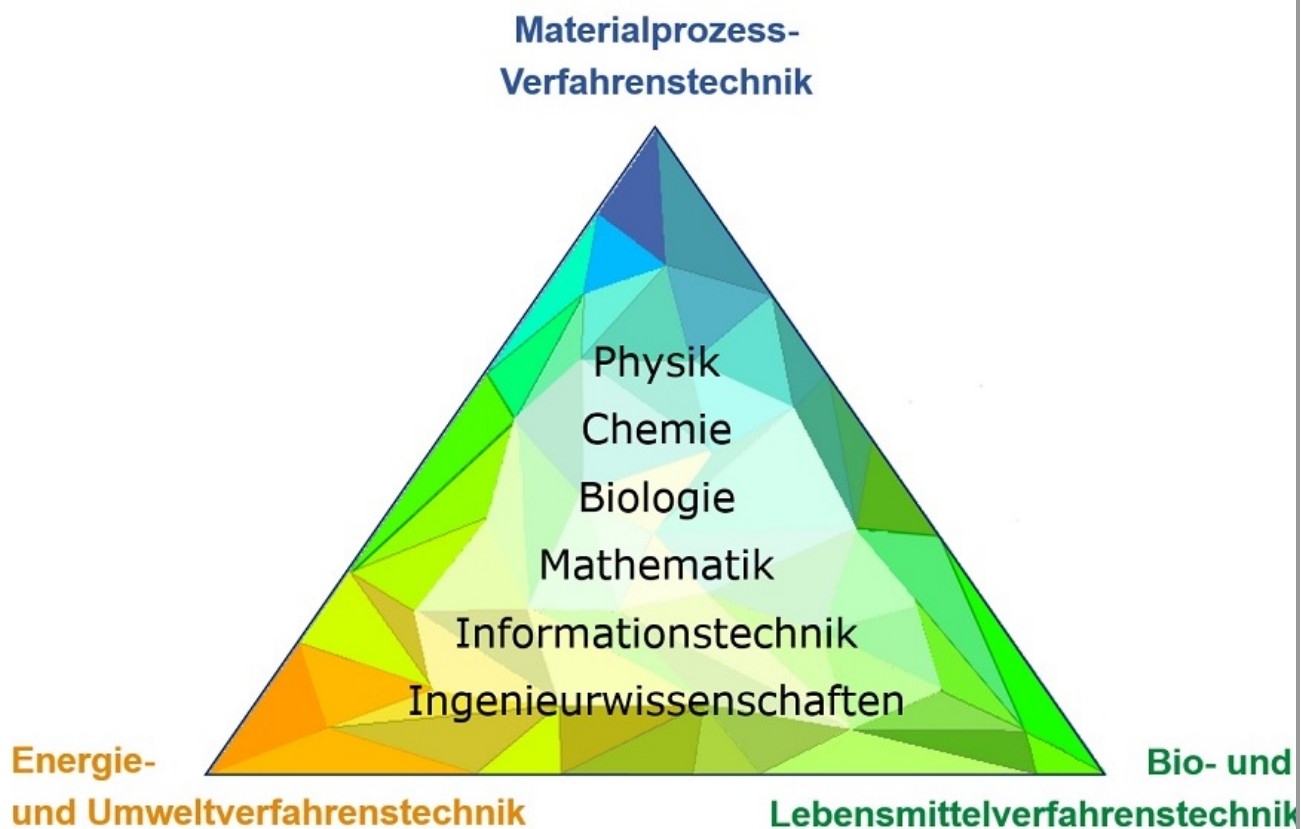


Modulhandbuch Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik (M.Sc.)

