



Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Chemie

Praxisbeispiel - Bachelor und Masterstudiengänge

Prof. Dr. William S. Sheldrick

Ruhr-Universität Bochum

Fakultät für Chemie



Studienangebot

Bachelor of Science/Chemie (seit 2001)

Bachelor of Science/Biochemie (seit 2001)

Zweifach-Bachelor B.A. (seit 2002)

Master of Science/Chemie (seit 2001)

Master of Science/Biochemie (seit 2001)

Master of Education M.Ed. (seit 2002)

Promotionsstudiengang/Biochemie und Chemie (seit 2002)

Graduate School of Chemistry and Biochemistry

Diplomstudiengänge wurden 2001 eingestellt.

Akkreditierungen

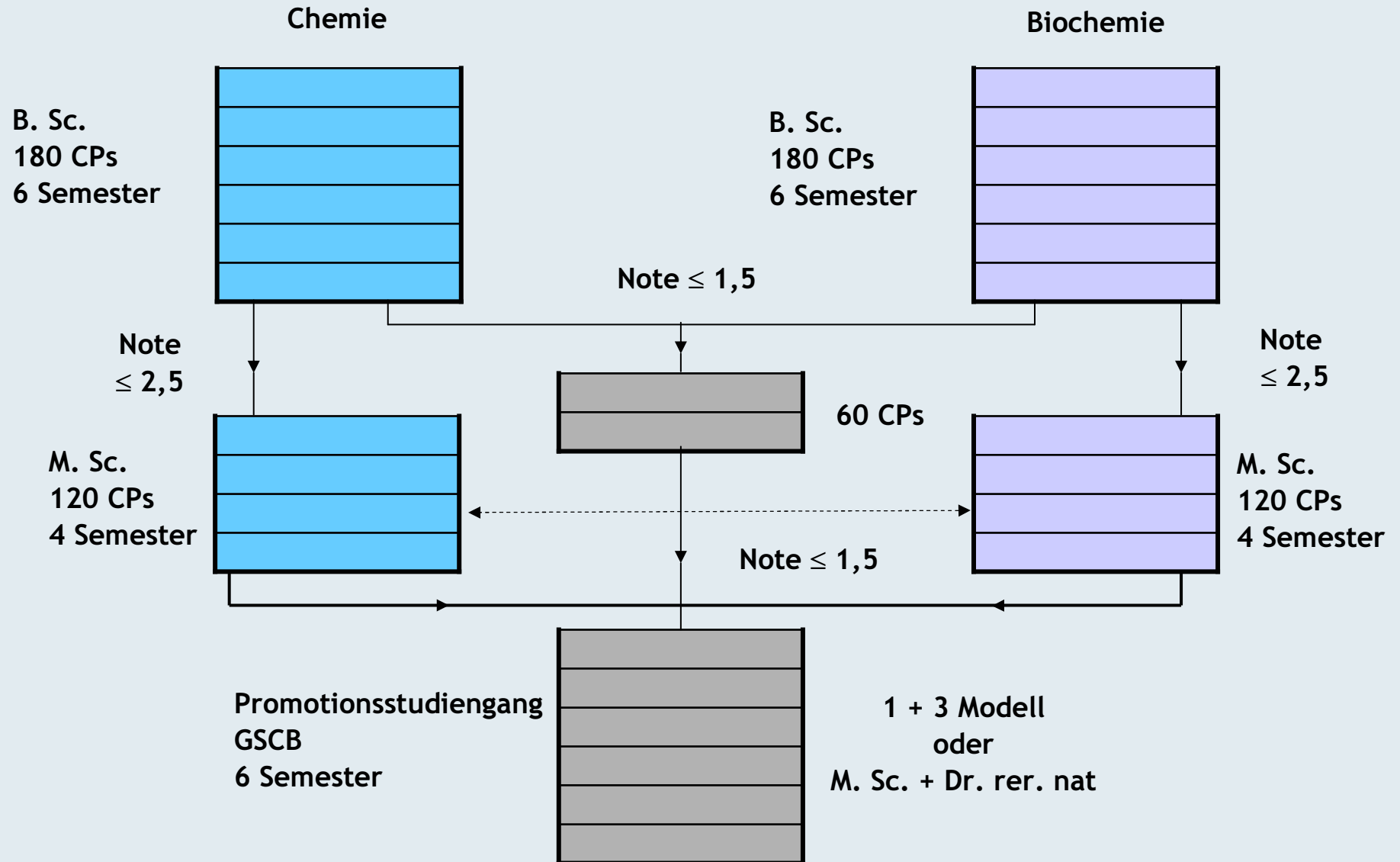
B.Sc. und M.Sc./Chemie 2002 A-CBC (jetzt ASIIN)

