jeweiligen Züchtungsanforderungen angepassten 'Top Seeded Solution Growth'-Anlagen in der gemeinsamen Werkstatt der Kristallographie und Mineralogie geebnet.

Der erste Doktorand von Manfred Mühlberg in Köln war Manfred Burianek, der im Rahmen seiner Diplomarbeit noch bei Josef Liebertz eine erste Einführung in die praktischen und theoretischen Grundlagen der Kristallzüchtung erfahren

hatte. Der Schwerpunkt seiner unter Anleitung von Herrn Mühlberg durchgeführten Doktorarbeit war die Züchtung des peritektisch schmelzenden Bor-Sillenits  $Bi_{24}B_2O_{39}$ . Nach der Promotion wurde Manfred Burianek zum wichtigsten Mitarbeiter von Herrn Mühlberg und begleitete tatkräftig viele seiner Projekte.

Dem ersten Kölner Doktoranden folgten acht weitere, die meisten thematisch auf Züchtung und Charakterisierung von Einkristallen ausgerichtet.

Stand die Züchtung großer Kristalle und aller damit zusammenhängenden Fragen im Zentrum des wissenschaftlichen Interesses von Manfred Mühlberg, war er jedoch auch nicht abgeneigt - insbesondere, wenn die Problematik der Keimbildung und des Kristallwachstums dabei mit angesprochen wurde - sich mit ausgesprochen angewandten Fragestellungen zu befassen. Zu einem solchen Projekt zählt die Untersuchung von Beeinflussungsmöglichkeiten der feinkristallinen Ausscheidung von Calciumcarbonat in Zusammenarbeit mit der Industrie.

Viele Jahre gehörten zum wissenschaftlichen Leben des Instituts zwei von der Kristallographie federführend organisierte Graduiertenkollegs (Strukturelle Phasenumwandlungen und Azentrische Kristalle), an denen außer der beiden Arbeitsgruppen der Kristallographie auch Arbeitsgruppen aus der Chemie und Physik beteiligt waren. Es entwickelte sich ein inspirierendes und die Promotion förderndes Umfeld für Doktoranden und Doktorandinnen und darüber hinaus auch manche wissenschaftlich fruchtbare Zusammenarbeit der beteiligten Arbeitsgruppen. Herr Mühlberg gestaltete all die Jahre intensiv die Organisation von Seminaren, Workshops, Einladungen von Gästen und Spezialvorlesungen mit.

Von Anfang an in Köln übernahm er akademische Selbst-Verwaltungsaufgaben. Als geschäftsführender Direktor des Instituts sorgte er im jährlichen Wechsel mit L. Bohatý um die administrativen Belange des Hauses und wurde auch Vorsitzender der Fachgruppe Geowissenschaften. Der Übergang der Diplomstudiengänge in die neue Bachelor- / Master-Struktur hat er engagiert mitgestaltet und stets darauf geachtet, die Qualität der Lehre in Formalien des Umbruchs nicht untergehen zu lassen.

Seine Erfahrungen als Kristallzüchter flossen 2008 u.a. in einen Beitrag über Phase Diagrams for Crystal Growth in das Buch *Crystal Growth Technology* der Editoren H. J. Scheel und P. Capper. Als Ko-Autor beteiligte er sich an der 20. überarbeiteten Auflage des Will Kleber Lehrbuchs Einführung in die Kristallographie.

Sich mit und für unsere Gesellschaft DGKK zu engagieren, war für Herrn Mühlberg ein wichtiges Anliegen, ja, ein Bedürfnis. Zweimal wurden nach 1993 in Köln die Jahrestagung der DGKK organisiert, 1996 gemeinsam mit den Kollegen Helmut Klapper und Franz Wallrafen aus Bonn sowie 2005 als eine gemeinsame Tagung der DGKK, der Deutschen Gesellschaft für Kristallographie (DGK) und der österreichischen Kristallographen (NKK-ÖAW). Für seine Verdienste als langjähriger Schatzmeister der DGKK wurde er während der Deutschen Kristallzüchtertagung in Berlin-Adlershof 2021 zum Ehrenmitglied unserer Gesellschaft ernannt.

Die freundliche Atmosphäre im Kölner Institut für Kristallogra-

phie und das nichtwissenschaftliche Leben dort wurden durch Manfred Mühlberg und seine Art zu handeln und das Zwischenmenschliche zu pflegen, stark mitgeprägt. Promotions-, Weihnachts- und Karnevalfeiern, Institutsausflüge und gemeinsame Sportaktivität beim Volleyball-Spiel und Kegeln, das gärtnerische Aufräumen und die Pflege des Institutsgartens nach der Winterpause - all das hat immer neue Kräfte für die laufenden und anstehenden Aufgaben im Institut geliefert.

Manfred Mühlberg starb mit 75 Jahren am 5. Dezember 2024 nach einer kurzen schweren Krankheit. Wir werden ihn als Freund, liebenswürdigen Kollegen und Wissenschaftler für immer in unserer Erinnerung behalten.



