

PRESSEMITTEILUNG

Labor statt Klassenzimmer: Schulkinder der Montessori Schule Herzogenaurach erforschen Kristalle am Fraunhofer IISB

Im Rahmen der MINT-Projektwoche »Kristalle« steht für die Schülerinnen und Schüler der Montessori Schule Herzogenaurach echte Forschung auf dem Stundenplan: Sie schlüpfen in Laborkittel, Schutzbrillen und Handschuhe und tauchen voll in die Welt dieser spannenden Werkstoffe ein. Halbleiter-Kristalle in Mikrochips sind die Basis unserer modernen Elektronik und begegnen uns im Alltag viel häufiger, als wir denken. Zum vierten Mal findet nun schon die Kooperation zwischen der Schule und dem Fraunhofer IISB statt, diesmal mit einer aufregenden Neuerung: Ergänzend zu den Aktivitäten vor Ort an der Schule besuchen die Kinder auch selbst das Forschungsinstitut. Hier experimentieren sie gemeinsam mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die ihnen aus erster Hand Einblick in ihren Forschungsalltag geben.



Schüler der Montessori Schule Herzogenaurach präsentieren die Bismut-Kristalle, die sie während der MINT-Projektwoche »Kristalle« bei ihrer Exkursion ans Fraunhofer IISB gezüchtet haben.
© Giulia Iannicelli / Fraunhofer IISB

IN KOOPERATION MIT



**Montessori Schule
Herzogenaurach**
Begeistert | Gemeinsam | Stark

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Matthias Trempa | Gruppenleiter Kristallisations- und Beschichtungstechnologien | Tel. +49 9131 761 - 268 | matthias.trempa@iisb.fraunhofer.de | Fraunhofer IISB | Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | www.iisb.fraunhofer.de

Echte Kristalle wachsen lassen

Während der Projektwoche nehmen 48 Schülerinnen und Schüler der Montessori Schule Herzogenaurach den Einfluss von Kristallen auf unser tägliches Leben genauer unter die Lupe. So erleben sie selbst eine der spannenden Seiten naturwissenschaftlichen Arbeitens. Aus didaktischer Perspektive ein wichtiger Aspekt, um Begeisterung für MINT-Fächer zu wecken. Vor diesem Hintergrund passt die Kooperation zwischen der Schule und dem Fraunhofer IISB optimal in das pädagogische Konzept der naturwissenschaftlich-technischen Nachwuchsförderung. Gemeinsam ergründen die Schulkinder den Weg vom Kristall bis zum Mikrochip – theoretisch, mit Kristallmaterialien und prozessierten Wafern als Anschauungsmaterial, und auch in der Praxis.

In diesem Jahr lernen die Schulkinder gleich zwei Kristallzüchtungsverfahren kennen. An ihrer Schule lassen sie gemeinsam mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern eigene Kristalle aus einer Alaun-Salz-Lösung wachsen. Ein sicheres und erprobtes Verfahren, bei dem der Wachstumsprozess von vier Wochen Tag für Tag mitverfolgt werden kann. Viele Züchtungsprozesse in der Industrie und Forschung erfordern hingegen extreme Bedingungen, die in einem Klassenzimmer besser nicht nachgemacht werden sollten. Einer dieser Prozesse ist das Czochralski-Verfahren, das in der Halbleiterbranche am häufigsten eingesetzt wird. Es dient der Herstellung etlicher kristalliner Materialien, allen voran Silizium (engl. Silicon, im Periodensystem Si abgekürzt). Dabei wird ein einkristalliner Si-Impfkristall – ähnlich dimensioniert wie ein Bleistift – vorsichtig in die 1410°C heiße Si-Schmelze eingetaucht und schließlich ein an dem Impfkristall anwachsender Einkristall unter kontrollierten Temperaturbedingungen wieder nach oben herausgezogen. Für viele klassische elektronische Anwendungsbereiche, wie einfache Mikroprozessoren und Schaltungen, oder auch Solarzellen, ist Silizium die günstigste Option und somit aktuell am weitesten verbreitet.

