



Studienplan für den Masterstudiengang

## **Biotechnologie und chemische Verfahrenstechnik**

mit den Vertiefungsrichtungen  
„Chemische Verfahrenstechnik“,  
„Bioinspirierte Materialien“ und  
„Bioprozesstechnik“

an der Fakultät für Ingenieurwissenschaften

der Universität Bayreuth

Beschluss Fakultätsrat vom 19.03.2014

## Allgemeiner Teil

| Kenn.                | Lehrveranstaltung                                    | 1. Semester |   |    |    | 2. Semester |   |    |    | 3. Semester |   |    |    | 4. Semester |   |    |    | S          |    |           |  |
|----------------------|--|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|------------|----|-----------|--|
|                      |  | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP | SWS        | LP |           |  |
| BP                   | Modul Biotechnologie und Prozesskunde                |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5          | 7  |           |  |
| BP1                  | Bioreaktionstechnik                                  | 1           | 2 |    | 4  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 3          | 4  |           |  |
| BP2                  | Chemische und biotechnologische Prozesskunde         | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 3  |           |  |
| CV                   | Modul Chemische Verfahrenstechnik                    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5          | 6  |           |  |
| CV1                  | Chemische Reaktionstechnik                           | 2           |   | 1  | 4  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 3          | 4  |           |  |
| CV2                  | Analytische Methoden in der chem. Verfahrenstechnik  | 1           |   | 1  | 2  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 2  |           |  |
| TL                   | Modul Toxikologie und Labortechnik                   |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 6          | 8  |           |  |
| TL1                  | Einführung in die Toxikologie                        | 2           | 1 |    | 4  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 3          | 4  |           |  |
| TL2                  | Trenn- und Formulierungstechnik                      | 2           | 1 |    | 4  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 3          | 4  |           |  |
| BM                   | Modul Biomaterialien und Methoden der Biotechnologie |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 6          | 7  |           |  |
| BM1                  | Biomaterialien                                       | 2           | 2 |    | 5  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 4          | 5  |           |  |
| BM2                  | Analytische Methoden in den Life Sciences            |             |   |    |    | 1           |   | 1  | 2  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 2  |           |  |
| KC                   | Modul Katalyse und Charakterisierungsmethoden        |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 4          | 5  |           |  |
| KC1                  | Katalyse in der Technik                              | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 3  |           |  |
| KC2                  | Mikroskopische u. mechan. Charakterisierungsmethoden |             |   |    |    | 1           | 1 |    | 2  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 2  |           |  |
| LP                   | Modul Laborpraktikum                                 |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 7          | 7  |           |  |
| LP                   | Laborpraktikum                                       |             |   |    |    |             |   | 7  | 7  |             |   |    |    |             |   |    |    | 7          | 7  |           |  |
| FT                   | Modul Forschungstechniken                            |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 2+         | 10 |           |  |
| FT1                  | Teamprojektarbeit                                    |             |   |    |    |             |   |    |    | x           |   | 8  |    |             |   |    |    |            | 8  |           |  |
| FT2                  | Methoden und Ethik des wissenschaftlichen Arbeitens  |             |   |    |    | 1           | 1 |    | 2  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2          | 2  |           |  |
| ÜK                   | Modul Überfachliche Kompetenzerweiterung             |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5          |    |           |  |
| ÜKx                  | Freie Wahl gemäß Liste <sup>1)</sup>                 |             |   |    |    |             | x | 2  |    | x           |   | 3  |    |             |   |    |    | 5          |    |           |  |
| MT                   | Modul Masterarbeit                                   |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |            | 30 |           |  |
| MT                   | Masterarbeit   |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | x           |   | 30 |    |            | 30 |           |  |
| <b>Zwischensumme</b> |  | 22          |   | 29 |    | 13+         |   | 15 |    | x           |   | 11 |    | x           |   | 30 |    | <b>35+</b> |    | <b>85</b> |  |

<sup>1)</sup> Es sind Veranstaltungen aus einer regelmäßig aktualisierten Liste zu wählen. Diese Veranstaltungen stammen aus Bereichen außerhalb der Ingenieurwissenschaften. Sie werden durch benotete Scheine oder durch unbenotete Scheine „mit Erfolg bestanden“ nachgewiesen. Die angegebene zeitliche Verteilung der Leistungspunkte ist ein Beispiel und kann von den Studierenden je nach Fächerwahl individuell anders gestaltet werden. Es wird empfohlen, dies auf das angestrebte Wahl(pflicht)modul in der belegten Vertiefungsrichtung abzustimmen.

