



## Editorial

von Steffen Richter



Liebe Mitglieder der DGMT, mit großer Begeisterung und vollem Engagement übernehme ich als neuer DGMT Vorstandsvorsitzender die Verantwortung für die kommenden Jahre und

freue mich darauf, gemeinsam mit Ines Bettermann und Udo Kolbe die Zukunft unseres Vereins aktiv mitzugestalten. Gleichzeitig möchte ich meinem Vorgänger Norbert Selzer für seine großartige Arbeit danken. Ich freue mich sehr, dass Norbert uns auch weiterhin aktiv in seinem Arbeitskreis unterstützt.

Als langjähriges Mitglied der DGMT konnte ich bereits vielfältige Erfahrungen in der Vereinsarbeit sammeln, insbesondere als Kassenprüfer und Mitglied des Arbeitskreises Mikroschadstoffe. Gleichzeitig bin ich als Geschäftsführer der deutschen Niederlassung der Blue Foot Membranes mit Membranmodulen für MBR-Anwendungen bestens vertraut. Darüber hinaus habe ich bei meiner vorherigen Anstellung bei der A3 Water Solutions Know-how in den Bereichen Umkehrosmose, keramische Membrananwendungen und membranbasierten Gasseparation gesammelt.

Ein zentrales Anliegen meiner Arbeit ist es, unsere Mitglieder aktiv einzubeziehen und ihre Anliegen in den Mittelpunkt zu stellen. Gemeinsam werden wir die DGMT weiterentwickeln und die Zukunft der Membrantechnik gestalten. Ich sehe in der DGMT ein starkes Potenzial, um Innovationen voranzutreiben, Wissen auszutauschen und gemeinsam an Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu arbeiten. Mit Ihrer Unterstützung werden wir immer wieder neue Wege gehen, um die Membrantechnik in verschiedenen Anwendungsgebieten voranzubringen und effektive Lösungen für gesellschaftliche und industrielle Bedürfnisse zu entwickeln.

Um dieses Ziel zu erreichen, lade ich Sie herzlich ein, sich aktiv an der Vereinsarbeit zu beteiligen. Nehmen Sie an unseren Veranstaltungen teil, reichen Sie Ihre Beiträge ein, bringen Sie sich in Arbeitsgruppen ein und teilen Sie Ihr Fachwissen und Ihre Erfahrungen mit anderen Mitgliedern. Jeder Beitrag ist wichtig und kann einen großen Einfluss auf die weitere Entwicklung der DGMT haben.

## Membranen in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie – Die Kasseler Tagung 2023

von Anja Cargill

Bei der diesjährigen Tagung der DGMT, die vom 28. Februar bis zum 1. März 2023 in Kassel stattfand, stand das Thema „Membranen in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie“ im Fokus.



Membranen sind zu einem unverzichtbaren Bestandteil moderner Produktionsverfahren in diesen Industriezweigen geworden. Membranen werden als Trennmedium eingesetzt, um Stoffe oder Partikel in Flüssigkeiten oder Gasen voneinander zu trennen und zu konzentrieren. In der Lebensmittelindustrie kommen Membranen häufig zur Klärung von Flüssigkeiten zum Einsatz, um unerwünschte Partikel, Bakterien oder Trübungen zu entfernen. In der Pharmaindustrie werden Membranen ebenfalls zur Filtration und Trennung

eingesetzt. Sie spielen eine entscheidende Rolle bei der Reinigung und Aufreinigung von Arzneimitteln, bei der Entfernung von Verunreinigungen oder bei der Konzentrierung von Wirkstoffen.

Die Keynote-Referent:innen Prof. Karin Schroën von der Universität Wageningen in den Niederlanden, Prof. Volker Abetz vom Helmholtz-Zentrum Hereon, Prof. Frank Lipnizki von der Universität Lund in Schweden und Dr. Dominic Ormerod vom Flämischen Forschungsinstitut VITO in Belgien, präsentierten in vier thematischen Schwerpunkten wichtige Einblicke und Erkenntnisse aus ihren jeweiligen Forschungsgebieten. Neben den 4 Keynote-Vorträgen trugen zahlreiche weitere Expert:innen dazu bei, den aktuellen Stand der Forschung zu präsentieren und die vielfältigen praktischen Anwendungsmöglichkeiten von Membranen aufzuzeigen. Dabei wurde deutlich, wie Membrantechnologien den komplexen Anforderungen gerecht werden und effiziente Prozesse ermöglichen.

Beschäftigen Sie sich gerne eingehender mit den vorgestellten Forschungsergebnissen und lesen Sie mehr über die einzelnen Tagungsbeiträge in der in Kürze erscheinenden Ausgabe der Fachzeitschrift F&S (03/2023) sowie dem Sonderband der Zeitschrift „Chemie Ingenieur Technik“, der im Herbst 2023 veröffentlicht wird.