B.Sc. und M.Sc./Biochemie 2003 ASIIN

Zweifach-Bachelor 2004 AQAS



Studienstruktur



Gestufte Studiengänge

Zielvorgaben

(a)
Wissenschaftliche
Ausbildung

B. Sc. Vorgaben

- Qualitätsverbesserung
- Optimierung der Studienstruktur

M. Sc. Vorgaben

- Qualitätsverbesserung
- Spezialisierungsangebote

Promotions-
studiengang

(b) → Berufsbereife → (c) Neuorientierung

B. Sc.
Chemie
6 Semester

M. Sc.
Chemie
4 Semester

Dr. rer. nat.
Chemie
4 - 6 Semester

B. Sc. Vorgaben

- wissenschaftliche Grundausbildung
- Hybridqualifikation

Berufstätigkeit

M. A., M. Ed.
M.B.A usw

Berufsbefähigung

Forschung und
Entwicklung

allgemeine Zielvorgaben
• mehr Absolventen/Anfänger
• kürzere Studienzeiten
• CP-Transferierbarkeit

B. Sc. Chemie

Modularisierung des Studiengangs

Vorgabe

- Qualitätssicherung/-erhöhung bei der praktischen und theoretischen Ausbildung in den Kern- und Wahlfächern

GDCh-Studienreformkommission (1998)	
Fachrichtungen	SWS
Kernfächer (AC, OC, PC)	120
Analytische Chemie	15
Wahlfächer	23
Physik, Mathematik	20
Summe	178 SWS*

* Bachelorarbeit ist darin enthalten

Verwirklichung

- Studienplan für Studierende mit dem Berufsziel Forschung und Entwicklung
→ weitere Abschlüsse
M.Sc. + Dr. rer. nat.

Studienplan Bochum	SWS	CPs
Kernfächer	116	112
Analytische Chemie	16	15
Weitere Fächer (BioC, TC, TheoC)	9	13
Wahlfächer	10	9
Physik, Mathematik	13,5	19
Chemikalienrecht/Toxikologie	3	4
Bachelorarbeit	10	8
Summe	177,5	180

Modularer Aufbau des Bachelor Studiengangs Chemie

Semester:	1	2	3	4	5	6.	CPs	CPs
Allgemeine Chemie	V, Pr 14						14	
Physik	V, Pr 6	V 6					12	
Mathematik	V 7	V 4					11	
Analytische Chemie		V 4	V, Pr 11				15	
Anorganische Chemie		V, Pr 13		V 4			17	
Organische Chemie		V 6	V 7	Pr 11			24	
Physikalische Chemie			V 5	V, Pr 9			14	
Spezielle Chemie BioC + TC + TheoC			V 5	2V 8			13	
Synthesechemie (AC + OC)					2V, Pr 18			18
Strukturanalytik (AnC + AC + OC)					V 4	V 4		8
Molekulare Physikalische Chemie					V 4	V, Pr 9		13
Wahlfach (AnC, BioC, TC, TheoC)					V 4	Pr 5		9
Zusatzfächer								bis 30
Schlüsselqualifikationen *					15	15		12
Kreditpunkte (CPs)	27	33	28	32	30	30	180	
SWS	19,5	31	23	38	32	34	177,5	

V = Vorlesung, Übungen, Seminare (85,5 SWS), Pr = Praktikum (92 SWS)

* Chemikalienrecht - Toxikologie (V, 4 CPs) + Bachelor-Arbeit (10 SWS, 8 CPs)