Vertiefungsrichtung „Chemische Verfahrenstechnik“

| Kenn.                                  | Lehrveranstaltung  | 1. Semester |    |   |    | 2. Semester |    |     |    | 3. Semester |    |     |    | 4. Semester |   |   |    | S          |            |
|--|--|-------------|----|---|----|-------------|----|-----|----|-------------|----|-----|----|-------------|---|---|----|------------|------------|
|  |  | V           | Ü  | P | LP | V           | Ü  | P   | LP | V           | Ü  | P   | LP | V           | Ü | P | LP | SWS        | LP         |
| VTCV                                   | Modul Vertiefung-Chemische Verfahrenstechnik                   |             |    |   |    |             |    |     |    |             |    |     |    |             |   |   |    | 5          | 7          |
| VTCV1                                  | Stoff- und Wärmeübertragung in chemischen Reaktoren            |             |    |   |    | 2           |    |     | 3  |             |    |     |    |             |   |   |    | 2          | 3          |
| VTCV2                                  | Dynamik und Stabilität chemischer Reaktoren                    |             |    |   |    | 2           | 1  |     | 4  |             |    |     |    |             |   |   |    | 3          | 4          |
| MGK                                    | Modul Modellbildung und globale Kreisläufe                     |             |    |   |    |             |    |     |    |             |    |     |    |             |   |   |    | 4          | 6          |
| MGK1                                   | Modellierung chemischer Reaktoren                              |             |    |   |    | 1           | 1  |     | 3  |             |    |     |    |             |   |   |    | 2          | 3          |
| MGK2                                   | Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe                      |             |    |   |    |             |    |     |    | 2           |    |     | 3  |             |   |   |    | 2          | 3          |
| PPCV                                   | Modul Prozesstechnik und Praktikum Chemische Verfahrenstechnik |             |    |   |    |             |    |     |    |             |    |     |    |             |   |   |    | 8          | 9          |
| PPCV1                                  | Prozesstechnik in der Verfahrenstechnik                        |             |    |   |    |             |    |     |    | 1           | 1  |     | 3  |             |   |   |    | 2          | 3          |
| PPCV2                                  | Praktikum Chemische Verfahrenstechnik I + II                   |             |    |   |    |             |    | 3   | 3  |             |    | 3   | 3  |             |   |   |    | 6          | 6          |
| KE                                     | Modul Kraftstoffe und Emissionen                               |             |    |   |    |             |    |     |    |             |    |     |    |             |   |   |    | 5          | 6          |
| KE1                                    | Chemie u. Technik fossiler u. nachwachsender Rohstoffe         |             |    |   |    |             |    |     |    | 2           |    |     | 3  |             |   |   |    | 2          | 3          |
| KE2                                    | Abgasnachbehandlungstechnologie                                |             |    |   |    |             |    |     |    | 2           | 1  |     | 3  |             |   |   |    | 3          | 3          |
| FK                                     | Modul Fachliche Kompetenzerweiterung <sup>2)</sup>             |             |    |   |    |             |    |     |    |             |    |     |    |             |   |   |    |            | 7          |
|  |  |             |    |   |    | x           |    | 3   |    | x           |    | 4   |    |             |   |   |    |            | 7          |
| <b>Zwischensumme Schwerpunkt</b>       |  |             |    |   |    |             |    | 10+ | 16 |             |    | 12+ | 19 |             |   |   |    | <b>22+</b> | <b>35</b>  |
| <b>Ges. (Allg. Teil + Schwerpunkt)</b> |  | 22          | 29 |   |    | 23+         | 31 |     |    | 12+         | 30 |     | x  | 30          |   |   |    | <b>57+</b> | <b>120</b> |

<sup>2)</sup> Es ist ein Wahlmodul aus der nachfolgenden Liste zu wählen.

Liste der Wahlmodule für die Fachliche Kompetenzerweiterung in der Vertiefungsrichtung  
„Chemische Verfahrenstechnik“