## Erster Membran-Innovations-Preis (MIP) verliehen: Dr. Maria Weinberger als Preisträgerin geehrt

von Winfried Schmidt und Anja Cargill

Im Rahmen der DGMT Tagung 2023 wurde der Membran-Innovations-Preis (MIP) zum ersten Mal vergeben. Die Auszeichnung ging an Dr. Maria Weinberger für ihre herausragende Dissertation mit dem Titel „Pulsatile and alternating crossflow micro-filtration: On the interrelation between fouling mitigation mechanisms, process conditions and deposit layer properties“.

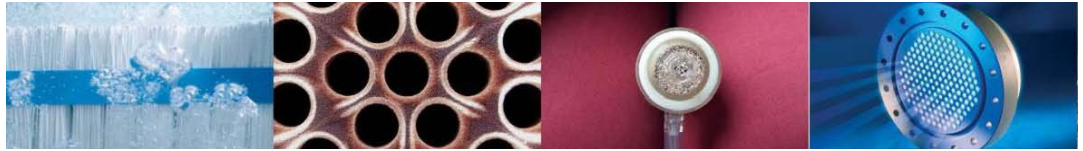
In seiner Laudatio würdigte Prof. Winfried Schmidt die Preisträgerin, die ihre Dissertation am Lehrstuhl für Lebensmittel und Bioprozesstechnik der Technischen Universität München (Campus Weihenstephan) unter der Betreuung von Prof. Dr. Ulrich Kulozik durchgeführt hat. Dr. Weinberger untersuchte die Auswirkungen einer pulsierenden bzw. alternierenden Überströmung auf der Membran auf die fouling Neigung, abhängig von den Eigenschaften der zurückgehaltenen Partikel. Die Arbeit beeindruckte durch die Vielfalt der angewandten

Methoden, die Originalität und die hohe Anzahl von peer-reviewten Veröffentlichungen (7), die im Rahmen der Promotion entstanden.

Der Membran-Innovations-Preis, der einen Wert von 3.000 € hat, wurde von dem langjährigen ehemaligen DGMT-Geschäftsführer Prof. Dr. Winfried Schmidt gestiftet und wird alle zwei Jahre verliehen. Die Jury, die über die Vergabe des Preises entschied, bestand aus Mitgliedern der DGMT.

Die DGMT gratuliert Dr. Maria Weinberger herzlich zu dieser herausragenden Leistung!





## DGMT Mitgliederversammlung 2023 in Kassel

von Anja Cargill



Am 27. Februar 2023 fand in Kassel unsere jährliche Mitgliederversammlung statt, an der zahlreiche Mitglieder teilnahmen. Ein zentraler Punkt auf der Tagesordnung waren die Berichte über die Aktivitäten im Jahr 2022 durch den Vorstand, den Beirat und den Geschäftsführer. Im Rahmen der Versammlung fanden auch die Wahlen für den Vorstand, den Beirat und die Kassenprüfung statt.

Wir freuen uns, die folgenden Personen als Gewählte bekanntzugeben:

### Vorstand:

Steffen Richter (Vorstandsvorsitz), Dr. Ines Betermann (Stellvertretender Vorsitz), Udo Kolbe (Schatzmeister)

### Beirat:

Dr. Nico Scharnagl (Beiratsvorsitz), Dr. Peter Kreis (Stellvertretender Beiratsvorsitz), Franziska Blauth, Peter Bolduan, Dr. Torsten Brinkmann, Werner Rupprich, Dr. Thomas Schiestel, Dr. Hartwig Voß

### Kassenprüfer:innen:

Ilona Dierschke und Majk Milović

Nach einer Amtszeit von 14 Jahren hat der Vorstandsvorsitzende Norbert Selzer seinen Posten abgegeben. Norbert Selzer wird sich zukünftig in dem von ihm gegründeten Arbeitskreis mit dem Thema „Membrantechnik zum Klimaschutz und Begegnung von Klimafolgen“ beschäftigen und im Verein weiter engagieren.



## DGMT Gemeinschaftsstand auf der IFAT 2024

von Anja Cargill

Die DGMT wird auch im Jahr 2024 wieder mit einem Gemeinschaftsstand auf der IFAT in München vertreten sein. Die IFAT findet vom 13. bis 17. Mai 2024 statt. Die DGMT arbeitet bereits eng mit ihrem Kooperationspartner, der matrix GmbH & Co. KG, an den Planungen für die Messe. Die Teilnahme am Gemeinschaftsstand der DGMT bietet den Mitgliedsunternehmen eine ausgezeichnete Möglichkeit, sich einem breiten Fachpublikum zu präsentieren und ihre neuesten Innovationen und Produkte im Bereich der Membrantechnik zu präsentieren. Wir laden alle Mitgliedsunternehmen herzlich ein, sich am Gemeinschaftsstand zu beteiligen und ihre Expertise in der Membrantechnik einem internationalen Publikum vorzustellen. Interessierte Mitgliedsunternehmen werden gebeten, sich frühzeitig bei der DGMT zu melden, um ihre Teilnahme am Gemeinschaftsstand zu sichern.

