

# Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg



Fakultät für Naturwissenschaften

Physik, Psychologie, Biologie



# Fakultät für Naturwissenschaften

## *Institut für Theoretische Physik*

Prof. J. Wiersig: Theorie der kondensierten  
Materie I

Prof. J. Richter: Theorie der kondensierten  
Materie II

Prof. K. Kassner: Computerorientierte Physik

## *Institut für Biologie*

Prof. K. Braun: Zoologie/Entwicklungsbiologie

Prof. J. Braun: Kognitionsbiologie

N.N.: Molekulare Neurobiologie

Prof. W. Marwan: Regulationsbiologie

Prof. F. Ohl: Neuroprothetik

## *Institut für Experimentelle Physik*

Prof. J. Christen: Festkörper-/Halbleiterphysik

Prof. A. Krost: Festkörperphysik/Epitaxie

Prof. R. Clos: Materialphysik

Prof. R. Stannarius: Nichtlineare Phänomene

Prof. M. Hauser: Biophysik

Prof. O. Speck: Biomedizinische  
Magnetresonanz

DL A. Knopf: Physik und ihre Didaktik

## *Institut für Psychologie II*

Prof. S. Pollmann: Allgemeine Psychologie

Prof. C. Herrmann: Biologische Psychologie

Prof. T. Münte: Neuropsychologie

Internet: <http://www.uni-magdeburg.de/fnw/fnw.html>

# Forschungsschwerpunkte

MPI Dynamik komplexer technischer Systeme

Leibniz-Institut für Neurobiologie

Komplexität in diskreten und kontinuierlichen Systemen

Neurowissenschaften

FWW  
FMA  
FIN  
FEIT  
FMB  
FVST

FNW

FME  
FGSE

Neue Materialien/Halbleiter

# Physik

- *Königin der Wissenschaften*
- hat modernes Weltbild entscheidend geprägt
- wesentliche Anstöße für *Philosophie, Erkenntnistheorie*
- Basis für moderne *Chemie, Materialwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Informatik, Biologie*
- Motor *technischer Entwicklungen*
- anderen Naturwissenschaften im Denken Jahrzehnte voraus 😊

# Studiengang Physik Diplom

## *Diplomstudiengang*

Regelstudienzeit:

10 Semester

4 Semester Grundstudium (93 SWS)

Abschluss Vordiplom

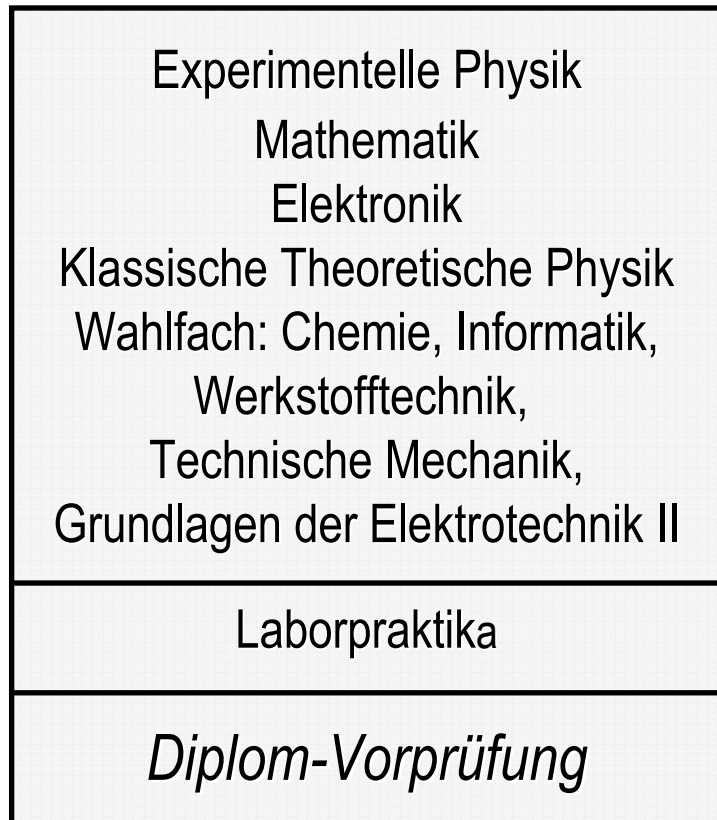
6 Semester Hauptstudium (66 SWS)

einschließlich 2 Semester für die  
Anfertigung der Diplomarbeit

Abschluss:

Diplomphysikerin/Diplomphysiker

# Studienablauf Diplom



4 Sem.



6 Sem.

# European Credit Transfer System

- Bewertung von Aufwand für Studienleistungen nach *ECTS*
- (mutmaßliche) Vorteile:
  - *Internationale Vergleichbarkeit* der Studiengänge
  - Leichtere Anrechnung bei Studienortwechsel
  - Auslandssemester mit Rückkehr ohne Zeitverlust  
(innerhalb Europas)
- *Diploma Supplement*
  - Bisher keine *Bachelor-* und *Master-*Studiengänge
  - *Diploma supplement* belegt Vergleichbarkeit
  - nützlich für Bewerbungen im Ausland

# Modellstundentafeln

| Lehrveranstaltung  | Sem.wochenstunden<br>Vorlesung/Übung/Praktikum |         |                     |         |                     | VL        | DV<br>P     | Cr   |
|--|--|---------|---------------------|---------|---------------------|-----------|-------------|------|
|  | Ge-<br>samt                                    | 1. Sem. | 2. Sem.             | 3. Sem. | 4. Sem.             |           |             |      |
| <b>Experimentalphysik</b>                                  | <b>33</b>                                      |         |                     |         |                     | T,PS      | <b>M</b>    |      |
| I Mechanik, Wärmelehre                                     | 10   | 4/2/4   |                     |         |                     |           |             | 13,5 |
| II Elektrik, Optik   | 10   |         | 4/2/4               |         |                     |           |             | 13,5 |
| III Atomphysik   | 10   |         |                     | 4/2/4   |                     |           |             | 13,5 |
| IV Kern- und Elementarteilchenphysik                       | 3  |         |                     |         | 2/1/0               |           |             | 3,5  |
| <b>Elektronik</b>  | <b>4</b>                                       |         |                     |         | 2/0/2               | T         |             | 5    |
| <b>Theoretische Physik</b>                                 | <b>12</b>                                      |         |                     |         |                     |           | <b>M</b>    |      |
| I Mechanik   | 6  |         |                     | 4/2/0   |                     | T         |             | 8    |
| II Elektrodynamik  | 6  |         |                     |         | 4/2/0               | T         |             | 8    |
| <b>Höhere Mathematik</b>                                   | <b>32</b>                                      |         |                     |         |                     |           | <b>M</b>    |      |
| I Lin. Algebra, Analysis I                                 | 13   | 9/4/0   |                     |         |                     | )         |             | 16   |
| II Analysis II (inkl. Gewöhnl. Differentialgleichungen)    | 6  |         | 4/2/0               |         |                     | )         |             | 7,5  |
| III Integralrechnung in $\mathbb{R}^n$ , Funktionentheorie | 7  |         |                     | 5/2/0   |                     | T         |             | 9    |
| IV Hilbert-Räume, Partielle Differentialgleichungen        | 6  |         |                     |         | 4/2/0               | bzw.<br>T |             | 7,5  |
| <b>Wahlpflichtfächer</b>                                   | <b>12</b>                                      |         |                     |         |                     |           | <b>M**)</b> |      |
| 1. Wahlpflichtfach   | 6  |         | 4/2/0 <sup>1)</sup> |         |                     |           |             | 7,5  |
| 2. Wahlpflichtfach   | 6  |         |                     |         | 4/2/0 <sup>1)</sup> | T         |             | 7,5  |
| Summe der Semesterwochenstunden                            | 93   | 23      | 22                  | 23      | 25                  |           |             | 120  |

