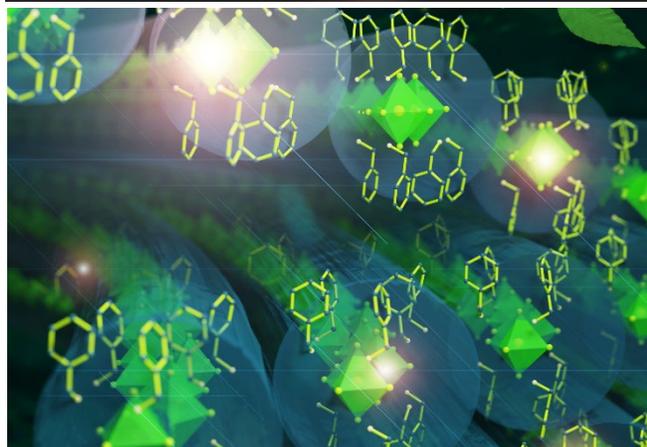


# Organisch-anorganische Perowskite zur nachhaltigen Innen- und Displaybeleuchtung



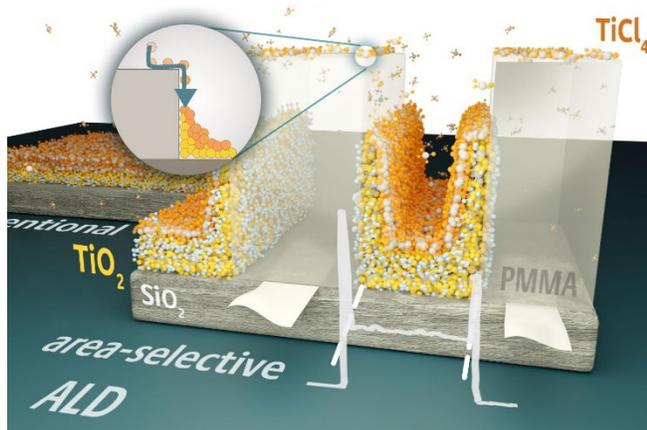
**Motivation:** Organisch-anorganische Perowskite bilden eine vielversprechende Materialklasse für die nächste Generation von Leuchtdioden. Allerdings ist der Zusammenhang zwischen strukturellen und optischen Eigenschaften für die Anwendung nicht ausreichend verstanden.

**Ziel:** In der Arbeit soll eine Gruppe von Perowskiten mit optischen Methoden (Absorption, Reflexion, Photolumineszenz) untersucht werden um den Zusammenhang zwischen Kristallstruktur und Weißlichtemission zu verstehen.

## Dein Profil:

- Du studierst Physik oder Materialwissenschaften
- Du interessierst dich für interdisziplinäre aktuelle Fragestellungen
- Du bist selbstständig und arbeitest zielstrebig

# Neuartige Nanostrukturen mittels flächenselektiver Atomlagenabscheidung

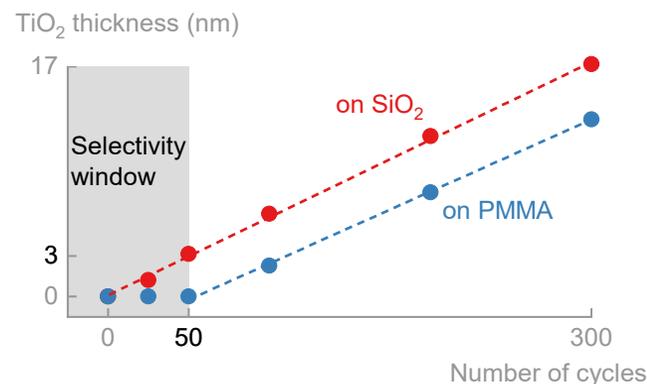


**Motivation:** Die Strukturierung von Oberflächen passt die Eigenschaften gezielt an die Anwendung an, ist jedoch im Nanometerbereich sehr aufwändig. Die Atomlagenabscheidung umgeht dieses Problem durch selbstorganisierte Oberflächenprozesse über die bisher wenig bekannt ist.