Bei ihrer Exkursion ans Fraunhofer IISB können die jungen Besucherinnen und Besucher das Prinzip des Czochralski-Verfahrens im Chemielabor des Instituts in einer abgewandelten Form aus nächster Nähe kennenlernen, indem sie einen echten Bismutkristall aus einer Bismutschmelze ziehen. Dafür tauchen sie einen kleinen Impfkristall mit einer Pinzette in heiße Bismut-Schmelze und ziehen ihn anschließend langsam nach oben heraus. Dabei kühlt die Schmelze, die sich am Impfkristall festgesetzt hat, rasch ab, wird fest und der bunt schimmernde Bismutkristall kann bewundert werden. Machbar ist das nur, da Bismut einen ca. fünf Mal niedrigeren Schmelzpunkt besitzt als Silizium (ca. 270 °C). Vorsicht ist aber trotzdem geboten.

Kristalle faszinieren – von außen und von innen

Natürliche Kristalle wie Diamanten oder Rubine begeistern uns durch ihr einzigartiges Aussehen und wir tragen sie gerne als Schmucksteine. Ihre industriell hergestellten Gegenstücke sind zwar auch schön anzusehen, bei ihnen kommt es allerdings in erster Linie auf die inneren Werte an. Das herausragende wissenschaftliche Merkmal der Halbleiterkristalle ist die innere dreidimensionale Symmetrie, also die perfekte und regelmäßige Anordnung aller Kristallatome. Erst dieser Aufbau ermöglicht die störungsfreie Ausbreitung von elektrischen Strömen bzw. Signalen, Licht und Schall. Das macht Kristalle zur Grundlage für viele technische Anwendungsgebiete, zum Beispiel Elektronik, Optik oder Akustik. Dementsprechend hoch sind die Qualitätsanforderungen an das Ausgangsmaterial, denn es beeinflusst maßgeblich die spätere Funktionalität der Produkte.

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Matthias Trempa | Gruppenleiter Kristallisations- und Beschichtungstechnologien | Tel. +49 9131 761 - 268 | matthias.trempa@iisb.fraunhofer.de | Fraunhofer IISB | Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | www.iisb.fraunhofer.de



Mit dem Lichtmikroskop am Fraunhofer IISB verfolgen Schülerinnen der Montessori Schule Herzogenaurach in Echtzeit das Wachstum von Mikrokristallen aus einer gesättigten KaliAlaun-Lösung.
© Giulia Iannicelli / Fraunhofer IISB

In der Kristallforschung kommen verschiedene Geräte zur Untersuchung des Materials und Kontrolle des Züchtungsprozesses zum Einsatz. Ein klassisches Tool für die Materialanalyse ist das Lichtmikroskop, durch das die Schulkinder live das Wachstum von KaliAlaun-Kristallen verfolgen können. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben dafür eine gesättigte Lösung vorbereitet. Gibt man einen Tropfen dieser heißen Lösung auf ein Glasplättchen, kühlt die Lösung rasch ab und übersättigt, was zum Auskristallisieren der Salzkristalle führt. Das Spannende an diesem Prozess: Durch das Mikroskop lässt sich die Entstehung der schneeflockenähnlichen Strukturen in Echtzeit beobachten.

Ein weiteres Analysegerät für die Materialforschung ist ein hochauflösender 3D-Scanner, mit welchem die äußere Geometrie von Bauteilen, die u.a. in Kristallzüchtungsanlagen zum Einsatz kommen, untersucht und geprüft wird. Um das zu demonstrieren, dürfen die Nachwuchsforscherinnen und -forscher der Montessori Schule als Experiment einen Graphittiegel sowie einen Tiegelaufsatz scannen lassen. Mit einem Lasersystem erfasst der Scanner aus mehreren Perspektiven die Objekte und erzeugt ein dreidimensionales Modell am Computer. So lassen sich die Form und die geometrischen Maße genau bestimmen, ohne das Prüfobjekt anfassen oder gar zerschneiden zu müssen. Mithilfe dieser Daten wird in der Materialherstellung geprüft, ob das Bauteil auch den geforderten Abmessungen entspricht.