| Lehrveranstaltung  | Sem.wochenstunden Vorlesung/Übung/Praktikum |         |         |                     |  |                  | VL   | DP                      | Cr  |
|--|---|---------|---------|---------------------|--|------------------|------|-------------------------|-----|
|  | Gesamt                                      | 5. Sem. | 6. Sem. | 7. Sem.             | 8. Sem.                                    | 9. /<br>10. Sem. |      |                         |     |
| <b>Höhere Experimentalphysik</b>   | <b>15</b>                                   |         |         |                     |  |                  | T    | <b>M</b>                |     |
| I Festkörperphysik   | 6   | 2/1/0   | 2/1/0   |                     |  |                  |      |                         | 9   |
| II Einf. in nichtlineare Physik  | 4   | 2/2/0   |         |                     |  |                  |      |                         | 6   |
| III Meßtechnik   | 2   | 2/0/0   |         |                     |  |                  |      |                         | 3   |
| IV Elementarteilchen- und Kernphysik   | 3   |         |         | 2/1/0               |  |                  |      |                         | 4,5 |
| <b>Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene</b>   | <b>16</b>                                   | 0/0/8   | 0/0/8   |                     |  |                  | PS   |                         | 24  |
| <b>Theoretische Physik</b>   | <b>21</b>                                   |         |         |                     |  |                  |      | <b>M</b>                |     |
| III Quantenmechanik I  | 6   | 4/2/0   |         |                     |  |                  | T    |                         | 9   |
| IV Thermodynamik   | 6   |         | 4/2/0   |                     |  |                  | T    |                         | 9   |
| V Statistik/Quantenstatistik   | 6   |         |         | 4/2/0               |  |                  | T    |                         | 9   |
| VI Quantenmechanik II/Elementarteilchentheorie/Allgemeine Relativitätstheorie/Kosmologie/ Computational Physics*** | 3   |         |         |                     | 2/1/0                                      |                  | T*** |                         | 4,5 |
| <b>Wahlpflichtfächer</b>   | <b>10</b>                                   |         |         |                     |  |                  |      |                         |     |
| Physikal. Wahlpflichtfach im Rahmen der Spezialisierungsrichtungen   | 6   |         |         |                     |  |                  |      | <b>M</b>                | 9   |
| Nichtphysikal. Wahlpflichtfach   | 4   |         |         | 2/0/0 <sup>1)</sup> | 6/0/0 <sup>1)</sup><br>2/0/0 <sup>1)</sup> |                  |      | <b>M</b><br><b>M**)</b> | 6   |
| <b>Spezialseminar</b>  | <b>4</b>                                    |         |         | 2/0/0 <sup>1)</sup> | 2/0/0 <sup>1)</sup>                        |                  | S    |                         | 6   |
| <b>Forschungsbeleg</b>   |   |         |         |                     | X <sup>1)</sup>                            |                  | T    |                         | 21  |
| <b>Diplomarbeit</b>  |   |         |         |                     |  | X                |      | <b>DA</b>               | 60  |
| Summe der Sem.wochenstd.   | 66  | 23      | 17      | 13                  | 13   |                  |      |                         | 180 |



# Spezialisierungsrichtungen

- Physik neuer Materialien (PNM)
- Nichtlinearität und Strukturbildung (NST)
- Weiche Materie/Biophysik (WMBP)
- Quantenphänomene in unkonventionellen Festkörpern (QP)

*Umfang:* 6 Semesterwochenstunden (9 credit points)