B. Sc. Chemie

Neuerungen in der Grundausbildung

Beispiele

- Verbesserte Abstimmung und gezielte Straffung der Lehrinhalte (Sem. 1 - 4)
z. B. die neue integrierte PC-LVA "Mathematische Methoden" (3 SWS, 4 CPs)
- das neu konzipierte Synthesepraktikum (17 SWS, 10 CPs) im 5. Semester (AC/OC)
- zusätzliche Vorlesungen "Methoden der Strukturanalyse I & II (6 SWS, 8 CPs) im 5. und 6. Semester (AnC/AC/OC)
- Pflichtveranstaltungen für Biochemie, Technische Chemie und Theoretische Chemie (9 SWS, 13 CPs) im 3. und 4. Semester
- Chemikalienrecht - Toxikologie (3 SWS, 4 CPs, 6. Sem.)
- praktische Bachelorarbeit (2 Monate, Workload 240 Stunden, 8 CPs)

vorher

Diplom 1. - 6. Sem.
23 Vorlesungen/Übungen 89 SWS für Praktika
16 Prüfungen (SAPs, Vordiplom, Diplom 1. - 8. Sem.)

jetzt

B. Sc. 1. - 6. Sem.
24 Vorlesungen/Übungen (+ 3 Pflichtveranstaltungen im Master) 92 SWS für Praktika
24 Semesterabschlussprüfungen + Bachelorarbeit

B. Sc. Chemie

Studierbarkeit/Mobilität

Vorgaben

- 40 - 50 % Absolventen/Anfänger in der Regelstudienzeit
- mindestens 70 % Absolventen/Anfänger
- regelmäßige Workloadüberprüfungen
- Transferierbarkeit von CPs in Deutschland und Europa

Verwirklichung

- alle Module dauern nur 1 Semester
 $4 \leq \text{CP} \leq 11$
- Gesamtzahl der SAPs = 24
 $3 \leq \text{SAP/Semester} \leq 5$
- festgelegte Prüfungswochen und -termine
 - 3 Wochen zu Beginn und am Ende der Semesterferien
 - 3 Prüfungstermine/LVA/Jahr
 - Vorbereitungszeit/ Einzelklausur ≥ 4 Tage
- regelmäßige Evaluierungen der LVAs
- Anerkennung von CPs von anderen westeuropäischen Hochschulen als Regelfall

CP = Kreditpunkte, SAP = Semesterabschlussprüfung

Studienplan für den Bachelor-Studiengang Chemie - Modularisierung

Semester	Veranstaltung	V	Ü/S	Pr	Cp
1. (WS)	Allgemeine Chemie	4	2	-	10
	Mathematik für Chemiker	3	1	-	7
	Physik I (für Biologen, Biochemiker, Chemiker und Geologen)	2	0,5	-	4
	Einführungspraktikum zur allgemeinen Chemie	-	-	6	4
19,5 SWS	Summe: 1. Semester	9	3,5	7	25
2. (SS)	Anorganische Chemie I	2	1	-	4
	Anorganisch-chemisches Grundpraktikum	-	-	12	9
	Organische Chemie I	3	1	-	6
	Analytische Chemie I	2	1	-	4
	Mathematische Methoden in der Chemie	2	1	-	4
	Physik II	4	1	-	6
	Physikalisches Grundpraktikum	-	-	2	2
31 SWS	Summe: 2. Semester	13	5	13	35
3. (WS)	Analytische Chemie II	2	1	-	4
	Analytisch-chemisches Grundpraktikum	-	-	10	7
	Organische Chemie II	3	1	-	7
	Physikalische Chemie I	2	1	-	5
	Theorie der chemischen Bindung	2	1	-	5
22 SWS	Summe: 3. Semester	9	4	10	28
4. (SS)	Anorganische Chemie II	2	1	-	4
	Grundlagen der Technischen Chemie	2	1	-	4
	Einführung in die Biochemie	2	1	-	4
	Organisch-chemisches Grundpraktikum	-	-	18	11
	Physikalische Chemie II	2	1	-	4
	Physikalisch-chemisches Grundpraktikum	-	2	6	5
38 SWS	Summe: 4. Semester	8	6	24	32