## SIMAS Erfahrungsaustausch wieder in Präsenz

von Winfried Schmidt

Am 27. April 2023 fand der jährliche Erfahrungsaustausch in den Räumen des Schulungsinstitutes für Membrantechnik in der Abwassereinigung in Seelscheid e.V. (SIMAS) wieder in Präsenz statt. Über 40 Teilnehmerinnen und Teilnehmer haben die sechs Vorträge in der Halbtagsstagung mit dem Schwerpunktthema „Neue MBR Anlagen in Bau und Planung“ mit anschließender intensiver Diskussion auf der Kläranlage Seelscheid des Aggerverbandes verfolgt. Der Teilnehmerkreis bildeten sowohl Betreiber als auch Planer und Membranhersteller.

Auffallend waren in den Vorträgen die übereinstimmenden Begründungen für die MBR Technik auf Kläranlagen. Zum einen war der geringere Platzbedarf bei der Ertüchtigung von Altanlagen sowie beim Neubau ein wichtiges Argument, zum anderen wurde die Ablaufqualität sehr hoch bewertet. Ein wichtiges Argument war hier sowohl die Spurenstoffreduktion als auch die geringe Keimzahl im Ablauf, damit auch explizit die Antibiotika-Resistenzen. Das Thema der Kosten wurde mit diesen Vorteilen anders gewichtet. Von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde der intensive Gedankenaustausch in den Pausen und das persönliche Gespräch als ein wichtiges Merkmal dieser Veranstaltung gewürdigt. Einhellig haben sie die Fortsetzung dieses Erfahrungsaustausches befürwortet.

## Beschränkung von PFAS durch die Europäische Chemikalienagentur ECHA

von Steffen Richter und Stefan Panglisch

Die sehr zeitnah anstehende, sehr umfassende und unspezifische Beschränkung von polymeren und nicht-polymeren PFAS durch die Europäische Chemikalienagentur ECHA wird weitreichende Konsequenzen für die Membranindustrie und für Membrananwender haben.

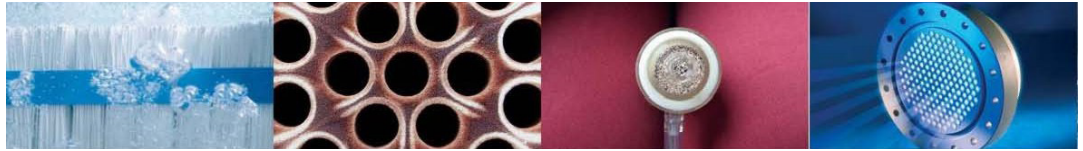
PFAS im Anwendungsbereich des derzeit diskutierten Beschränkungsvorschlags sind definiert als fluorierte Stoffe, die mindestens ein vollständig fluoriertes Methyl- (CF<sub>3</sub>-) oder Methylen- (-CF<sub>2</sub>-) Kohlenstoffatom (ohne daran gebundenes H/Cl/Br/I) enthalten. Dazu gehören damit auch Fluorpolymere wie PVDF und PTFE und Polymere mit fluorierten Seitenketten wie fluorierte Polyacrylate und Polyurethane. Die Beschränkung gilt für die Herstellung, Inverkehrbringen sowie Verwendung unabhängig von der Human- oder Ökotoxizität sowie Bioverfügbarkeit oder Bioakkumulation der einzelnen PFAS. Neben den in der Trink- und Abwasseraufbereitung eingesetzten Filtrationsmembranen sind auch die in elektrochemischen Prozessen verwendeten PEM-Membranen betroffen. Derzeitiger Stand ist, dass alle Materialien, die PFAS enthalten und nicht auf einer Ausnahmeliste stehen, innerhalb einer Frist von 18 Monaten nach Inkrafttreten der Verord-

nung im Jahr 2026 verboten werden.

Für potenzielle Ausnahmen können im Rahmen einer im März 2023 gestarteten und bis Mitte September 2023 andauernden öffentlichen Konsultation weitere Informationen vorgelegt werden, um die Notwendigkeit einer Ausnahme zu begründen. Betroffene Unternehmen und Verbände sind nun dazu aufgerufen, sich an dieser Konsultation zu beteiligen und zusätzliche Informationen einzureichen.

Die DGMT hat Dr. Frauke Averbek von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) eingeladen, im Rahmen einer Onlineveranstaltung die Thematik zu beleuchten. Der **Onlinevortrag** ist am **04. Juli 2023 um 14:30 Uhr** geplant. Der Vortrag behandelt den regulatorischen Rahmen bei PFAS aus der Perspektive der BAuA und bietet Raum für Diskussionen und weitere Erörterungen zu diesem für die Membrantechnik wichtigen Thema.

Nach dem Vortrag laden wir alle interessierten Mitglieder der DGMT zu einer Online-Besprechung ein, in der wir gemeinsam die weiteren Schritte im Zusammenhang mit der Konsultation diskutieren möchten.



## Deutsche Gesellschaft für Membrantechnik präsentiert Positionspapier auf DECHEMA-Tagung

von Werner Ruppicht

Auf der DECHEMA Tagung „Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf“ am 27. bis 28. März wurde im Rahmen zahlreicher Vorträge das Problem der zunehmenden Verbreitung von Krankheitserregern und Spurenstoffen im Wasserkreislauf vorgestellt und diskutiert. An der Veranstaltung nahmen über 70 Personen teil.