SPO 2016
Wintersemester 18/19
Stand: 01.10.2018

KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik



Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeine Informationen	8
II	Fachstruktur	16
1	Masterarbeit	16
2	Erweiterte Grundlagen	16
3	Technisches Ergänzungsfach	16
4	Vertiefungsfach I	21
4.1	Angewandte Rheologie	21
4.2	Gas-Partikel-Systeme	22
4.3	Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	22
4.4	Umweltschutzverfahrenstechnik	23
4.5	Thermische Verfahrenstechnik	23
4.6	Produktgestaltung	24
4.7	Chemische Verfahrenstechnik	24
4.8	Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	25
4.9	Technische Thermodynamik	25
4.10	Lebensmittelverfahrenstechnik	26
4.11	Wassertechnologie	27
4.12	Verbrennungstechnik	27
4.13	Technische Biologie	28
4.14	Energieverfahrenstechnik	28
4.15	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	29
4.16	Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	29
5	Vertiefungsfach II	30
5.1	Angewandte Rheologie	30
5.2	Gas-Partikel-Systeme	31
5.3	Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik	31
5.4	Umweltschutzverfahrenstechnik	32
5.5	Thermische Verfahrenstechnik	32
5.6	Produktgestaltung	33
5.7	Chemische Verfahrenstechnik	33
5.8	Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie	34
5.9	Technische Thermodynamik	34
5.10	Lebensmittelverfahrenstechnik	35
5.11	Wassertechnologie	36
5.12	Verbrennungstechnik	36
5.13	Technische Biologie	37
5.14	Energieverfahrenstechnik	37
5.15	Biopharmazeutische Verfahrenstechnik	38
5.16	Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe	38
6	Berufspraktikum	39
III	Module	40
	Angewandte Molekulare Thermodynamik - M-CIWVT-104361	40
	Angewandte Verbrennungstechnik - M-CIWVT-104299	41
	Ausgewählte Formulierungstechnologien - M-CIWVT-103064	42
	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer - M-CIWVT-104300	44
	Auslegung von Mikroreaktoren - M-CIWVT-104286	46
	Berufspraktikum - M-CIWVT-104527	48

Biobasierte Kunststoffe - M-CIWVT-104570	50
Bioelektrochemie und Biosensoren - M-CIWVT-104268	51
Biofilm Systems - M-CIWVT-103441	52
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I - M-MACH-100489	53
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II - M-MACH-100490	54
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III - M-MACH-100491	56
Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - M-CIWVT-104272	58
Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren - M-CIWVT-103065	59
Bioprozessentwicklung - M-CIWVT-104347	60
Biotechnologische Stoffproduktion - M-CIWVT-104384	62
Brennstofftechnik - M-CIWVT-104289	64
Chemische Verfahrenstechnik II - M-CIWVT-104281	66
Chem-Plant - M-CIWVT-104461	67
Cryogenic Engineering - M-CIWVT-104356	68
Datenanalyse und Statistik - M-CIWVT-104345	69
Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - M-CIWVT-104327	70
Einführung in die Agglomerationstechnik - M-CIWVT-104341	71
Energie und Umwelt - M-CIWVT-104453	73
Energietechnik - M-CIWVT-104293	74
Energieträger aus Biomasse - M-CIWVT-104288	75
Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - M-CIWVT-104388	77
Environmental Biotechnology - M-CIWVT-104320	78
Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - M-CIWVT-104255	79
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - M-MACH-102702	80
Fest Flüssig Trennung - M-CIWVT-104342	81
Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - M-CIWVT-104266	82
Formulierungsverfahren für Life Sciences - M-CIWVT-104402	83
Gas-Partikel-Messtechnik - M-CIWVT-104337	85
Gas-Partikel-Trennverfahren - M-CIWVT-104340	86
Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104452	88
Grenzflächenthermodynamik - M-CIWVT-103063	89
Grundlagen der Lebensmittelchemie - M-CHEMBIO-104620	90
Grundlagen der Medizin für Ingenieure - M-MACH-102720	91
Grundlagen der Verbrennungstechnik - M-CIWVT-103069	92
Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - M-CIWVT-104338	94
Heterogene Katalyse II - M-CIWVT-104280	95
Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - M-CIWVT-103075	96
Industrielle Biokatalyse - M-CIWVT-104275	97
Industrielle Genetik - M-CIWVT-104274	99
Industrielle Kristallisation - M-CIWVT-104364	100
Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-104264	101
Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte - M-CIWVT-104267	102
Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - M-CIWVT-104397	103
Instrumentelle Analytik - M-CIWVT-104560	105
Integrierte Bioprozesse - M-CIWVT-104386	106
Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - M-CIWVT-104354	107
Katalytische Mikroreaktoren - M-CIWVT-104451	108
Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum - M-CIWVT-104491	109
Katalytische Verfahren der Gastechnik - M-CIWVT-104287	111
Kinetik und Katalyse - M-CIWVT-104383	112
Kommerzielle Biotechnologie - M-CIWVT-104273	113
Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104328	114
Lebensmittelkunde und -funktionalität - M-CIWVT-104263	115
Materialien für elektrochemische Speicher - M-CIWVT-104353	116
Membrane Technologies and Excursions - M-CIWVT-103413	118
Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - M-CIWVT-104490	120
Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum - M-CIWVT-104450	121