| Kenn. | Lehrveranstaltung                                     | 1. Semester |   |   |   | 2. Semester |     |   |   | 3. Semester |    |     |   | 4. Semester |   |    |     | S  |  |
|-------|---|-------------|---|---|---|-------------|-----|---|---|-------------|----|-----|---|-------------|---|----|-----|----|--|
|       |   | SWS         | V | Ü | P | LP          | SWS | V | Ü | P           | LP | SWS | V | Ü           | P | LP | SWS | LP |  |
| BB    | Wahlmodul Bionik und Biosensorik                      |             |   |   |   |             |     |   |   |             |    |     |   |             |   |    | 6   | 7  |  |
| BB1   | Bionik II   |             |   |   |   | 1           |     |   |   | 1           |    |     |   |             |   |    | 1   | 1  |  |
| BB2   | Biosensorik   |             |   |   |   |             |     |   |   |             | 2  |     | 1 | 3           |   |    | 3   | 3  |  |
| BB3   | Biomimetische Ansätze der Energiewandlung             |             |   |   |   | 1           |     | 1 | 3 |             |    |     |   |             |   |    | 2   | 3  |  |
| VPM   | Wahlmodul Verbrennungsprozesse und -messtechnik       |             |   |   |   |             |     |   |   |             |    |     |   |             |   |    | 5   | 7  |  |
| VPM1  | Grundlagen der Verbrennung                            |             |   |   |   |             |     |   |   | 2           |    |     | 3 |             |   |    | 2   | 3  |  |
| VPM2  | Lasermessverfahren der Thermofluidodynamik            |             |   |   |   | 2           |     | 1 | 4 |             |    |     |   |             |   |    | 3   | 4  |  |
| WBMT  | Wahlmodul Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie |             |   |   |   |             |     |   |   |             |    |     |   |             |   |    | 5   | 7  |  |
| WBMT1 | Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe        |             |   |   |   | 2           |     |   | 3 |             |    |     |   |             |   |    | 2   | 3  |  |
| WBMT2 | Membrantechnologie                                    |             |   |   |   |             |     |   |   | 2           |    | 1   | 4 |             |   |    | 3   | 4  |  |
| ETV   | Wahlmodul 'Energietechnik für Verfahrenstechniker     |             |   |   |   |             |     |   |   |             |    |     |   |             |   |    | 6   | 7  |  |
| ETV1  | Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung                            |             |   |   |   |             |     |   |   | 2           | 2  |     | 5 |             |   |    | 4   | 5  |  |
| ETV2  | Energietechnisches Seminar                            |             |   |   |   |             |     |   |   |             | 2  |     | 2 |             |   |    | 2   | 2  |  |

Vertiefungsrichtung „Bioinspirierte Materialien“

| Kenn. | Lehrveranstaltung  | 1. Semester |   |   |    | 2. Semester |   |   |    | 3. Semester |   |   |    | 4. Semester |   |   |    | S   |    |
|-------|--|-------------|---|---|----|-------------|---|---|----|-------------|---|---|----|-------------|---|---|----|-----|----|
|       |  | V           | Ü | P | LP | V           | Ü | P | LP | V           | Ü | P | LP | V           | Ü | P | LP | SWS | LP |
| POL   | Modul Selbstassemblierende Biopolymere                                     |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 7   | 8  |
| POL1  | Selbstassemblierende Biopolymere   |             |   |   |    | 2           |   |   | 3  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2   | 3  |
| POL2  | Selbstassemblierende Biopolymere Praktikum                                 |             |   |   |    |             |   | 5 | 5  |             |   |   |    |             |   |   |    | 5   | 5  |
| ZB    | Modul Zelluläre Biotechnologie   |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 5   | 7  |
| ZB1   | Zelluläre Biotechnologie   |             |   |   |    | 2           | 1 |   | 4  |             |   |   |    |             |   |   |    | 3   | 4  |
| ZB2   | Tissue Engineering   |             |   |   |    | 2           |   |   | 3  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2   | 3  |
| BKOM  | Modul Biokomponenten   |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 6   | 7  |
| BKOM1 | Biokomponenten und natürliche Verbundwerkstoffe                            |             |   |   |    |             |   |   |    | 1           |   |   | 2  |             |   |   |    | 1   | 2  |
| BKOM2 | Praktikum Biomaterialien   |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   | 4 | 4  |             |   |   |    | 4   | 4  |
| BKOM3 | Seminar Bioinspirierte Materialien   |             |   |   |    |             |   |   |    |             | 1 |   | 1  |             |   |   |    | 1   | 1  |
| BPBM  | Modul Produktion von Biopharmazeutika/Biomimetika                          |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 4   | 6  |
| BPBM1 | Aufreinigung biotechnologischer Produkte                                   |             |   |   |    |             |   |   |    | 2           |   |   | 3  |             |   |   |    | 2   | 3  |
| BPBM2 | GLP/GMP in den Lebenswissenschaften  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2           |   |   | 3  |             |   |   |    | 2   | 3  |
| BB    | Wahlpflichtmodul Bionik und Biosensorik <sup>3)</sup>                      |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 6   | 7  |
| BB1   | Bionik II  |             |   |   |    | 1           |   |   | 1  |             |   |   |    |             |   |   |    | 1   | 1  |
| BB2   | Biosensorik  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2           |   | 1 | 3  |             |   |   |    | 3   | 3  |
| BB3   | Biomimetische Ansätze der Energiewandlung                                  |             |   |   |    | 1           |   | 1 | 3  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2   | 3  |
| WBMT  | Wahlpflichtmodul Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie <sup>3)</sup> |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    |             |   |   |    | 5   | 7  |
| WBMT1 | Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe                             |             |   |   |    | 2           |   |   | 3  |             |   |   |    |             |   |   |    | 2   | 3  |
| WBMT2 | Membrantechnologie   |             |   |   |    |             |   |   |    | 2           |   | 1 | 4  |             |   |   |    | 3   | 4  |