## Identification of Different Polymorphic Forms using Non-Destructive FT-IR Spectroscopy

Innovation with Integrity

- Unique Bruker FM technology
- MIR and FIR spectrum in one single scan
- Chemical identification and polymorphs differentiation in one measurement
- No exchange of any optical component



**Bruker Optics GmbH & Co. KG**  
info.bopt.de@bruker.com

[bruker.com/ftir-research](http://bruker.com/ftir-research)



• **Brochure:**  
Bruker FM



• **Application Note:**  
Differentiation of Polymorphs



## Verstorbene

Wir gedenken der Verstorbenen:

Herrn Dr. Vladimir V. Voronkov,

Herrn Friedrich Lutz,

March

Herrn Prof. Rolf Peter Hilgenfeld,

Lübeck

Herrn Dr. Horst Haspeklo,

Blaustein

## Mitglieder 2025, erste Jahreshälfte

Wir begrüßen seit dem 17.12.2024 als neue Mitglieder (Stand 24.07.2025):

### Neumitglieder / Privatpersonen:

Herr Felix Kannemann,

IKZ Berlin

Herr Alexander Kunzmann,

Univerität Duisburg-Essen



qd-europe.com

## M81-SSM – Die perfekte Kombination aus Strom-Quelle, Messsystem und Lock in-Verstärker

- Erweiterte elektrische Messungen
- DC und AC bis 100 kHz, Lock-in
- Bis zu 3 Quellen (I, V) und 3 Messkanäle (V, I)
- Gemeinsamer DAC/ADC-Abtasttakt
- Optimiert für Grundschwingungen, Oberschwingungen und Phasen-AC



Quantum Design Europe – Ihr Ansprechpartner: Dr. Marc Kunzmann ✉ [kunzmann@qd-europe.com](mailto:kunzmann@qd-europe.com)



## Über die DGKK

Die Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung (DGKK) ist eine gemeinnützige Organisation zur Förderung der Forschung, Lehre und Technologie auf dem Gebiet des Kristallwachstums und der Kristallzüchtung. Sie vertritt die Interessen ihrer Mitglieder auf nationaler und internationaler Ebene.

Die DGKK ist Mitglied der Bundesvereinigung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik e.V. (BV MatWerk). Die DGKK veranstaltet jährlich die Deutsche Kristallzüchtungstagung, gibt zweimal jährlich das DGKK-Mitteilungsblatt heraus und unterhält eine Web-Seite ([www.dgkk.de](http://www.dgkk.de)). Die Arbeit der Gesellschaft ist in Arbeitskreisen organisiert.

### 1. Vorsitzender

Prof. Dr. Andreas Erb  
Walther-Meißner-Institut für Tieftemperaturforschung  
der Bayerischen Akademie der Wissenschaften  
Walther-Meißner-Straße 8, 85748 Garching  
Tel.: 089 / 2891 4228  
E-Mail: [andreas.erb@wmi.badw.de](mailto:andreas.erb@wmi.badw.de)

### 2. Vorsitzender

Prof. Dr. Thomas Schröder  
Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Max-Born-Str. 2, 12489 Berlin  
Tel.: 030 / 6392 3001  
E-Mail: [thomas.schroeder@ikz-berlin.de](mailto:thomas.schroeder@ikz-berlin.de)

### Schatzmeister

Prof. Dr. Cornelius Krellner  
Goethe-Universität Frankfurt am Main  
Physikalisches Institut, Campus Riedberg  
Max-von-Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt/Main  
Tel.: 069 / 798-47295  
E-Mail: [krellner@physik.uni-frankfurt.de](mailto:krellner@physik.uni-frankfurt.de)

### Schriftführerin

Dr. Christiane Frank-Rotsch  
Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Max-Born-Str. 2, 12489 Berlin  
Tel.: 030 / 6392 3031  
E-Mail: [christiane.frank-rotsch@ikz-berlin.de](mailto:christiane.frank-rotsch@ikz-berlin.de)

### Beisitzer

Sebastian Gruner  
Freiberger Compound Materials GmbH  
Am Junger-Löwe-Schacht 5, 09599 Freiberg  
Tel.: 03731 / 280 670  
E-Mail: [sebastian.gruner@freiberger.com](mailto:sebastian.gruner@freiberger.com)

Michael Rosch  
Freiberger Compound Materials GmbH  
Am Junger-Löwe-Schacht 5, 09599 Freiberg  
Tel.: 03731 / 280 181  
E-Mail: [michael.rosch@freiberger.com](mailto:michael.rosch@freiberger.com)

Dr. Justus Tonn  
Siemens Healthcare GmbH  
Siemensstraße 1, 91301 Forchheim  
Tel.: 0173 / 541 7465  
E-Mail: [justus.tonn@siemens-healthineers.com](mailto:justus.tonn@siemens-healthineers.com)

### Bankverbindung:

Sparkasse Karlsruhe  
Kto.-Nr.: 104 306 19  
BLZ: 660 501 01  
IBAN DE84 6605 0101 0010 4306 19  
SWIFT-BIC: KARSDE66