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Matthias Trempa | Gruppenleiter Kristallisations- und Beschichtungstechnologien | Tel. +49 9131 761 - 268 | matthias.trempa@iisb.fraunhofer.de | Fraunhofer IISB | Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | www.iisb.fraunhofer.de

Ergänzend zu den Experimenten erwartet die Schulgruppe bei ihrem Besuch am Fraunhofer IISB noch ein besonderer Einblick, der der Öffentlichkeit normalerweise verwehrt bleibt. Gemeinsam mit den Expertinnen und Experten besichtigt sie den Reinraum des Erlanger Fraunhofer-Instituts, denn hier geht der Weg der Kristalle weiter, nachdem sie in Scheiben, sogenannte Wafer, geschnitten wurden. Im Reinraum gibt es eine Vielzahl an Geräten für die Analyse und die weitere Prozessierung der Wafer. Doch dabei ist äußerste Vorsicht geboten: Die Proben und Materialien dürfen keinesfalls durch Staub oder Partikel verunreinigt werden, damit sie zu Mikrochips weiterverarbeitet werden können. Umweltbedingungen wie Luftströmung, -feuchtigkeit und Temperatur werden im Reinraum darum genauestens kontrolliert. Für die Kinder am faszinierendsten ist die Ganzkörper-Schutzkleidung der Mikrotechnologinnen und Mikrotechnologen, die an diesem ungewöhnlichen Arbeitsplatz tätig sind.

Die koordinierende Pädagogin Sabine Kliem fasst diese Woche aus Schulsicht folgendermaßen zusammen: „Für unsere Klassen war es beeindruckend, einen Einblick in diese Welt zu erhalten. Einerseits hat das Wachsen der Kristalle fast etwas Magisches, andererseits konnten die Schülerinnen und Schüler das Funkzionieren und den Nutzen von Wissenschaft erfahren. Wir danken dem Fraunhofer IISB für die Zeit und das Mitnehmen in diese besondere Welt.“

Weiterführende Informationen

Abteilung Materialien am Fraunhofer IISB:

www.iisb.fraunhofer.de/materialien

Montessori Schule Herzogenaurach:

www.monte-herzo.de

Pressekommunikation

Amelie Schardt | Kommunikation | Tel. +49 9131 761 - 438 | amelie.schardt@iisb.fraunhofer.de

Fraunhofer IISB | Schottkystraße 10 | 91058 Erlangen | www.iisb.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB** zählt zu den führenden europäischen Forschungseinrichtungen für Wide-Bandgap-Halbleiter und leistungselektronische Systeme. Dabei bedient es die vollständige Wertschöpfungskette der Leistungselektronik. Das Spektrum reicht von Grundmaterialien über Halbleiterbauelemente und Prozesstechnologien, leistungselektronische Module und Komponenten bis zu kompletten Elektronik- und Energiesystemen. Zentrale Anwendungsfelder sind Elektromobilität, Luft- und Raumfahrt, nachhaltige Energieversorgung und zivile Sicherheit. Mit seinen Lösungen setzt das Institut immer wieder Benchmarks in Energieeffizienz und Leistungsfähigkeit, auch für extreme Betriebsbedingungen. Die Integration intelligenter datenbasierter Funktionalitäten erschließt dabei kontinuierlich neue Anwendungsszenarien. So unterstützt das IISB weltweit Kunden und Partner, aktuelle Forschungsergebnisse in wettbewerbsfähige Produkte zu transferieren. Ca. 400 Mitarbeitende sind an den Standorten des IISB tätig: dem Hauptsitz in Erlangen, dem E|Road-Center im Cleantech Innovation Park in Hallstadt und dem Fraunhofer-Technologiezentrum Hochleistungsmaterialien THM in Freiberg.

Pressemitteilungen des Fraunhofer IISB sind online verfügbar unter: www.iisb.fraunhofer.de/presse

Dort finden Sie auch das Bildmaterial zur redaktionellen Verwendung sowie die englischsprachige Version der Pressemitteilung.