Einen der ersten Vorträge hielt Dr. Gawlik, der als Portfolio Leader der Europäischen Kommission arbeitet und dort die Aktivitäten zur Wasserqualität koordiniert. Sein Thema war der „Einfluss der aktuellen Wasser-Gesetzgebung auf den Umgang mit Spurenstoffen, Krankheitserregern und antimikrobiellen Resistenzen.“ Er berichtete, dass Mikroplastik EU-weit in der öffentlichen Wahrnehmung als zentrales Problem wahrgenommen wird, während die Wahrnehmung der Problematiken Antibiotikaresistenz und Spurenstoffe in Gewässern eher gering ist. Er vertritt die Auffassung, dass die Probleme der Abwasserbehandlung in diesem Zusammenhang und die daraus resultierenden weiteren Reinigungsschritte mehr in die Öffentlichkeit getragen werden müssen. Politik und Wissenschaft sind aufgefordert, die Problematik in verständlicher Form darzustellen, damit diese verstanden wird und eine Akzeptanz für die notwendigen Maßnahmen entsteht. Nach seiner Einschätzung gibt es hier ein deutliches Kommunikationsproblem.

Hervorzuheben war ebenfalls der Vortrag von Professor Exner (Universitätsklinikum Bonn) und der von Professor Schwartz (KIT), der die „Kernbotschaften des BMBF geförderten HyReKA Verbundvorhabens zu Antibiotika-resistenzen in Abwässern und Konsequenzen“ vorstellte. In diesem Vortrag wurde darauf hingewiesen, dass auf Grund der Ergebnisse des Projektes im Bereich der Abwasserreinigung Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Verbreitung von Antibiotikaresistenzen in die Umwelt weitestgehend zu verhindern.

Ein weiterer sehr beachtenswerter Vortrag wurde von Professor Drewes (TU München) zum Thema „Sichere Wasserwiederverwendung zur Grundwasseranreicherung, urbanen und landwirtschaftliche Bewässerung“ gehalten. Dieser Vortrag zeigte, dass in Folge der Klimaveränderung die Trockenheit auch in Deutschland deutlich zunimmt und zum Sinken der Grundwasserspiegel führt. Als Folge

davon gewinnt die Wasserwiederverwendung auch nach Kläranlagen zunehmend an Bedeutung.

Weitere Vorträge beschäftigten sich mit der Verbreitung von PFAS in der Umwelt, den technischen Maßnahmen zur Entfernung von Mikro Schadstoffen sowie dem Thema der Wasserwiederverwendung.

Ganz allgemein war man sich weitestgehend darüber einig, dass das Thema Spurenstoffe und Krankheitserreger im Wasserkreislauf eine Herausforderung darstellt, die entsprechende Maßnahmen erforderlich macht.

Wir von der DGMT waren auf der Veranstaltung mit einer Posterpräsentation zum Positionspapier „Membrantechnik zur Vermeidung von Antibiotika-Resistenzen in Gewässern“ vertreten.

Unser Positionspapier stellte in diesem Zusammenhang die Lösungsmöglichkeiten der Membrantechnik vor und zeigte unsere Position auf, um diesen Herausforderungen erfolgreich zu begegnen.

In verschiedenen Gesprächen präsentierten wir darüber hinaus, dass membranbasierte biologische Abwasserreinigungsverfahren, beispielsweise als MBR, die ideale Voraussetzung für die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen darstellt.



## Arbeitskreis: Membranen für Klimaschutz und Begegnung von Klimafolgen („WG Climate“)

von Norbert Selzer

Auf Basis der Vorbereitungen eines kleinen Teams, bestehend aus Franziska Blauth, Ines Bettermann und Thomas Schiestel, konnten wir bei der Mitgliederversammlung in Kassel Anfang März dieses Jahres den Start eines neuen DGMT-Arbeitskreises bekannt geben und um Mitarbeit werben. Inhaltlich geht es um den Beitrag, den Membrantechnik leisten kann, um 1. dem Klimawandel entgegenzuwirken und 2. mit den unvermeidlichen Folgen zurecht zu kommen. Beides stellt zum einen eine ungeheure Herausforderung an alle Bereiche unserer Gesellschaft dar, für die Politik, für Real- und Finanzwirtschaft und für jeden einzelnen. Andererseits ergeben sich daraus auch erhebliche Chancen gerade für die industrielle Entwicklung. Eine Arbeitshypothese für uns lautet: Der Beitrag von Membranen zum Klimaschutz und zur Begegnung von Klimafolgen wird sich über die nächste(n) Dekade(n) zum stärksten Marktreiber für die Membrantechnik entwickeln.