Zwischensumme Schwerpunkt<sup>3)</sup>  
 Ges. (Allg. Teil + Schwerpunkt)<sup>4)</sup>

|    |    |       |       |     |       |   |    |       |     |
|----|----|-------|-------|-----|-------|---|----|-------|-----|
|    |    | 14\15 | 18\19 | 13  | 17\16 |   |    | 27\28 | 35  |
| 22 | 29 | 27+   | 33\34 | 13+ | 28\27 | x | 30 | 62+   | 120 |

<sup>3)</sup> Es ist entweder das Modul WBMT oder das Modul BB zu belegen.

<sup>4)</sup> Erste Zahl jeweils bei Wahl des Moduls WBMT, zweite Zahl bei Wahl von BB.

Vertiefungsrichtung „Bioprozesstechnik“

| Kenn. | Lehrveranstaltung  | 1. Semester |   |    |    | 2. Semester |   |    |    | 3. Semester |   |    |    | 4. Semester |   |    |    | S   |    |
|-------|--|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-------------|---|----|----|-----|----|
|       |  | SWS         |   | LP |    | SWS         |   | LP |    | SWS         |   | LP |    | SWS         |   | LP |    | SWS | LP |
|       |  | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP | V           | Ü | P  | LP |     |    |
| ZB    | Modul Zelluläre Biotechnologie   |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5   | 7  |
| ZB1   | Zelluläre Biotechnologie   |             |   |    |    | 2           | 1 |    | 4  |             |   |    |    |             |   |    |    | 3   | 4  |
| ZB2   | Tissue Engineering   |             |   |    |    | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2   | 3  |
| NAB   | Modul Numerische Analyse von Bioprozessen                                  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5   | 8  |
| NAB1  | Modellierung biotechnologischer Reaktoren und Prozesse                     |             |   |    |    | 1           | 2 |    | 5  |             |   |    |    |             |   |    |    | 3   | 5  |
| NAB1  | Modellierung von Aufreinigungsprozessen                                    |             |   |    |    |             |   |    |    | 1           | 1 |    | 3  |             |   |    |    | 2   | 3  |
| WBMT  | Modul Weiße Biotechnologie und Membrantechnologie                          |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5   | 7  |
| WBMT1 | Weiße Biotechnologie und erneuerbare Rohstoffe                             |             |   |    |    | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2   | 3  |
| WBMT2 | Membrantechnologie   |             |   |    |    |             |   |    |    | 2           |   | 1  | 4  |             |   |    |    | 3   | 4  |
| BPT   | Modul Bioprozesstechnik  |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 5   | 7  |
| BPT1  | Projektierungskurs „Produkte aus Zellen, Zellen als Produkte“              |             |   |    |    |             |   |    |    |             | 3 |    | 4  |             |   |    |    | 3   | 4  |
| BPT2  | Seminar „Aktuelle Themen aus der Biotechnologie“                           |             |   |    |    |             |   |    |    |             | 2 |    | 3  |             |   |    |    | 2   | 3  |
| MGK   | Wahlpflichtmodul Modellbildung und globale Kreisläufe <sup>5)</sup>        |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 4   | 6  |
| MGK1  | Modellierung chemischer Reaktoren  |             |   |    |    | 1           | 1 |    | 3  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2   | 3  |
| MGK2  | Globale Energieflüsse und Stoffkreisläufe                                  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    | 2   | 3  |
| BPBM  | Wahlpflichtmodul Produktion von Biopharmazeutika/Biomimetika <sup>5)</sup> |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    |             |   |    |    | 4   | 6  |
| BPBM1 | Aufreinigung biotechnologischer Produkte                                   |             |   |    |    |             |   |    |    | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    | 2   | 3  |
| BPBM2 | GLP/GMP in den Lebenswissenschaften  |             |   |    |    |             |   |    |    | 2           |   |    | 3  |             |   |    |    | 2   | 3  |

**Zwischensumme Schwerpunkt<sup>6)</sup>**  
**Ges. (Allg. Teil + Schwerpunkt)**

|    |    |       |       |       |       |   |    |     |     |
|----|----|-------|-------|-------|-------|---|----|-----|-----|
|    |    | 10\12 | 15\18 | 14\12 | 20\17 |   |    | 24  | 35  |
| 22 | 29 | 23+   | 30\33 | 12+   | 31\28 | x | 30 | 67+ | 120 |

<sup>5)</sup> Es ist entweder das Modul BPBM oder das Modul MGK zu belegen.

<sup>6)</sup> Erste Zahl jeweils bei Wahl des Moduls BPBM, zweite Zahl bei Wahl von MGK.