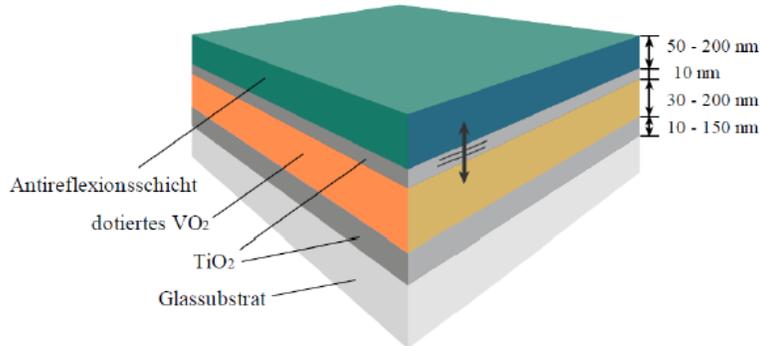
**Ziel der Arbeit** ist es den Einfluss der Prozessparameter (Temperatur, Zeiten, *etc.*) auf die flächenselektive Atomlagenabscheidung zu verstehen und für die Anwendung in der Nanostrukturierung bzw. für Antireflexionsbeschichtungen zu optimieren.

## Dein Profil:

- Du studierst Physik oder Materialwissenschaften
- Du interessierst dich für anwendungsnahe Fragestellungen
- Du bist selbstständig und arbeitest zielstrebig



# SmartWindows auf Basis von Multischichtsystemen mit VO<sub>2</sub>



**Motivation:** In *SmartWindows* kann die Durchlässigkeit für Licht gezielt gesteuert werden. VO<sub>2</sub> vollzieht bei 68 °C einen Phasenübergang von durchsichtig nach spiegelnd und ist damit für die passive Kühlung von Gebäuden geeignet. Durch das Design von Mehrschichtsystemen kann der Filterbereich gezielt an die Anwendung angepasst werden.

**Ziel:** Im Rahmen der Arbeit sollen optimierte Mehrschichtsysteme mittels Atomlagenabscheidung (ALD) und Sputtertechniken hergestellt werden, um deren Transmissionseigenschaften gezielt einzustellen. Zur Charakterisierung werden u.a. UV-VIS-Transmission, Rasterkraftmikroskopie (AFM) und Röntgenbeugung (XRD/XRR) eingesetzt.

## Dein Profil:

- Du studierst Materialwissenschaften oder Physik
- Du möchtest experimentell und softwaregestützt arbeiten
- Du bist interessiert an anwendungsnahen Projekten
- Du bist motiviert, selbstständig und zielorientiert

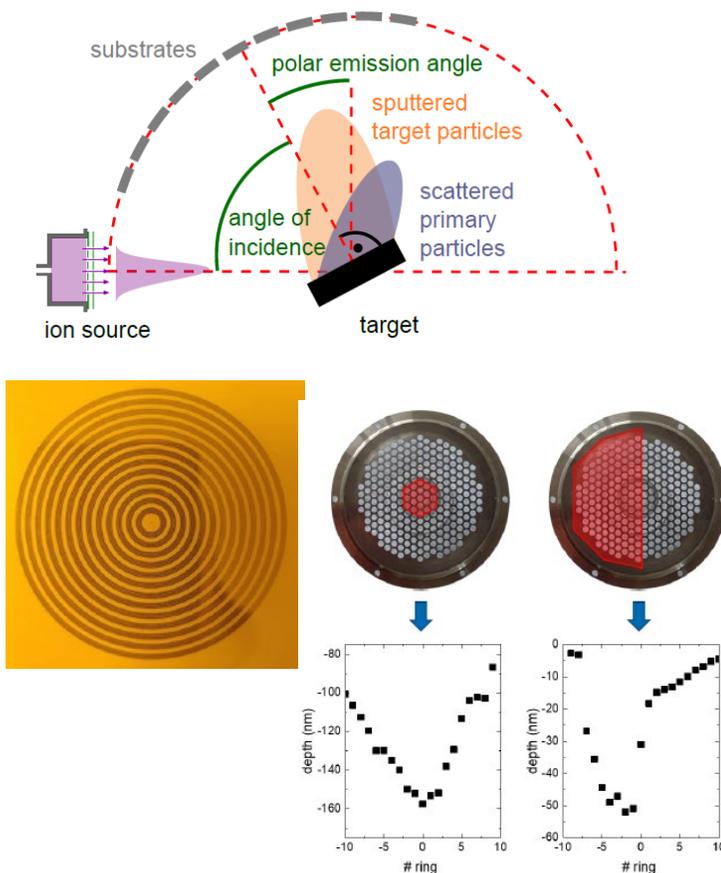
# Evaluation von Ätzzraten strukturierungsrelevanter Materialsysteme