*Empfehlung:* Theoretische und Experimentelle Vorlesungen

# Physikalische Wahlpflichtfächer

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Physik neuer Materialien</b></p> <p>Festkörpertheorie, Materialphysik I,II<br/>         Halbleiterquantenstrukturen<br/>         Physik der Halbleiterbauelemente I,II<br/>         Moderne Messmethoden der Halbleiterphysik<br/>         Hochauflösende Röntgenbeugung<br/>         Herstellung und Charakterisierung neuer Materialien<br/>         Halbleiterepitaxie, Physik der Solarzelle<br/>         Einführung in die Lasertechnik<br/>         Bauelementetechnologie der Verbindungshalbleiter<br/>         Grundlagen der Magnetresonanz</p> | <p><b>Nichtlinearität und Strukturbildung</b></p> <p>Selbstorganisation und Musterbildung<br/>         Phasenübergänge und kritische Phänomene<br/>         Theorie des Kristallwachstums, Asymptotische Analyse<br/>         Grundlagen der Biophysik<br/>         Selbstorganisation in der Biophysik<br/>         Komplexe Fluide, Dynamische Systeme<br/>         Grundl. d. Physik des kond. Zustands weicher Materie<br/>         Integraltransformationen in der Physik<br/>         Einführung in die Hydrodynamik<br/>         Grundlagen stochastischer Prozesse in biophysikalischen Systemen</p> |
| <p><b>Weiche Materie/Biophysik</b></p> <p>Grundlagen der Biophysik<br/>         Selbstorganisation in der Biophysik<br/>         Praktikum Biophysik<br/>         Physikalische Aspekte von Membranen<br/>         Biologische Rhythmen und innere Uhren<br/>         Neuronale Netze<br/>         Physikalische Grundlagen der Elektrophysiologie<br/>         Grundlagen der Magnetresonanz<br/>         Angewandte Magnetresonanz<br/>         Grundlagen stochastischer Prozesse in biophysikalischen Systemen</p>  | <p><b>Quantenphänomene in unkonv. Festkörpern</b></p> <p>Festkörpertheorie<br/>         Halbleiterquantenstrukturen<br/>         Materialphysik I,II<br/>         Physik der Halbleiterbauelemente I,II<br/>         Computersimulationen in der Theoretischen Physik<br/>         Phasenübergänge und kritische Phänomene<br/>         Statistische Mechanik ungeordneter Systeme<br/>         Greensche Funktionen, Vielteilchensysteme<br/>         Quantenfeldtheor. Methoden der Festkörpertheorie<br/>         Quantenelektrodynamik</p>   |

# Nichtphysikalische Wahlpflichtfächer

|   |                                      |  |  |
|---|--------------------------------------|--|--|
| Numerik partieller<br>Differentialgleichungen<br>Grundlagen Finite Elemente<br>Nichtlineare Optimierung<br>Einführung in die Stochastik<br>Lineare Optimierung<br>Spezialvorlesung Optimierung<br>Stochastische Prozesse<br>Nichtlineare Funktionalanalysis<br>Dynamische Systeme | <b>Mathematik<br/>für Physiker</b>   | Grundlagen Tribologie I,II<br>Adaptronik I   | <b>Maschinenbau für<br/>Physiker</b>                           |
|   |                                      | Introduction to Simulation   | <b>Informatik für<br/>Physiker</b>                             |
|   |                                      | Betriebswirtschaftslehre<br>Volkswirtschaftslehre<br>Grundlagen Wirtschafts-<br>wissenschaft                                   | <b>Wirtschaftswis-<br/>senschaft für<br/>Physiker</b>          |
| Chemie<br>Spektroskopische Methoden I,<br>II  | <b>Chemie für<br/>Physiker</b>       | Neurophysiologie I, II<br>Computational<br>Neuroscience I, II  | <b>Biologie für<br/>Physiker</b>                               |
| Laserfertigungstechnik<br>Lasermesstechnik  | <b>Lasertechnik<br/>für Physiker</b> | Bildverarbeitung<br>Mikrosystemtechnik,<br>Packaging<br>Sensorik, Sensorsysteme<br>Medizin. Bildgebung,<br>Computertomographie | <b>Elektro- und Infor-<br/>mationstechnik<br/>für Physiker</b> |

