

# 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

**FNW**

Neue Materialien/Halbleiter

FWW  
FMA  
FIN  
FEIT  
FMB  
FVST

FME  
FGSE

# 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**

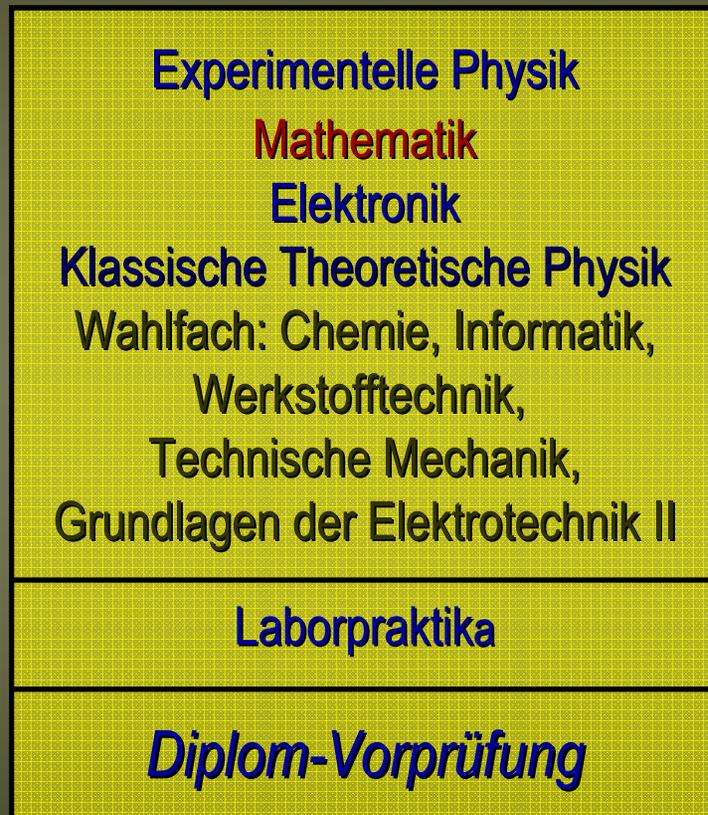
6 Semester Hauptstudium (66 SWS)

einschließlich 2 Semester für die  
Anfertigung der **Diplomarbeit**

**Abschluss:**

**Diplomphysikerin/Diplomphysiker**

# Studienablauf Diplom



# 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 Vorlesung/Übung/Praktikum					VL	DV P	Cr
	Gesamt	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			)	T	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. T		7,5
<b>Wahlpflichtfächer</b>	<b>12</b>							
1. Wahlpflichtfach	6		4/2/0 <sup>1)</sup>				<b>M<sup>1)</sup></b>	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. / 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> 2/0/0 <sup>1)</sup>			<b>M<sup>1)</sup></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

## Physik neuer Materialien

Festkörpertheorie, Materialphysik I,II  
Halbleiterquantenstrukturen  
Physik der Halbleiterbauelemente I,II  
Moderne Messmethoden der Halbleiterphysik  
Hochauflösende Röntgenbeugung  
Herstellung und Charakterisierung neuer Materialien  
Halbleiterepitaxie, Physik der Solarzelle  
Einführung in die Lasertechnik  
Bauelementetechnologie der Verbindungshalbleiter  
Grundlagen der Magnetresonanz

## Nichtlinearität und Strukturbildung

Selbstorganisation und Musterbildung  
Phasenübergänge und kritische Phänomene  
Theorie des Kristallwachstums, Asymptotische Analyse  
Grundlagen der Biophysik  
Selbstorganisation in der Biophysik  
Komplexe Fluide, Dynamische Systeme  
Grundl. d. Physik des kond. Zustands weicher Materie  
Integraltransformationen in der Physik  
Einführung in die Hydrodynamik  
Grundlagen stochastischer Prozesse in  
biophysikalischen Systemen