**Motivation:** Im Bereich der Mikro- und Nanotechnologie, insbesondere in der Entwicklung neuer Strukturierungsverfahren und der Einbindung nano- und mikrostrukturierter Komponenten in funktionstüchtige Bauelemente, ist die gezielte Bearbeitung von Oberflächen essentiell. Nasschemische Ätzverfahren können lebensdauerlimitierende Defekte erzeugen (Kontamination durch chemische Reaktionen, allgemeine Oberflächenaufrauung, „undercutting“). Hohe Seitenverhältnisse sind ebenfalls nicht zu erreichen.

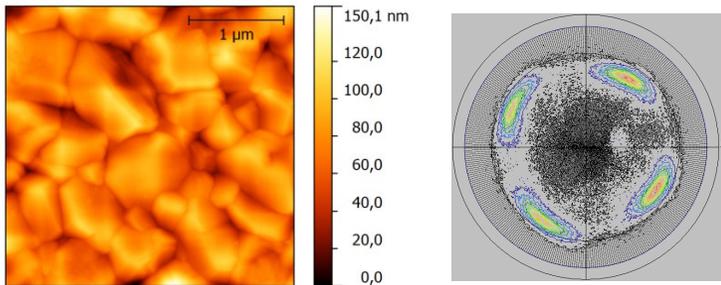
**Ziel:** Mittels Ionenstrahlätzen unterschiedlicher Geometrien sollen gängige Materialklassen der Reinraumarbeit (Wafer, Resistmaterialien) behandelt werden und ihre Widerstandsfähigkeit dokumentiert werden.

**Dein Profil:**

- Du studierst Materialwissenschaften oder Physik
- Du möchtest experimentell arbeiten
- Du bist interessiert an der Etablierung neuartiger Prozesse
- Du bist motiviert, selbstständig und zielorientiert



# Metallnitridschichten für Halbleiter-Bauelemente

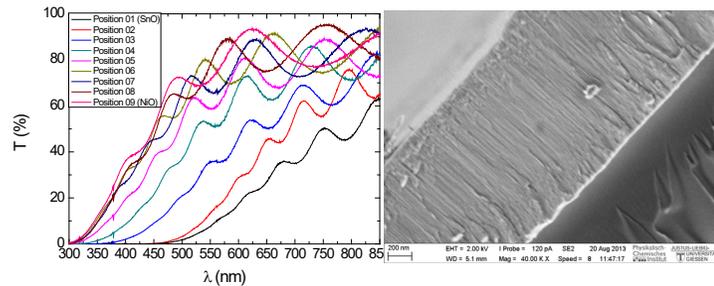


**Motivation:** Zur hochpräzisen Oberflächenbeschichtung können Ionenquellen eingesetzt werden. Materialeigenschaften werden dabei individuell durch Wahl von Parametern wie Hochfrequenzleistung, Gasflüssen oder Substrattemperatur angepasst. Dies ist ein entscheidender Faktor bei der reproduzierbaren Herstellung halbleiterbasierter Bauteile.