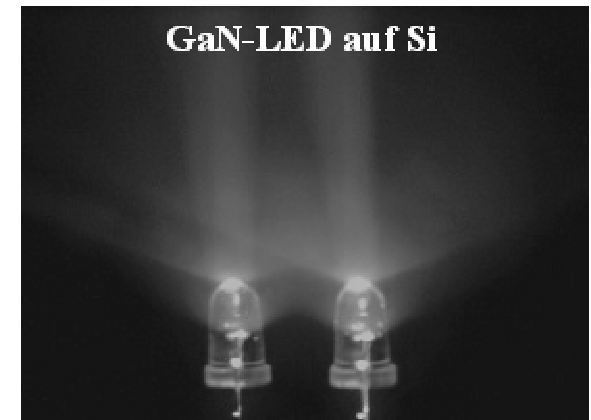
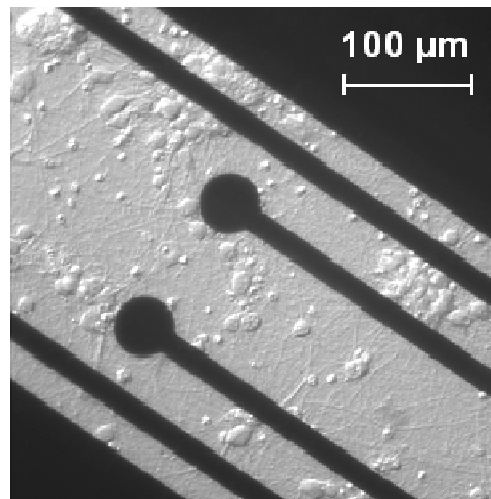
# Forschung Neue Materialien

- Ga(Al,In)N
- Blau emittierende Leuchtdioden
  - High-Mobility-Transistoren
  - Sensorapplikationen

- Zn(Cd, Mg)O
- UV/Blau emittierende Lichtquellen
  - Spintronikanwendungen
  - Polaritonenlaser
  - ZnO-Nanotechnologie

Neuronale Netzwerke: Modell für das menschliche Gehirn

- Elektrodensysteme zur externen Stimulation neuronaler Netzwerke
- Untersuchungen zur Signaleinkopplung in biologische Systeme (Landesschwerpunktförderung „Neurowissenschaften“)



# Forschung Strukturbildung

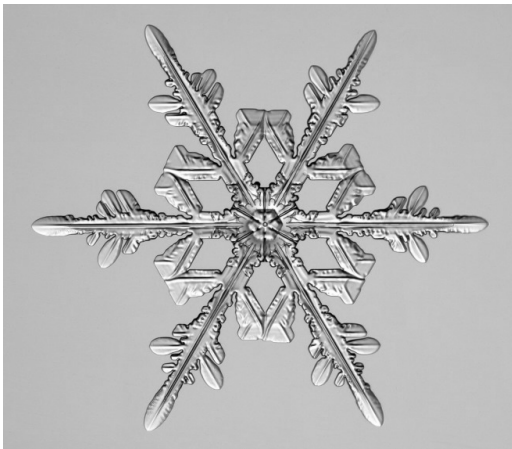
## *Soft Matter: Anisotrope Flüssigkeiten*

- ferroelektrische Flüssigkristalle (LC)
- LC-Elastomere und Gele
- ultradünne smektische Filme, Schäume

## Spontane Musterbildung

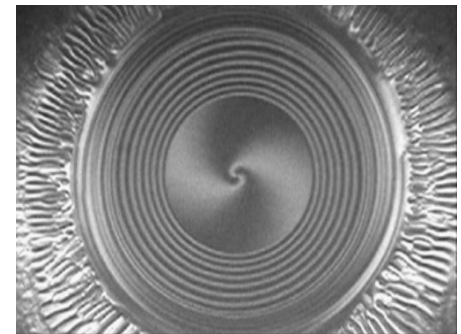
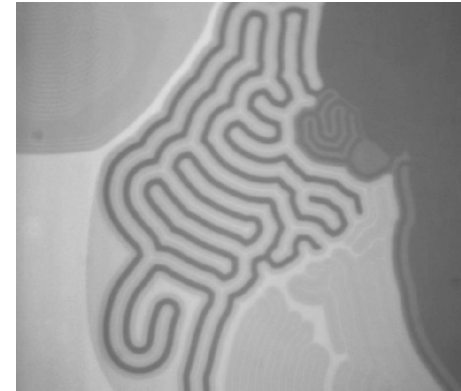
- elektrohydrodynamische Konvektion
- Solitonen, Dynamik von Fronten und Grenzflächen

## Granulare Medien



## Theorie

- Strukturbildung im Kristallwachstum
- elastisch induzierte Instabilitäten
- Statik und Dynamik von Granulaten
- Zellmotilität