Der recht umfangreiche Themenkreis wurde zu Anfang wie folgt gegliedert:

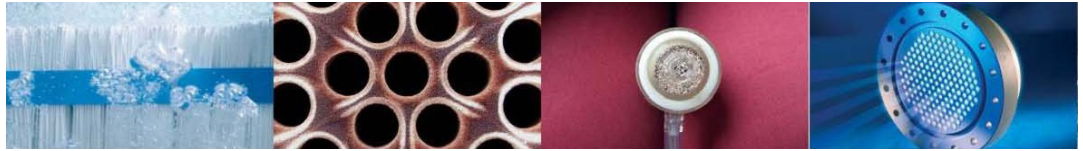
- A1 Prozessverbesserungen zum Klimaschutz durch Membraneinsatz (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O Minderung)
- A2 Prozessverbesserungen zur Begegnung von Klimafolgen durch Membraneinsatz (z.B. Wasserverfügbarkeit)
- B Membrantechnik für die Energie-Transformation und -Speicherung
- C Verbesserungen bei Membran- und Modulherstellung im Sinne von Klimaschutz oder Begegnung von Klimafolgen

Mittlerweile haben über 20 Personen ihr Interesse an Mitarbeit ausgedrückt und mit der Mehrzahl konnten wir uns in ersten Gesprächsterminen über ihre spezifischen Interessen abstimmen. Der aktuelle Stand des Arbeitskreises soll jeweils zeitnah auf <https://www.dgmt.org/arbeitskreis-climate.html> in englischer und deutscher Sprache dargestellt werden, um eine Kooperation mit anderen Organisationen -auch international- zu ermöglichen. Darüber hinaus entscheiden die Teams jeweils für die einzelnen Unterkapitel über (Teil-)Ziele. Ein solches Ziel für den Punkt C „Improvements by advanced membrane/module production“ kann zB ein white paper sein, während für andere Unterkapitel verschiedene Forschungs- oder Entwicklungs-Beispiele zusammengetragen, diskutiert und bewertet werden. Als eines der nächsten Themen wurde „Wasser für die H<sub>2</sub>-Industrie“ identifiziert. Wir werden Sie auch in den nächsten Ticker-Ausgaben weiter auf dem Laufenden halten.

## Gasseparations-Workshop wird verschoben

Das Forschungszentrum Hereon in Geesthacht muss leider den für den Herbst diesen Jahres angekündigten mehrtägigen Workshop zur Gastrennung aus technischen Gründen in das nächste Frühjahr verschieben. Wir informieren natürlich rechtzeitig über den neuen Termin.

Folgen Sie uns auf den DGMT LinkedIn Account: <https://www.linkedin.com/company/dgmt-membrantechnik/>



## Hätten Sie's gewusst...? Röntgendiffraktometrie – XRD

von Nico Scharnagl

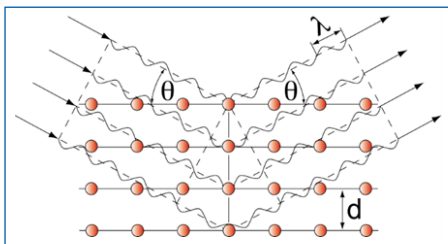
Max von Laue entdeckte 1912, dass kristalline Substanzen als dreidimensionale Beugungsgitter für Röntgenwellenlängen wirken, die den Abständen der Ebenen in einem Kristallgitter entsprechen. Die Röntgenbeugung (XRD) ist heute eine gängige Technik zur Untersuchung von Kristallstrukturen und Atomabständen. Bei ihr wird ein Material mit einfallenden Röntgenstrahlen bestrahlt und dann die Intensitäten und Streuwinkel der Röntgenstrahlen gemessen, die das Material verlassen.

Die Röntgenbeugung beruht auf der konstruktiven Interferenz von monochromatischen Röntgenstrahlen und einer kristallinen Probe. Diese Röntgenstrahlen werden von einer Kathodenstrahlröhre erzeugt, zur Erzeugung monochromatischer Strahlung gefiltert, kollimiert und auf die Probe gerichtet. Die Wechselwirkung der einfallenden Strahlen mit der Probe, vor allem mit den Elektronen der Atome führt zu konstruktiver Interferenz (und einem gebeugten Strahl). In den meisten Richtungen heben sich diese Strahlen durch destruktive Interferenz gegenseitig auf, in einigen wenigen Richtungen addieren sie sich jedoch konstruktiv wenn die Bedingungen dem **Bragg'schen Gesetz** entsprechen.

$$2 d \sin \theta = n \lambda$$

$\lambda$  = Wellenlänge des Röntgenlichts,  
 $d$  = Netzebenenabstand  
 $\theta$  = Eintrittswinkel

Dieses Gesetz setzt die Wellenlänge der elektromagnetischen Strahlung mit dem Beugungswinkel und dem Gitterabstand in einer kristallinen Probe in Beziehung. Diese gebeugten Röntgenstrahlen werden dann erfasst, verarbeitet und gezählt.