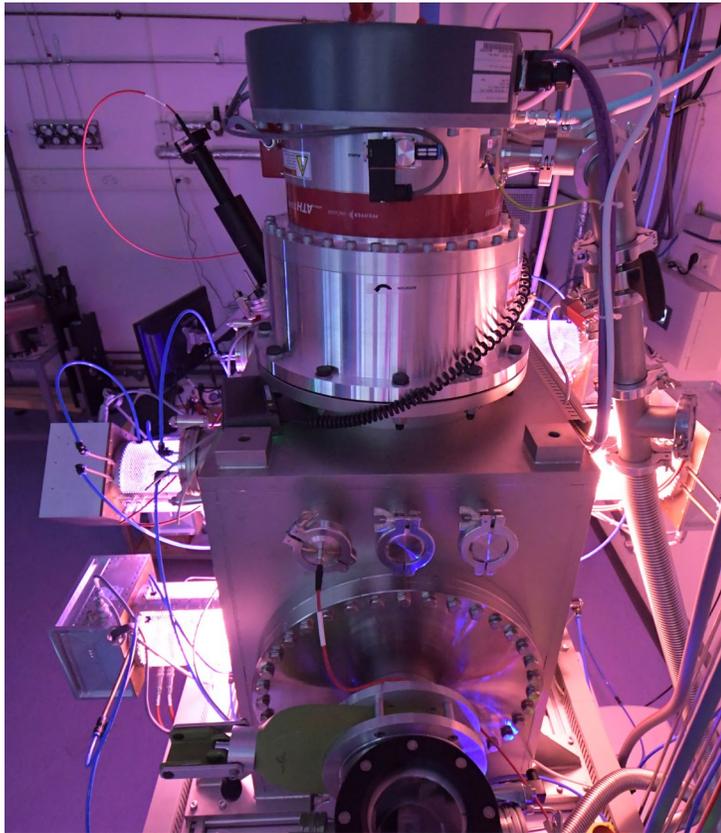
**Ziel:** Ziel ist die Synthese von Metallnitriden zur Anwendung in Halbleiterbauelementen. Neben Schichtoptimierung im Hinblick auf strukturelle, morphologische und elektrische Eigenschaften werden auch die Einflüsse der Depositionsparameter auf die Ausbildung verschiedener Materialphasen beobachtet.

**Dein Profil:**

- Du studierst Materialwissenschaften oder Physik
- Du möchtest experimentell arbeiten
- Du bist interessiert an anwendungsnahen Projekten
- Du bist motiviert, selbstständig und zielorientiert



# Wachstums oxidischer Dünnschichten mit *in situ*-Schichtdickenkontrolle



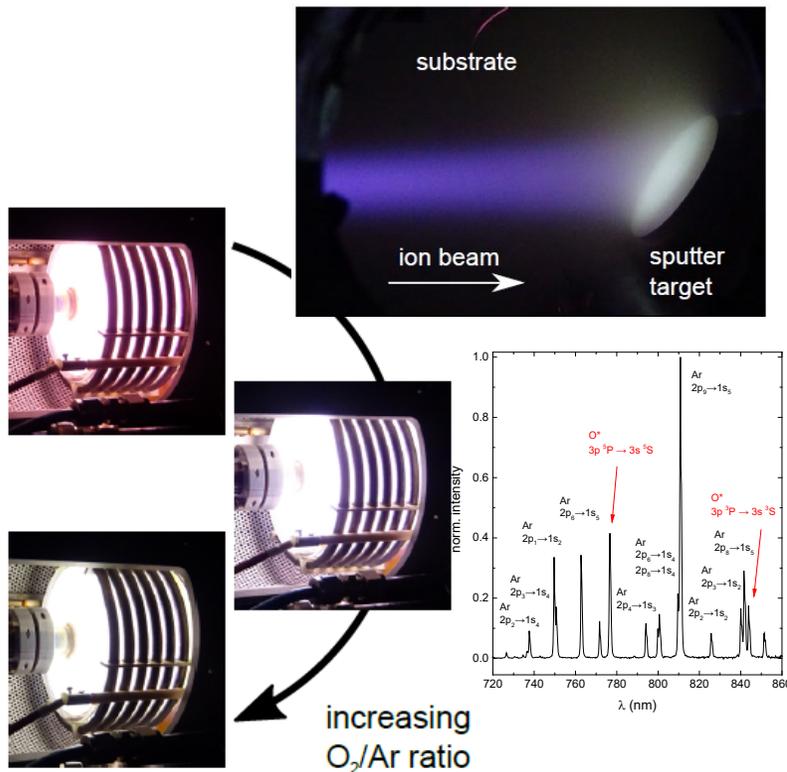
**Motivation:** Im Wachstum von Dünnschichten ist eine genaue Kenntnis der Schichtdicken zur Prozessoptimierung aber auch für die spätere Anwendung in Multischichtsystemen essentiell. Ziel ist es, die normalerweise verwendete *ex situ*-Charakterisierung durch eine *in situ*-Schichtdickenkontrolle zu ersetzen. Hierzu muss die Auswerterroutine „angelernt“ werden, also eine Materialdatenbank etabliert werden.