### Redaktion:

Dr. Anton Jesche  
Universität Augsburg, Institut für Physik  
Tel.: 821 / 598 3659  
Fax: 821 / 598 3652  
E-Mail: [redaktion@dgkk.de](mailto:redaktion@dgkk.de)

### Anzeigen:

Michael Rosch  
Freiberger Compound Materials GmbH  
Tel.: 03731 / 280 181  
E-Mail: [anzeigen@dgkk.de](mailto:anzeigen@dgkk.de)

### Nachrichten der DGKK, Stellenangebote, Stellengesuche:

Dr. Christiane Frank-Rotsch  
Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Tel.: 030 / 6392 3031  
Fax: 030 / 6392 3003  
E-Mail: [christiane.frank-rotsch@ikz-berlin.de](mailto:christiane.frank-rotsch@ikz-berlin.de)

### Redaktionsschluss:

07.07.2025

ISSN 2193-374X (Druck)  
ISSN 2193-3758 (Internet)  
Gesetzt mit pdfL<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

### Internetredaktion:

Die Internetredaktion setzt sich gegenwärtig aus der Schriftführerin, der Webmasterin und dem Redaktionsteam des Mitteilungsblattes zusammen.

E-Mail: [internet.redaktion@dgkk.de](mailto:internet.redaktion@dgkk.de)

Leibniz-Institut für Kristallzüchtung (IKZ)  
Tel.: 030 / 6392 3093  
E-Mail: [webmaster@dgkk.de](mailto:webmaster@dgkk.de)  
WWW: <http://www.dgkk.de>

### Mitgliedschaft:

Der Mitgliedsbeitrag kostet zur Zeit im Jahr 30 € und für Studenten ermäßigt 20 €. Beiträge für juristische Personen erhalten Sie auf Anfrage. Sie können sich über die Internetseite der DGKK online anmelden. Dort finden Sie auch die DGKK Stichwortliste.

### Anzeigenpreise:

Die Anzeigenpreise gelten pro Anzeige in Abhängigkeit von der Größe und sind Brutto-Preise. Bitte wenden Sie sich bei Interesse an die Redaktion.

Anzahl Anzeigen	Grundpreis GP		GP mit Bearb.-Gebühr	
	1/1 Seite	1/2 Seite	1/1 Seite	1/2 Seite
1	288,00 €	135,00 €	316,80 €	148,50 €
4	234,00 €	108,00 €	257,40 €	118,80 €

High Pure Metals and Inorganics  
Rare Earth Metals and Compounds  
Precious Metals and Compounds  
Organometallics  
Precious Metals Catalysts  
Sputtering Targets  
Evaporation Materials  
Laboratory Equipment  
Nanopowders  
Customized Synthesis



**chemPUR**  
*Ihr Partner für Chemie & Physik*

# Wir schaffen Verbindungen



- individueller Service
- bezugsnahe Betreuung
- fachkundige Beratung
- enge Zusammenarbeit
- zertifiziert nach  
ISO 9001:2008

ChemPur Feinchemikalien und Forschungsbedarf GmbH  
Rüppurrer Straße 92 Tel.: + 49 (0) 7 21 - 9 33 81 40  
D-76137 Karlsruhe info@chempur.de

[www.chempur.de](http://www.chempur.de)

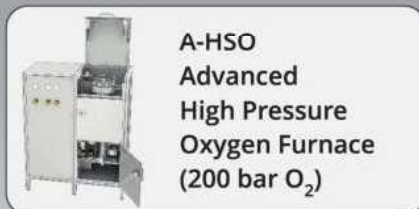


**SCIDRE**  
SCIENTIFIC INSTRUMENTS DRESDEN GMBH

## Instruments and Services for Materials Science

- Crystal Growth Furnaces
- Pre- and Post-Processing Tools
- Sample Analysis Instruments
- Utilization of Equipment Ideas
- Cryo Technologies

Examples of instruments and furnaces for crystal growth:



A-HSO  
Advanced  
High Pressure  
Oxygen Furnace  
(200 bar O<sub>2</sub>)



HKZ  
High Pressure  
High Temperature  
Optical Floating  
Zone Furnace



LKZ  
High Pressure  
High Temperature  
Laser Floating  
Zone Furnace



**DRESDEN  
MATERIALS**

- An accessible joint lab for crystal growth and materials research -  
State-of-the-art equipment for sample preparation,  
crystal growth and sample analysis available  
for your application in Dresden

**Sample Preparation**

**Synthesis and  
Crystal Growth**

**Sample Analysis**



Reserve time slots and make your experiment with our technical support  
Save your money and lab space by renting instead of purchasing  
Collaborative on-demand access to cutting-edge equipment  
Test new parameters for your samples and processes  
Details and reservations: [www.dresden-materials.de](http://www.dresden-materials.de)

Scientific Instruments Dresden GmbH  
Gutzkowstraße 30  
01069 Dresden, Germany

Web page  
E-mail  
Phone

[www.scidre.de](http://www.scidre.de)  
[info@scidre.de](mailto:info@scidre.de)  
+49 (0)351 8422 1470