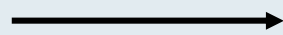
Studienplan für den Bachelor-Studiengang Biochemie - Modularisierung

Semester	Veranstaltung	V	Ü/S	Pr	Cp
1. (WS)	Allgemeine Chemie	4	2	-	10
	Mathematik für Chemiker	3	1	-	7
	Physik I (für Biologen, Biochemiker, Chemik. u. Geolog.)	2	0,5	-	4
	Physikalisches Grundpraktikum Teil I	-	-	1	-
	Einführung in die Biologie I	2	-	-	4
	Medizinisches Grundpraktikum	-	-	3	2
	Praktikum Allgemeine Chemie	-	-	6	4
24,5 SWS	Summe: 1. Semester	11	3,5	10	31
2. (SS)	Einführung in die Biologie II	2	-	-	3
	Organische Chemie I	3	1	-	6
	Analytische Chemie I	2	1	-	4
	Physik II (für Biologen, Biochemiker, Chemiker u. Geolog.)	4	1	-	6
	Physikalisches Grundpraktikum Teil II	-	-	1	2
	Einführung in die Biochemie	2	1	-	4
	Biologisches Grundpraktikum	-	-	5	4
23,0 SWS	Summe: 2. Semester	13	4	6	29
3. (WS)	Analytische Chemie II	2	-	-	4
	Organische Chemie II	3	1	-	7
	Physikalische Chemie I für Biochemiker	3	2	-	7
	Biochemie I	2	1	-	4
	Analytisch-chemisches Grundpraktikum	-	-	8	6
	Praktikum Biochemische Arbeitstechniken	-	-	4	3
26,0 SWS	Summe: 3. Semester	10	4	12	31
4. (SS)	Biochemie II	2	1	-	4
	Organisch-chemisches Grundpraktikum	-	-	14	8
	Praktikum Bioorganische Chemie	-	-	4	3
	Praktikum Molekularbiologische Grundtechniken	-	-	4	3
	Physikalisch Chemisches Grundpraktikum	-	2	6	5
	Molekulargenetische Methoden in der Biochemie	2	1	-	4
	Grundlagen der Versuchstierkunde und Gentechnikrecht	2	-	-	2
38 SWS	Summe: 4. Semester	6	4	28	29
11,5 SWS	Summe: 1. bis 4. Semester	40	15,5	56	120

B. Sc. Chemie

Wahlfreiheit und Flexibilisierung

Zielsetzung



Berufsbereife mit dem B.Sc.-Abschluss

Vorgaben

Verwirklichung

→ Hybridqualifikationen

- Berufsstart
- Neuorientierung

- Zusatzfächer bis zu 30 CPs sind im 5. und 6. Semester wählbar

→ Auslandssemester

- Persönliche Reife
- spätere Mobilität

- "Learning Agreements" für ein Auslandssemester bis zu 30 CPs*

→ Qualifizierter Zugang zur Weiterbildung

- Master
- Promotion

- qualifizierte Zulassung zum M.Sc.-Studium
Gesamtnote $\leq 2,5$ (gut)
- Zulassung zur Promotion
Gesamtnote $\leq 1,5$ (sehr gut)

* zur Zeit verbringen 7 von 39 Masterstudenten/Biochemie das 7. Semester im Ausland
2x Sussex (UK), 2x Strassburg (F), 1x Coimbra (P), 1x Michigan (USA), 1x Weizmann-Inst. (Israel)

B. Sc. Chemie/Biochemie

Zusatzfächer - Beispiele

<u>1.</u>	<u>Betriebswirtschaft</u>	<u>CPs</u>
	Einführung in die BWL	4,5
	Finanzbuchhaltung	7
	Kostenrechnung	7
	Jahresabschluss	7
	Finanzierung und Investition	7
	Markt und Unternehmung	7
	Produktion und Organisation	7

<u>2.</u>	<u>Jura (für Ingenieure)</u>	<u>CPs</u>
	Gewerblicher Rechtsschutz	3
	Zivilrecht I	3
	Zivilrecht II	3
	Öffentliches Recht	3