**Ziel:** Mittels Ionenstrahlsputterdeposition sollen oxidische Materialien als Dünnschichten abgeschieden werden. Die Schichtdicken dieser Dünnschichten sollen mittels Ellipsometrie bestimmt und mit *in situ*-Messverfahren abgeglichen werden.

## Dein Profil:

- Du studierst Materialwissenschaften oder Physik
- Du möchtest experimentell arbeiten
- Du bist interessiert an der Etablierung neuartiger Prozesse
- Du bist motiviert, selbstständig und zielorientiert

# In situ-Vermessung der Plasma- und Ionenstrahleigenschaften



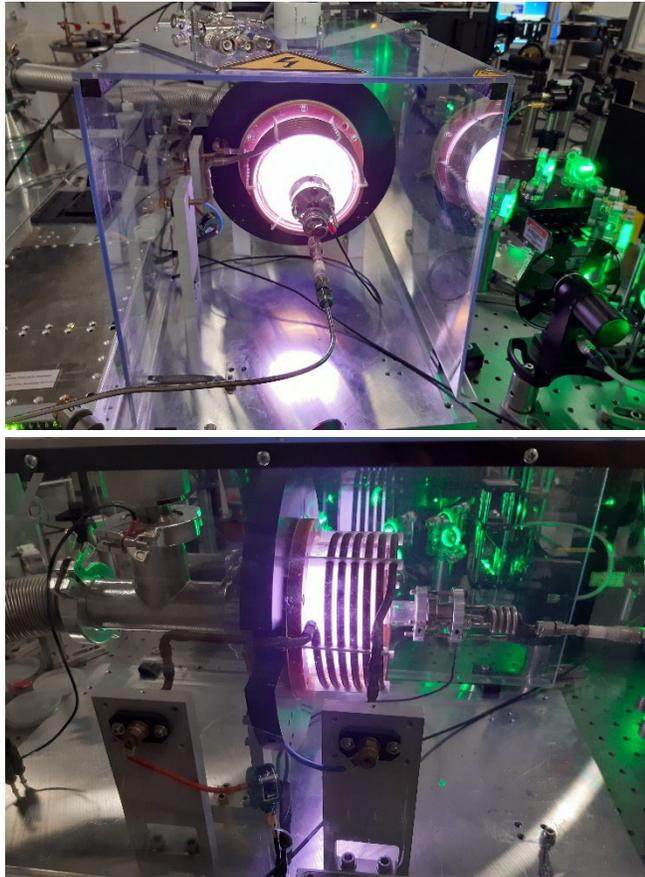
**Motivation:** Beim Wachstum von Dünnschichten mittels Sputterdeposition können die Materialeigenschaften der dünnen Filme beispielsweise über die Veränderung von Gasflüssen oder eingekoppelter Leistung verändert werden. Diese Parameter verändern auch die Eigenschaften des erzeugten Plasmas.