## Weiche Materie/Biophysik

Grundlagen der Biophysik  
Selbstorganisation in der Biophysik  
Praktikum Biophysik  
Physikalische Aspekte von Membranen  
Biologische Rhythmen und innere Uhren  
Neuronale Netze  
Physikalische Grundlagen der Elektrophysiologie  
Grundlagen der Magnetresonanz  
Angewandte Magnetresonanz  
Grundlagen stochastischer Prozesse in  
biophysikalischen Systemen

## Quantenphänomene in unkonv. Festkörpern

Festkörpertheorie  
Halbleiterquantenstrukturen  
Materialphysik I,II  
Physik der Halbleiterbauelemente I,II  
Computersimulationen in der Theoretischen Physik  
Phasenübergänge und kritische Phänomene  
Statistische Mechanik ungeordneter Systeme  
Greensche Funktionen, Vielteilchensysteme  
Quantenfeldtheor. Methoden der Festkörpertheorie  
Quantenelektrodynamik

# Nichtphysikalische Wahlpflichtfächer

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

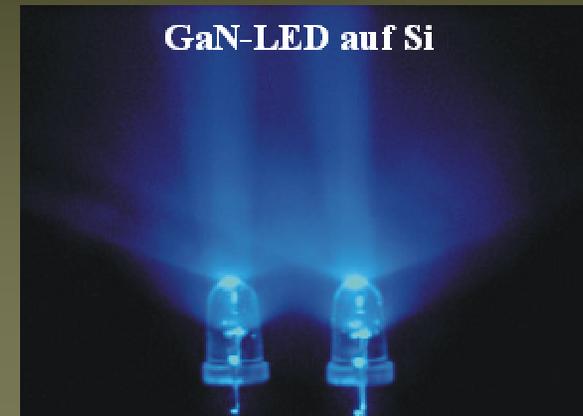
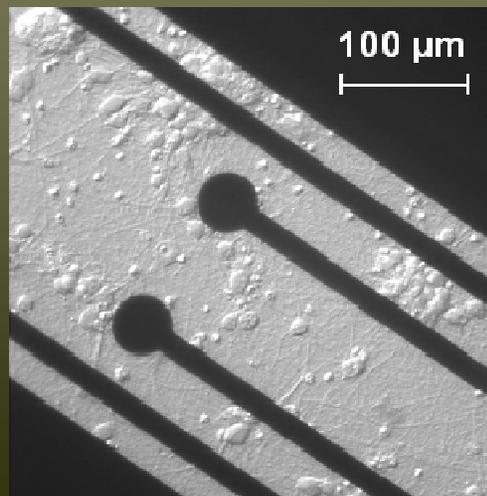
# Forschung Neue Materialien