<u>3.</u>	<u>Wirtschaftsenglisch</u>	<u>CPs</u>
	Wirtschaftsenglisch I - III	je 4
	Commercial Correspondence	4

<u>4.</u>	<u>Naturwissenschaften*</u>	<u>CPs</u>
	Theoretische Physik I	4
	Astronomie I	4
	Geowiss. I: Endogene Prozesse	3
	Geowiss. II: Exogene Dynamik	3
	Einführung in die Biologie I & II	je 4

<u>5.</u>	<u>Philosophie & Pädagogik</u>	<u>CPs</u>
	Wissenschaftstheorie der Naturwissenschaften	7,5
	Philosophie der Neuzeit	7,5
	Popper: Logik der Forschung	7,5
	Einf. in die Theor. Philosophie	7,5
	Interkulturelle Erziehung	3

* sowie Lehrveranstaltungen der Biochemie (für Chemiker) bzw. Chemie (für Biochemiker)

Studienplan für den Master-Studiengang Chemie

Semester	Veranstaltung	V	Ü/S	Pr	Typ	Cp
7. (WS)	Master-Wahlveranstaltung I	2	1	-	W	5
	Master-Wahlveranstaltung II	2	1	-	W	5
	Physikalische Chemie V - Molekulare Reaktionsdynamik <i>Vertiefungspraktikum</i>	2	1	-	Pf	5
	Teil I	-	-	8	W	7,5
	Teil II	-	-	8	W	7,5
25 SWS	Summe: 7. Semester	6	3	16		30
8. (SS)	Master-Wahlveranstaltung III	2	1	-	W	5
	Master-Wahlveranstaltung IV	2	1	-	W	5
	Anorganische Chemie IV - Clusterchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	2	1	-	Pf	5
	Organische Chemie IV <i>Vertiefungspraktikum</i>	2	1	-	Pf	5
	Teil III	-	-	8	W	7,5
	Teil IV	-	-	8	W	7,5
	28 SWS	Summe: 8. Semester	8	4	16	
9. (WS)	Master-Wahlveranstaltung V	2	1	-	W	5
	Master-Wahlveranstaltung VI	2	1	-	W	5
	<i>Spezialisierungspraktikum</i>	-	-	15	Pf	15
21 SWS	Summe: 9. Semester	4	2	15		25
10. (SS)	<i>Master-Arbeit</i>				Pf	30
74 SWS	Summe: 7. - 10. Semester	18	9	47		120

8 Spezialisierungsrichtungen (45 - 62,5 CPs + Masterarbeit): Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Analytische Chemie, Biochemie, Funktionsmaterialien, Technische Chemie, Theoretische Chemie

Beispiel - Studienplan für den Schwerpunkt Analytische Chemie

Semester	Veranstaltung (bis 5)	V	Ü/S	Pr	Cp		
7./9. (WS)	Chromatography and Compound Analysis ⁺	2	1	-	5		
7./9. (WS)	Laborautomatisierung und Chemometrie	2	1	-	5		
7./9. (WS)	Analytische Molekülspektroskopie und Elektroanalytik	2	1	-	5		
8. (SS)	Röntgenstrukturanalyse	2	1	-	5		
8. (SS)	Bioanalysis and Sensors ⁺	2	1	-	5		
Vertiefungspraktika (bis 3)							
7./8.	Chromatographie und Massenspektrometrie	-	-	8	7,5		
7./8.	Strukturanalytik (XRD, NMR)	-	-	8	7,5		
7./8.	Sensorik und Bioanalytik	-	-	8	7,5		
8. (SS)	Analytische Biokoordinationschemie	-	-	8	7,5		
8. (SS)	Elementaranalytik & Praxis der Geräteautomatisierung*	-	-	8	7,5		
9. (WS)	Spezialisierungspraktikum*	-	-	12	15		
10. (SS)	Masterarbeit	-	-	6 Mon.	30		
Summe		7. - 10. Semester		10	5	bis 44	bis 92,5