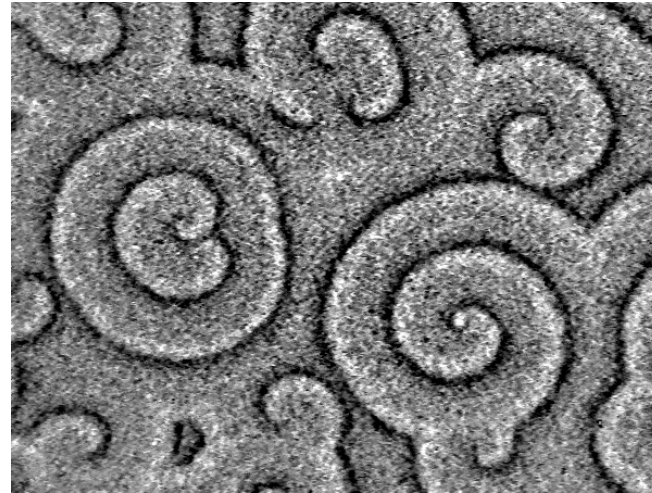


# Forschung Biophysik

Strukturbildung in biophysikalischen Systemen

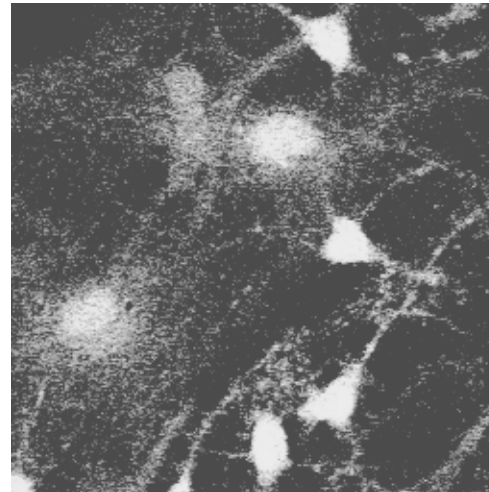
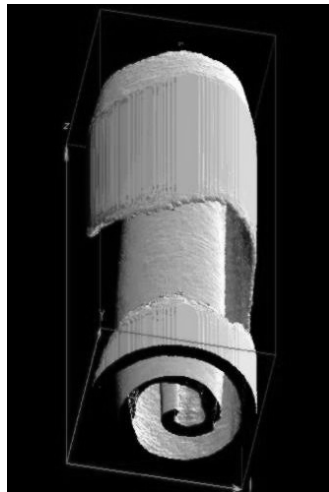
- chemische Wellen
- chemisch getriebene Strömungsvorgänge
- externe Kontrolle der Musterdynamik

Anwendungen in der Biomedizin/Neurobiologie



2D Spirale in  
biologischem  
System  
(Schleimpilz)

3D Spirale in  
chemischen  
Systemen



Neuronales Netzwerk  
Mäusehirn:  
Verschaltung und  
Musterbildung?

# Forschung Weiche Materie

Kernspintomographie  
- 7-Tesla-Magnet

Untersuchungen von Gehirnaktivitäten mithilfe der Magnetresonanz  
- siehe Poster „Die Physik des Gedankenlesens“