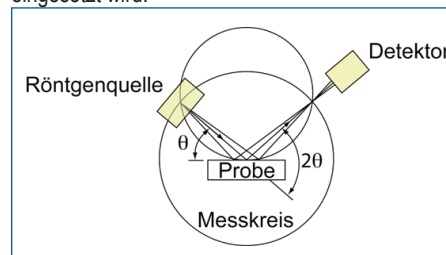


Dabei ist  $d$  der Abstand zwischen den Beugungsebenen,  $\theta$  ist der Einfallswinkel,  $n$  ist eine ganze Zahl und  $\lambda$  ist die Wellenlänge des Strahls. Die spezifischen Richtungen erscheinen als Flecken auf dem Beugungsmuster, die als Reflexionen bezeichnet werden. Röntgenstrahlen werden zur Erzeugung von Beugungsmustern verwendet, weil ihre Wellenlänge  $\lambda$  oft in der gleichen Größenordnung liegt wie der Abstand  $d$  zwischen den Kristallebenen (1-100 Angström).

Eine Hauptanwendung der XRD-Analyse ist die Identifizierung von Materialien auf der Grundlage ihres Beugungsmusters. Neben der Phasenidenti-

fizierung liefert XRD auch Informationen darüber, wie die tatsächliche Struktur aufgrund von inneren Spannungen und Defekten von der idealen Struktur abweicht. Kristalle sind regelmäßige Anordnungen von Atomen, während Röntgenstrahlen als Wellen elektromagnetischer Strahlung betrachtet werden können. XRD ist eine zerstörungsfreie Technik, die zur Identifizierung kristalliner Phasen und Orientierung und Bestimmung der strukturellen Eigenschaften wie:

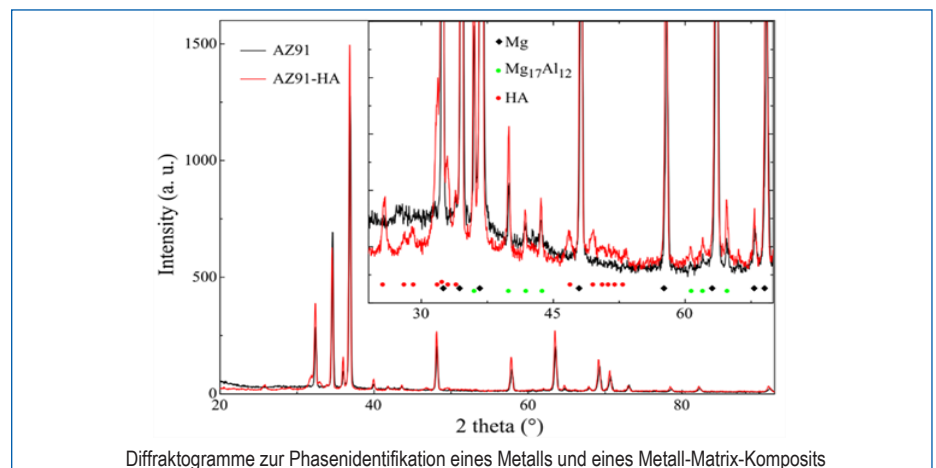
- Gitterparameter
- Dehnung
- Korngröße
- Epitaxie
- Phasenzusammensetzung
- Bevorzugte Orientierung
- Messung der Dicke von dünnen Schichten und Mehrschichten
- Bestimmung der atomaren Anordnung eingesetzt wird.



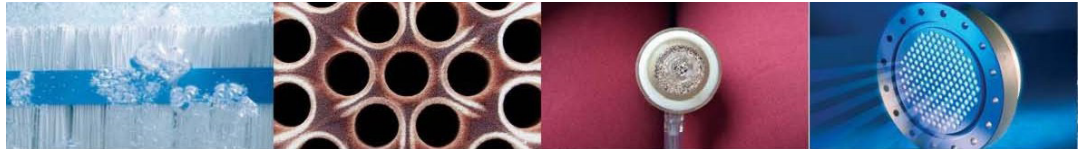
Röntgendiffraktometer bestehen aus drei Grundelementen: einer Röntgenröhre, einem Probenhalter und einem Röntgendetektor. Röntgenstrahlen werden in einer Kathodenstrahlröhre erzeugt, indem ein Glühfaden erhitzt wird, um Elektronen zu erzeugen, die Elektronen durch Anlegen einer Spannung auf ein Target beschleunigt werden und das Targetmaterial mit Elektronen beschossen wird. Wenn die Elektronen genügend Energie haben, um die Elektronen der inneren Schale des Targetmaterials