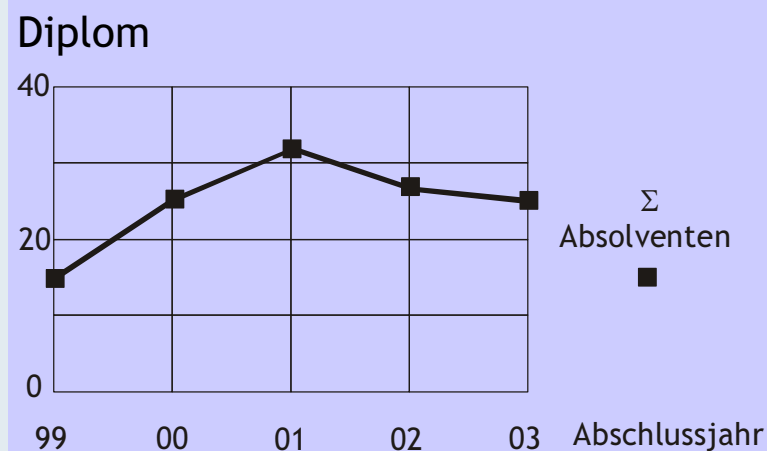
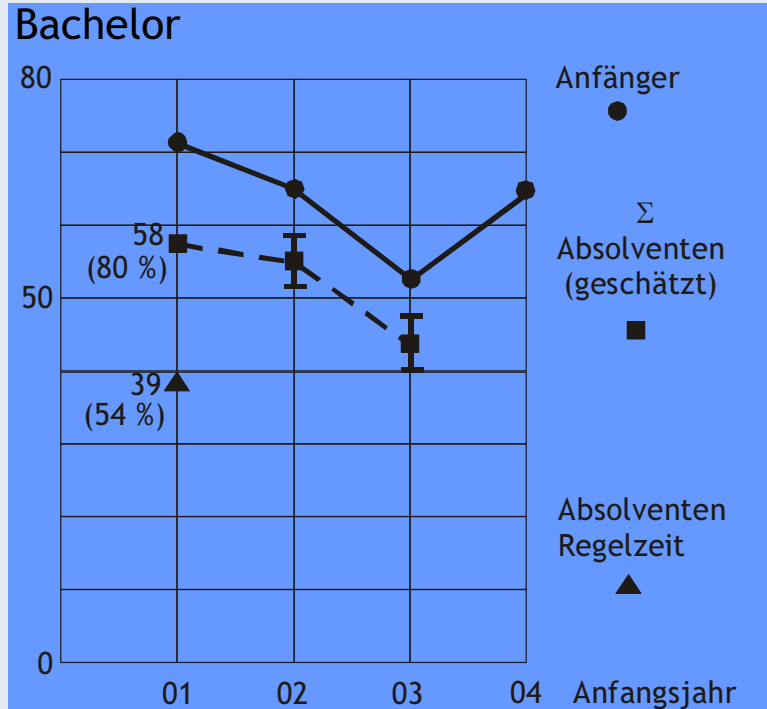
* Externe Praktika sind im 8. und 9. Semester möglich.

+ in englischer Sprache

B. Sc. Biochemie

Entwicklung der Studentenzahlen 2001 - 2004

Stand: 22.11.2004



Beispiele: Teilnehmerzahlen für Praktika

Jahr	Allg. Chemie (Sem. 1)	Analyt. Chemie (Sem. 3)
2001/02	72	58
2002/03	65	61
2003/04	52	46
2004/05	64	-