**Ziel:** Mittels Ionenstrahlsputterdeposition sollen Dünnschichten abgeschieden werden. Die Eigenschaften dieser Filme (Kristallinität, Rauigkeit, etc.) sollen mit den Eigenschaften des Plasmas korreliert werden. Hierzu soll eine optische Kontrolle zum Dauereinsatz aufgebaut werden.

**Dein Profil:**

- Du studierst Materialwissenschaften, PTRa oder Physik
- Du möchtest experimentell arbeiten
- Du bist interessiert an der Etablierung neuartiger Prozesse
- Du bist motiviert, selbstständig und zielorientiert

# THz-Spektroskopie an Plasmen in Ionenstrahlquellen



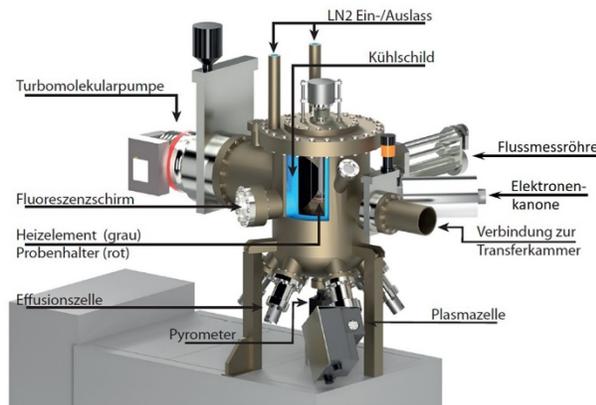
**Motivation:** Plasmen sind Teilchengemische aus Ionen, freien Elektronen und meist auch neutralen Atomen oder Molekülen. Radiofrequenz (RF) getriebene Plasmen werden in Ionenstrahlquellen für Triebwerke oder in der Materialbearbeitung eingesetzt. Die genaue Kenntnis der Plasmamparameter ist dabei wichtige Voraussetzung für die Optimierung der Leistungsfähigkeit von Ionenstrahlquellen.

**Aufgaben & Ziele:** In der Arbeit soll die Ladungsträgerdichte in einem RF-Plasma mittels THz Spektroskopie bestimmt werden. Diese Methode ist direkt sensitiv auf den komplexen Brechungsindex und erlaubt so den kontaktlosen Nachweis dieser Plasmamparameter. Dabei beeinflusst die THz-Strahlung das Plasma nicht.

## Dein Profil:

- Du studierst Physik, PTRa oder Materialwissenschaften
- Du hast Interesse an optischer Laser-Spektroskopie
- Du bist motiviert, selbstständig und offen neue Dinge zu lernen

# Schichtsysteme für neue Telekommunikationslaser



**Motivation:** Telekommunikationslaser im Infrarotbereich sind die Grundlage für das Internet und unsere moderne Kommunikation. Eine Schichtstruktur aus GaN und Ge verspricht effizientere und anpassbare Lasersysteme. Jedoch wurde dieses System bis heute noch nicht realisiert.

**Ziel:** Das Wachstum von Ge auf GaN erfolgt mittels Molekularstrahl-epitaxie (MBE) und die Schichten werden mit Rasterkraftmikroskopie (AFM), Reflexion hochenergetisch gebeugter Elektronen (RHEED), Photolumineszenz (PL) und Röntgenbeugung (XRD/XRR) untersucht.

## Dein Profil:

- Du studierst Physik oder Materialwissenschaften
- Du hast keine Angst vor komplexeren Gerätschaften
- Du bist motiviert, selbstständig und zielstrebig

# Elektrische Charakterisierung von kubischen InGaN-Schichten

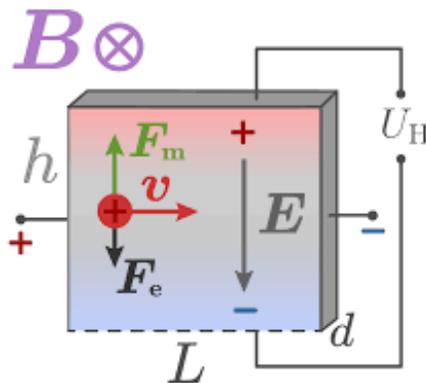


**Motivation:** Die photokatalytische Spaltung von Wasser zur Gewinnung von Wasserstoff ist ein zentrales Element der Energiewende. InGaN eignet sich hierzu, doch setzt die erfolgreiche Anwendung die Kenntnis der elektronischen Eigenschaften voraus.