- 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

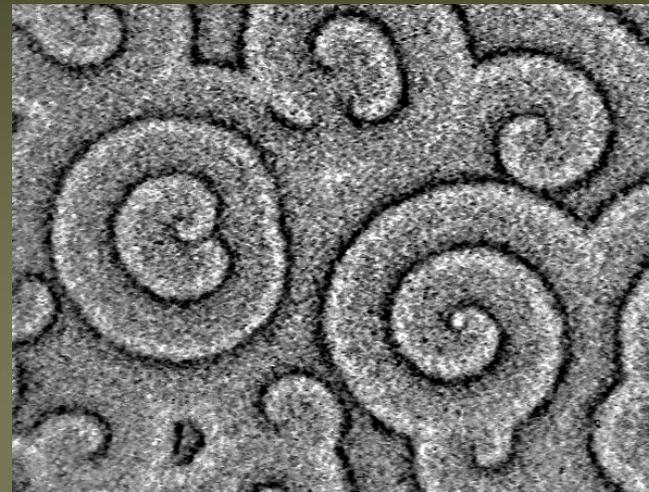


# Forschung Biophysik

## Strukturbildung in biophysikalischen Systemen

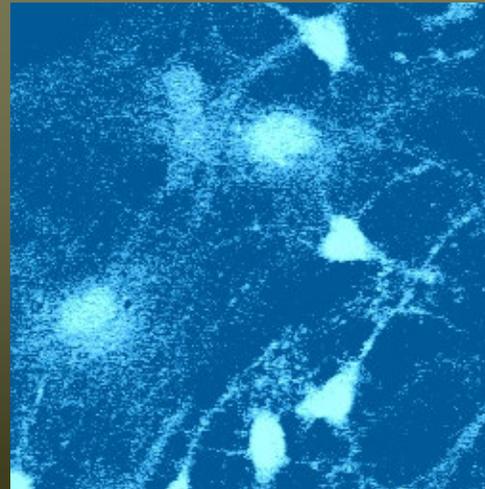
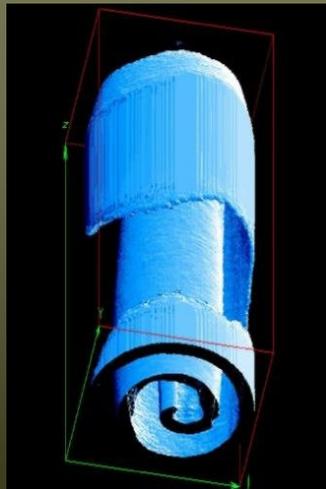
- chemische Wellen
- chemisch getriebene Strömungsvorgänge
- externe Kontrolle der Musterdynamik

## 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“

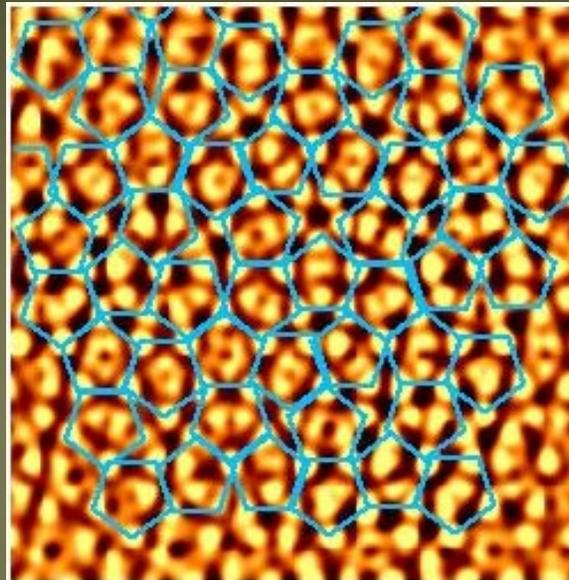
# Forschung Quantenphänomene

## Theorie

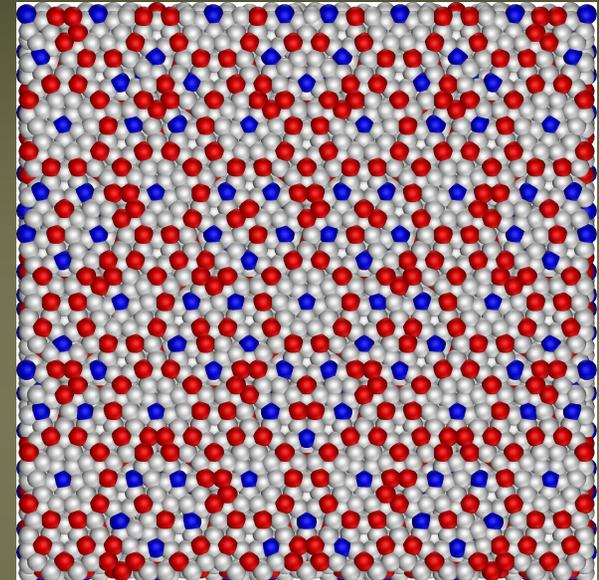
### Quasikristalle

- Aufklärung Struktur
- Beschreibung Eigenschaften

### Spinsysteme



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



Modellierte Oberflächenstruktur von *i-AIPdMn*

## Experiment

- s. Neue Materialien

# 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!**