abzulösen, entstehen charakteristische Röntgenspektren. Diese Spektren bestehen aus mehreren Komponenten, von denen die häufigsten  $K_{\alpha}$  und  $K_{\beta}$  sind.  $K_{\alpha}$  besteht zum Teil aus  $K_{\alpha 1}$  und  $K_{\alpha 2}$ .  $K_{\alpha 1}$  hat eine etwas kürzere Wellenlänge und eine doppelt so hohe Intensität wie  $K_{\alpha 2}$ . Die spezifischen Wellenlängen sind charakteristisch für das Zielmaterial (Cu, Fe, Mo, Cr). Um die für die Beugung benötigten monochromatischen Röntgenstrahlen zu erzeugen, ist eine Filterung mit Folien oder Kristallmonochromatoren erforderlich.  $K_{\alpha 1}$  und  $K_{\alpha 2}$  liegen in ihrer Wellenlänge so nahe beieinander, dass ein gewichteter Mittelwert der beiden verwendet wird. Kupfer ist das häufigste Zielmaterial für die Einkristallbeugung, mit  $Cu_K$ -Strahlung = 1,5418Å. Diese Röntgenstrahlen werden kollimiert und auf die Probe gerichtet. Während die Probe und der Detektor gedreht werden, wird die Intensität der reflektierten Röntgenstrahlen aufgezeichnet. Wenn die Geometrie der einfallenden Röntgenstrahlen, die auf die Probe treffen, die Bragg-Gleichung erfüllt, kommt es zu konstruktiver Interferenz und einer Intensitätsspitze. Ein Detektor zeichnet dieses Röntgensignal auf, verarbeitet es und wandelt es in eine Zählrate um, die dann an ein Gerät wie einen Drucker oder einen Computerbildschirm ausgegeben wird.

Die Geometrie eines Röntgendiffraktometers ist so beschaffen, dass die Probe im Strahlengang des kollimierten Röntgenstrahls in einem Winkel  $\theta$  rotiert, während der Röntgendetektor an einem Arm befestigt ist, der die gebeugten Röntgenstrahlen auffängt und in einem Winkel von  $2\theta$  rotiert. Das Instrument, das zur Einhaltung des Winkels und zur Drehung der Probe verwendet wird, wird als Goniometer bezeichnet. Für typische Pulvermuster werden Daten in einem Winkel von  $2\theta$  zwischen  $\sim 5^\circ$  und  $70^\circ$  erfasst, die im Röntgenscan voreingestellt sind.



Diffraktogramme zur Phasenidentifikation eines Metalls und eines Metall-Matrix-Komposits



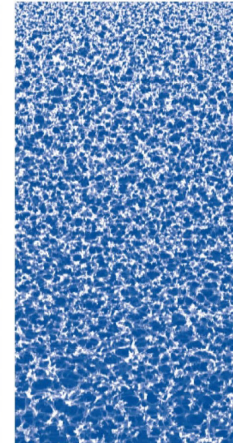
## Termine rund um die Membrantechnik

Datum	Veranstaltung	Ort
<b>2023</b>		
04.07.2023	DGMT Online - Dr. Frauke Aeverbeck, BAuA „regulatorischer Rahmen bei PFAS“ <a href="https://www.dgmt.org/dgmt-online.html">https://www.dgmt.org/dgmt-online.html</a>	online
09. - 14.07.2023	International Conference on Membranes and Membrane Processes - ICOM 2023 <a href="http://icom2023.jp/">http://icom2023.jp/</a>	Makuhari, JP
23. - 26.07.2023	10th International Water Association (IWA) Membrane Technology Conference & Exhibition for Water & Wastewater Treatment - <a href="https://mtc2023.wustl.edu/">https://mtc2023.wustl.edu/</a>	St. Louis, US
10. - 11.08.2023	ICIMA 2023: 17. International Conference on Inorganic Membranes and Applications <a href="https://waset.org/inorganic-membranes-and-applications-conference-in-august-2023-in-warsaw">https://waset.org/inorganic-membranes-and-applications-conference-in-august-2023-in-warsaw</a>	Warschau, PL
07. - 08.09.2023	15th International Conference on Membrane Science and Technology 2023 (MST2023) <a href="https://www.mst2023.com/frontpage">https://www.mst2023.com/frontpage</a>	Pukhet, TH
13.09.2023	DGMT Online - Patrick Schiffmann, Linde GmbH „A hybrid process for efficient extraction of H2 from a H2 blended natural gas pipeline“ - <a href="https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html">https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html</a>	online
14.09.2023	DGMT-Stammtisch am IOM Leipzig <a href="https://www.dgmt.org/dgmt-stammtisch.html">https://www.dgmt.org/dgmt-stammtisch.html</a>	Leipzig, DE
18.10.2023	DGMT Online - Thomas Schwartz, IFG-KIT „Auftreten und Freisetzung von Antibiotika-resistenten Bakterien: eine Gefahr für Mensch und Umwelt“ - <a href="https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html">https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html</a>	online
16. - 18.10.2023	16th International Conference on Catalysis in Membrane Reactors <a href="http://www.iccmr16.org/">http://www.iccmr16.org/</a>	Donostia/San Sebastian, SP
25. - 26.10.2023	15te Aachener Tagung Wassertechnologie (ATW) <a href="https://conferences.avt.rwth-aachen.de/ATW/">https://conferences.avt.rwth-aachen.de/ATW/</a>	Aachen, DE
06. - 07.11.2023	International Conference on Inorganic Membranes and Applications (ICIMA) <a href="https://waset.org/inorganic-membranes-and-applications-conference">https://waset.org/inorganic-membranes-and-applications-conference</a>	San Francisco, US
08. - 09.11.2023	Sima-Tec - Seminar Membranverfahren <a href="https://www.sima-tec-gmbh.de/industrieservice/schulungen/">https://www.sima-tec-gmbh.de/industrieservice/schulungen/</a>	Schwalmtal, DE
13. - 16.11.2023	6th conference on the Physics of Membrane Processes (PMP) - KAUST (King Abdullah University and Technology) - <a href="https://physicsofmembranes.kaust.edu.sa/">https://physicsofmembranes.kaust.edu.sa/</a>	Thuwal, SA
14. - 15.11.2023	DECHEMA Industrietage Wassertechnik <a href="https://dechema.de/wassertechnik2023.html">https://dechema.de/wassertechnik2023.html</a>	Frankfurt, DE
18.11.2023	DGMT Online - Stefan Laumann, EnviTec Biogas AG „Gasaufbereitung von Biogas aus Reststoffen mit hochselektiven Membranen“ - <a href="https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html">https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html</a>	online
19. - 23.11.2023	Membrane Desalination 2023 (MEMDES2023) <a href="https://www.elsevier.com/locate/conferences/desalination-using-membrane">https://www.elsevier.com/locate/conferences/desalination-using-membrane</a>	Sitges, SP
03. - 06.12.2023	IWA International Water Association Specialist Conference on Natural Organic Matter (NOM8) <a href="https://nom8ps.com/">https://nom8ps.com/</a>	Boksburg, ZA
06. - 08.12.2023	IWA Particle Separation Conference <a href="https://nom8ps.com/">https://nom8ps.com/</a>	Boksburg, ZA
<b>2024</b>		
13. - 17.05.2024	IFAT 2024 München <a href="https://ifat.de/de/messe/">https://ifat.de/de/messe/</a>	München, DE
10. - 14.06.2024	ACHEMA 2024 <a href="https://www.achema.de/de/">https://www.achema.de/de/</a>	Frankfurt, DE
08. - 12.09.2024	Euromembrane 2024 <a href="https://euromembrane2024.cz/">https://euromembrane2024.cz/</a>	Prag, CZ