Notenspiegel Absolventen/Jahrgang 2001	
sehr gut	28 %
gut	63 %
befriedigend	9 %

Masterstudium in Bochum

2004/05 39 Anfänger

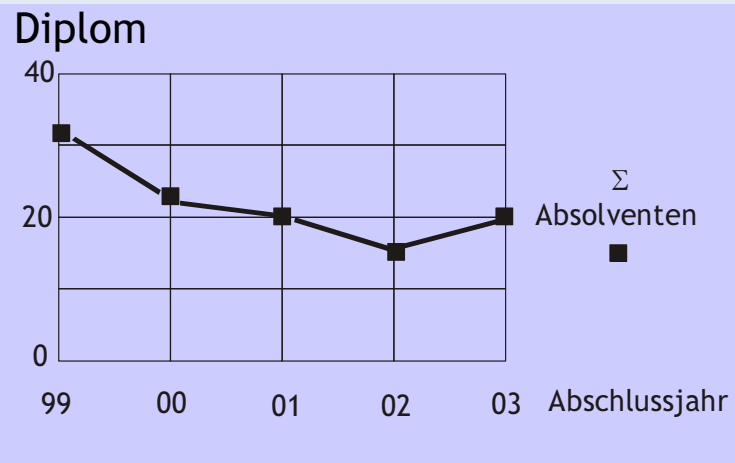
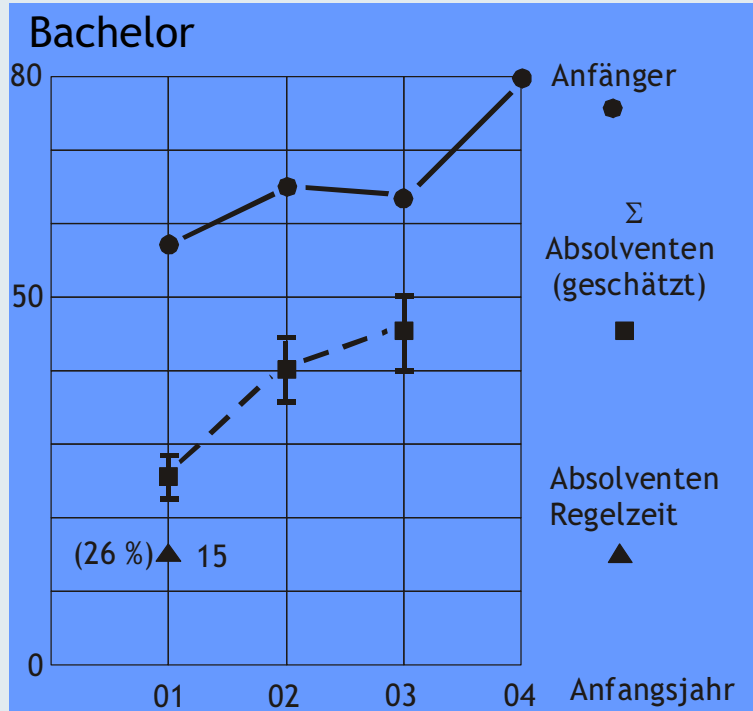
davon vom

Jahrgang 2001/02 → 38 B.Sc.-Absolventen

B. Sc. Chemie

Entwicklung der Studentenzahlen 2001 - 2004

Stand: 22.11.2004



Beispiele: Teilnehmerzahlen für Praktika

Jahr	Allg. Chemie (Sem. 1)	Analyt. Chemie (Sem. 3)
2001/02	58	34
2002/03	66	51
2003/04	64	64
2004/05	79	-

Notenspiegel Absolventen/Jahrgang 2001	
sehr gut	27 %
gut	46 %
befriedigend	27 %

Masterstudium in Bochum

2004/05 21 Anfänger

davon vom

Jahrgang 2001/02 → 14 B.Sc.-Absolventen

Gestufte Studiengänge

Fazit 2001 - 2004

Vorhaben

Ergebnis

Bessere Studierbarkeit und
Ausbildungsqualität durch Modularisierung

sehr signifikante Steigerung der Zahl der
Erstabschlüsse

✓

attraktive Spezialisierungsangebote
im Masterstudium

mehr als 90 % der ersten
Absolventenjahrgänge studieren in
Bochum weiter

✓

Breites Angebot an attraktiven
Zusatzfächern

sehr gute Bachelorabsolventen erzielen
zum Teil >> 180 CPs

✓

Hybridstudiengänge für den direkten
Berufseinstieg nach dem Bachelorabschluss

bisher nur Einzelbeispiele mit
Kreditpunkten für BWL-Veranstaltungen

+/-

direkter Übergang
B. Sc. → Promotionsstudiengang für
besonders Qualifizierte

bisher nicht wahrgenommen worden

X

Berufseinstieg in Forschung und
Entwicklung nach dem Masterstudium

wird erst ab 2006 festzustellen sein

?