# Forschung Quantenphänomene

Theorie

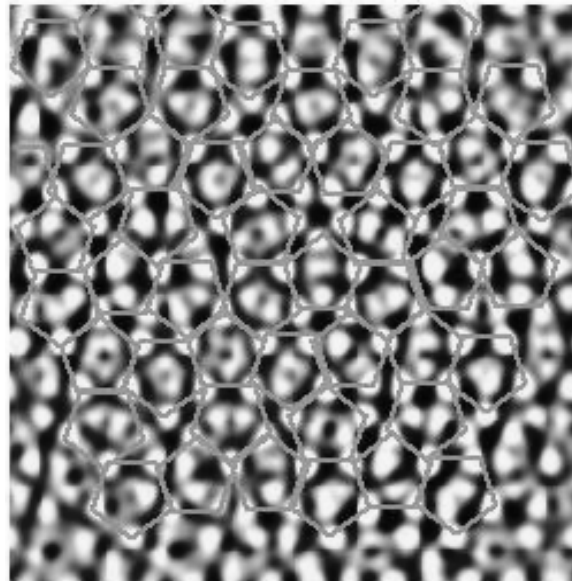
Quasikristalle

- Aufklärung Struktur
- Beschreibung Eigenschaften

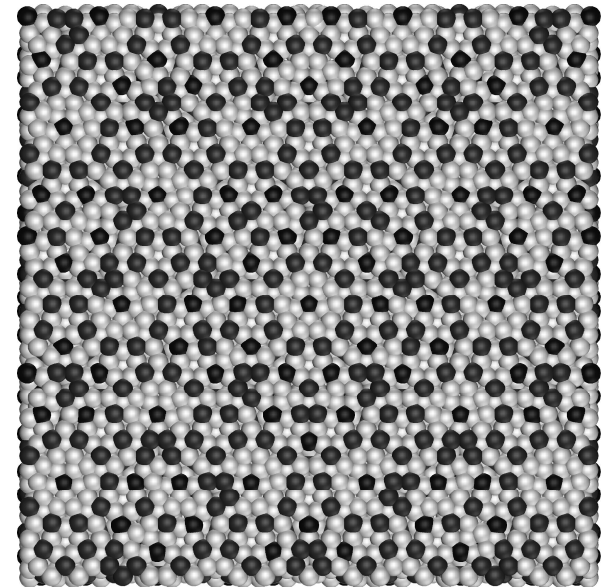
Spinsysteme

Experiment

- s. Neue Materialien



STM-scan i-AIPdMn in atomarer Auflösung mit überlagertem Penrose-Tiling



Modellierte Oberflächenstruktur von i-AIPdMn



# Vorteile eines Studiums in Magdeburg

- vollwertige Ausbildung als disponibel einsetzbarer Diplomphysiker
- volle Kompatibilität aller Abschlüsse bundesweit und in der EU
- individuelle Betreuung, enger Kontakt zu den Hochschullehrern
- enge inhaltliche Zusammenarbeit mit mathematischen, technischen und medizinischen Disziplinen, die spätere Einsatzmöglichkeiten fördert
- Universität mit Campuscharakter (Hörsäle, Seminarräume, Praktika, Wohnheimplätze eng benachbart)
- Gewährleistung Voraussetzungen für Einhaltung Regelstudienzeit:
  - Bereitstellung von Praktikumsplätzen
  - vielfältiges Angebot an Wahlpflichtfächern
- vielfältiges Angebot von Auslandspraktika über Akademisches Auslandsamt
- für auswärtige Bewerber Plätze in den Wohnheimen des Studentenwerks

# Berufs-Chancen des Physikers

## Ein Physiker

- ist forschungsorientiert ausgebildet
- hat sich mit grundlegenden Fragen der Naturforschung auseinandergesetzt
- hat sich systemorientiertes Denken angeeignet und kann bei komplexen Problemen Wesentliches von Unwesentlichem unterscheiden
- kann sich schnell in neue Arbeitsgebiete einarbeiten
- hat gelernt, physikalische Erkenntnisse in Ingenieurwissenschaften, Biologie, usw. anzuwenden
- ist den Umgang mit modernen Computern gewohnt
- beherrscht moderne mathematische Methoden
- kennt moderne Mess- und Experimentiertechnik

## er ist einsetzbar in

- Forschungsinstituten aller Natur- und Technikwissenschaften (Materialwissenschaft, Chemie, Biologie, Medizin)
- der Industrieforschung und -entwicklung
- Banken und Unternehmensberatung
- vielen Industriezweigen, vor allem High-Tech-Branchen
- in Berufen, die Methoden der Mathematik und Statistik einsetzen (Versicherungen)
- in Berufen der Informationsverarbeitung und Software-Entwicklung
- im Umweltschutz ...

# Wo finde ich diesen Vortrag?

Unter

*[http://wase/urz.uni-magdeburg.de/kassner/itp2/student\\_infos.html](http://wase/urz.uni-magdeburg.de/kassner/itp2/student_infos.html)*

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**