**Ziel:** Die elektrischen Eigenschaften von kubischem InGaN, das mittels Molekularstrahlepitaxie (MBE) hergestellt wird, sollen untersucht werden. Speziell soll die Ladungsträgerkonzentration mittels Hall-Effekt und Kapazitäts-Spannungs-Messungen (C-V-Messungen) gemessen werden.

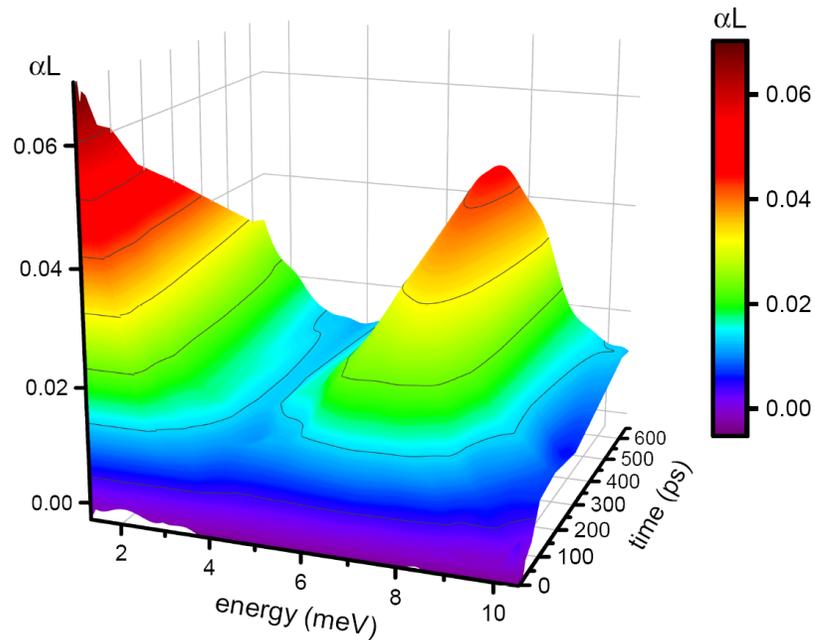
**Dein Profil:**

- Du studierst Physik oder Materialwissenschaften
- Du hast keine Angst vor komplexeren Gerätschaften
- Du bist motiviert, selbstständig und zielstrebig



<https://de.universaldenker.org/files/vectorgraphics/2021-05/hall-effect-with-positive-charges.svg>

# Exzitonendynamik in Halbleitern



**Motivation:** Als Exzitonen bezeichnet man Elektron-Loch Paare in Festkörpern, die über die Coulomb-Wechselwirkung aneinander gebunden sind. Die Situation ähnelt der des Wasserstoffatoms, jedoch eingebettet in die dielektrische Umgebung des Festkörpers. Exzitonen sind elementare Anregungen und haben einen großen Einfluss auf die Absorption von Licht in Halbleitern.

**Aufgaben & Ziele:** In der Arbeit sollen elementare Eigenschaften von Exzitonen mit Methoden der Terahertzspektroskopie untersucht werden. Hierzu stehen qualitativ hochwertige Proben aus Halbleiterquantenstrukturen zur Verfügung. Zu deinen Aufgaben gehört die Erweiterung des bestehenden Experiments um optisch dunkle exzitonische Zustände anzuregen und zu spektroskopieren.

## Dein Profil:

- Du studierst Physik oder Materialwissenschaften
- Du hast Interesse an Zeitbereichsspektroskopie
- Du bist motiviert, selbstständig und hast Freude am Tüfteln