Deutsche Gesellschaft für Membrantechnik

Initiative  
Forum  
Network



Impressum:

Herausgeber  
DGMT e.V. Geschäftsstelle am ZWU  
Universitätsstr. 2  
45141 Essen  
info@dgmt.org  
Ticker-Team  
Verantwortlich (V.i.S.d.P.):  
Steffen Richter  
richter@dgmt.org

Redaktion:

Dr. Nico Schamagl  
nico.schamagl@hereon.de  
Anja Cargill  
info@dgmt.org  
Gestaltung:  
DGMT e.V.  
2023-01 13.06.2023

**Wir begrüßen als neue Mitglieder in der DGMT:**

**Firmen Mitglieder:**  
Berghof Membrane Technology GmbH

**Persönliche Mitglieder:**  
Katharina Gerull,  
Jakob Helmle,  
Patrick Schiffmann,  
Edgar Schmidlin

### Nächster DGMT Stammtisch in Leipzig

Wir laden alle Mitglieder und Membran-Interessierten herzlich zum nächsten DGMT Stammtisch ein, der am 14. 09. 2023 in Leipzig stattfinden wird. Wie sind erneut zu Gast bei unserem Mitglied Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), das uns freundlicherweise sei-

ne Räumlichkeiten zur Verfügung stellt. Wir freuen uns auf zahlreiche Teilnehmer:innen, das knüpfen neuer Kontakte und auf interessante Gespräche in informeller Runde! Weitere Informationen/Anmeldemöglichkeiten finden Sie unter [www.dgmt.org/dgmt-stammtisch.html](http://www.dgmt.org/dgmt-stammtisch.html).

### DGMT Online-Vortragsreihe

Wir freuen uns, die neue Online-Vortragsreihe mit Vorträgen zu den hochaktuellen Themen Wasserstoffgewinnung, antibiotikaresistente Bakterien sowie Biogasaufbereitung anzukündigen und alle Interessierten herzlich zur Teilnahme einzuladen. Nach jedem Vortrag wird es die Möglichkeit geben, Fragen zu stellen und mit dem Referenten sowie anderen Teilnehmer:innen in Diskussionen einzusteigen. Somit bietet die Vortragsreihe erneut eine hervorragende Gelegenheit, um sich über die neuesten Entwicklungen zu informieren und auszutauschen. Bitte registrieren Sie sich auf unserer Webseite für die Veranstaltungen (<https://www.dgmt.org/dgmt-online-vortragsreihe-2023.html>).

**...und dann war da noch:**

In Rumänien wurde indes einem Einbrecher die Katze der Hausbesitzer zum Verhängnis. Das Tierchen machte nämlich, während der Einbrecher ihr Revier durchsuchte, unheimliche Geräusche, sodass der offensichtlich wenig nervenstarke Täter derart Angst bekam, dass er sich verschanzte – und per Handy die Polizei herbeirief, damit diese ihn «retten» konnte.



*Der Mensch hat dreierlei Wege, klug zu handeln: erstens durch Nachdenken, das ist der edelste; zweitens durch Nachahmen, das ist der leichteste; drittens durch Erfahrung, das ist der bitterste*  
Confuzius