Arbeitsgruppe Prof. Dr. Elena Gati
(PI / Experimentelle Festkörperphysik)

Büronummer: __.320
E-Mail: e.gati@physik.uni-frankfurt.de
Website: https://www.uni-frankfurt.de/de/fachbereich-13/institute/pi/professuren/ag-gati

Stellen Sie sich und Ihre Arbeitsgruppe kurz vor! An welchen Themen forschen Sie aktuell?

Unsere Arbeitsgruppe erforscht Quantenmaterialien – eine faszinierende Materialklasse, die sich durch makroskopische Quanteneigenschaften auszeichnet. Da solche Eigenschaften direkt im Festkörper auftreten, gelten Quantenmaterialien wie neuartige Magnete oder Supraleiter als vielversprechende Bausteine zukünftiger Technologien.
Ziel unserer Forschung ist es, neuartige Quantenzustände aufzuspüren und im Detail zu charakterisieren. Dafür untersuchen wir hochreine Festkörperkristalle unter extremen Bedingungen wie tiefen Temperaturen, starken Magnetfeldern oder hohem Druck. Solche extremen Umgebungen ermöglichen es uns, die empfindlichen Quanteneigenschaften gezielt zu stabilisieren.
Ein besonderer Schwerpunkt unserer Arbeit liegt auf der Anwendung von Druck: Unsere Gruppe ist weltweit führend darin, Materialien durch gezielte extreme Verzerrungen in gewünschte Quantenzustände zu versetzen. Dabei greifen wir auf Methoden zurück, die auch in der Entwicklung nachhaltiger, kältemittelfreier Festkörper-Kühltechnologien eingesetzt werden. Diese sogenannten kalorischen Messungen sind hochpräzise thermodynamische Methoden, die wertvolle Einblicke in Phasenübergänge und deren fundamentale Natur liefern.

Wie sieht der Arbeitsalltag in Ihrer Arbeitsgruppe aus?

Die Arbeit in unserer Gruppe ist dadurch geprägt, dass Studierende alle Schritte eines Forschungsprojekts eigenständig miterleben und gestalten können. Dazu gehören das Planen und Entwerfen spezialisierter Aufbauten, die Vorbereitung der Festkörperproben, die Durchführung der Experimente im eigenen Labor, die Analyse und gemeinsame Diskussion der Daten sowie schließlich die Aufbereitung der Ergebnisse für Fachkonferenzen oder wissenschaftliche Publikationen. Auf diese Weise erhalten Studierende einen umfassenden Einblick in die experimentelle Festkörperphysik – und die Möglichkeit, in jedem Arbeitsschritt eigene Ideen einzubringen.
Kein Tag in unserer Gruppe gleicht dem anderen: Die Aufgaben sind vielfältig und reichen von experimenteller Arbeit bis hin zu kreativen Diskussionen. Dabei arbeiten die Studierenden nie isoliert, sondern werden von einer direkten Betreuungsperson eng begleitet und unterstützt. Zudem gibt es bei informellen Treffen wie gemeinsamen Mittagessen oder einer Nachmittagsteepause immer Gelegenheit zum offenen Austausch mit allen Gruppenmitgliedern.

Welche Vorlesungen bzw. F-Praktikumsversuche bereiten auf die Arbeit in Ihrer Arbeitsgruppe vor?

Die Spezialvorlesungen sowie das Praktikum des Physikalischen Institut bieten eine sehr gute Grundlage für das forschungsnahe Arbeiten in der Gruppe. Insbesondere diese Vorlesungen und Versuche sind empfehlenswert:

Experimentalphysik 4b: Festkörper
Experimentelle Festkörperphysik 1
Experimentelle Tieftemperaturphysik
Praktikumsversuch Schall in Kristallen (PI)
Praktikumsversuch Supraleitung (PI)

Wie ist das Arbeitsumfeld als Student?

Unsere Arbeitsgruppe ist ab Oktober 2025 in Frankfurt angesiedelt und befindet sich daher momentan im Aufbau. Als kleines und dynamisches Team arbeiten wir in enger Zusammenarbeit an spannenden Fragestellungen zu Quantenmaterialien. Die Größe der Gruppe ermöglicht einen besonders direkten Austausch mit Elena und allen anderen Teammitgliedern. Motivation und Freude an der Forschung stehen für uns im Mittelpunkt – und genau das bieten und erwarten wir.
Bachelor und Master Studierende werden als feste Mitglieder in die Gruppe integriert. Sie nehmen an der wöchentlichen Gruppenrunde teil und sind aktiv in Diskussionen mit Forschenden aus aller Welt eingebunden. Besonders intensiv ist der Austausch mit Wissenschaftlerinnen am Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe in Dresden. Im Rahmen von Abschlussarbeiten besteht zudem die Möglichkeit, zur Vorbereitung von Experimenten nach Dresden zu reisen und/oder bei Konferenzen internationale Kolleginnen persönlich kennenzulernen.
Darüber hinaus tragen gelegentliche gemeinsame Aktivitäten innerhalb und außerhalb der Universität zu einer angenehmen Arbeitsatmosphäre bei und stärken das Gefühl von Teamzusammenhalt.

Was sind aktuelle Bachelor- und Masterarbeitsthemen in Ihrer Arbeitsgruppe?

Die Bachelor- und Masterarbeiten sind typischerweise direkt in die Forschung der Arbeitsgruppe direkt eingebunden. Aktuell ergeben sich daraus folgende mögliche Themenstellungen (eine aktuelle Liste ist auf unserer Gruppenwebsite zu finden):

1) Magnetismus unter Druck: Quantenmaterialien mit SQUID-Magnetometrie untersuchen (BSc/MSc)

2) Dem Magnetismus auf der Spur: Magnetostriktion in Quantenmaterialien (BSc/MSc)

3) Quantenmaterialien unter extremen Bedingungen: Entwicklung eines Tieftemperatur-Probenstabs für Druckexperimente (BSc/MSc)

4) Quantenmaterialien gezielt verändern: Uniaxiale Verzerrung und Elastokalorik (MSc)

Wir bemühen uns, die Interessen und Ziele der Studierenden bei der Wahl der Projekte zu berücksichtigen und freuen uns daher, in einem persönlichen Gespräch die Projektidee genauer auszuarbeiten. Kontaktieren Sie daher bei Interesse oder weiteren Fragen Elena Gati persönlich.

Stand: 11/2026