Messtechnik in der Thermofluidodynamik - M-CIWVT-104297	122
Microbiology for Engineers - M-CIWVT-104319	124
Mikrofluidik - M-CIWVT-104350	125
Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - M-CIWVT-104395	126
Mischen und Rühren - M-CIWVT-104344	127
Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - M-CIWVT-104387	128
Modul Masterarbeit - M-CIWVT-104526	129
Nanopartikel - Struktur und Funktion - M-CIWVT-104339	131
NMR im Ingenieurwesen - M-CIWVT-104401	133
Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - M-MATH-102932	134
Numerische Strömungssimulation - M-CIWVT-103072	136
Partikeltechnik - M-CIWVT-104378	137
Physical Foundations of Cryogenics - M-CIWVT-103068	138
Physikalische Chemie mit Praktikum - M-CHEMBIO-104486	139
Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104454	141
Process Engineering in Wastewater Treatment - M-BGU-103399	142
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik - M-MACH-102718	144
Produktgestaltung II - M-CIWVT-104396	146
Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis - M-CIWVT-104258	147
Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele - M-CIWVT-104366	149
Projektorientiertes Softwarepraktikum - M-MATH-102938	151
Prozess- und Anlagentechnik - M-CIWVT-104374	153
Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - M-CIWVT-103066	155
Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - M-CIWVT-104291	156
Reaktionskinetik - M-CIWVT-104283	157
Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - M-CIWVT-104277	158
Rheologie Disperser Systeme - M-CIWVT-104391	160
Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - M-CIWVT-104331	161
Rheologie und Rheometrie - M-CIWVT-104326	163
Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - M-CIWVT-104336	164
Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - M-CIWVT-104335	166
Rheologie von Polymeren - M-CIWVT-104329	168
Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - M-CIWVT-104352	169
Solare Prozesstechnik - M-CIWVT-104368	172
Sol-Gel-Prozesse - M-CIWVT-104489	173
Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum - M-CIWVT-104284	174
Stabilität disperser Systeme - M-CIWVT-104330	175
Statistische Thermodynamik - M-CIWVT-103059	176
Stoffübertragung II - M-CIWVT-104369	177
Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - M-CIWVT-104294	178
Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - M-CIWVT-104322	179
Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - M-CIWVT-104302	181
Technical Systems for Thermal Waste Treatment - M-CIWVT-104290	182
Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - M-CIWVT-103074	183
Thermische Transportprozesse - M-CIWVT-104377	184
Thermische Trennverfahren II - M-CIWVT-104365	185
Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - M-CIWVT-104363	186
Thermodynamik der Phasengleichgewichte - M-CIWVT-104360	187
Thermodynamik III - M-CIWVT-103058	188
Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - M-CIWVT-104370	189
Überkritische Fluide und deren Anwendungen - M-CIWVT-104362	190
Vakuumtechnik - M-CIWVT-104478	191
Verarbeitung nanoskaliger Partikel - M-CIWVT-103073	192
Verbrennung und Umwelt - M-CIWVT-104295	193
Verbrennungstechnisches Praktikum - M-CIWVT-104321	194
Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - M-CIWVT-104420	195
Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - M-CIWVT-104421	197
Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - M-CIWVT-104422	199

Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - M-CIWVT-104389	201
Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - M-CIWVT-104351	202
Wärmeübertrager - M-CIWVT-104371	203
Wärmeübertragung II - M-CIWVT-103051	204
Wasserbeurteilung - M-CIWVT-104301	205
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - M-CIWVT-104296	207
Water Technology - M-CIWVT-103407	208
Wirbelschichttechnik - M-CIWVT-104292	209
Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - M-CIWVT-104390	211

IV Teilleistungen	212
Angewandte Molekulare Thermodynamik - T-CIWVT-108922	212
Angewandte Verbrennungstechnik - T-CIWVT-108839	213
Ausgewählte Formulierungstechnologien - T-CIWVT-106037	214
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer - T-CIWVT-108840	215
Auslegung von Mikroreaktoren - T-CIWVT-108826	216
Berufspraktikum - T-CIWVT-109276	217
Biobasierte Kunststoffe - T-CIWVT-109369	218
Bioelektrochemie und Biosensoren - T-CIWVT-108807	219
Biofilm Systems - T-CIWVT-106841	220
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I - T-MACH-100966	221
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II - T-MACH-100967	222
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III - T-MACH-100968	223
Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation - T-CIWVT-108810	224
Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren - T-CIWVT-106029	225
Bioprozessentwicklung - T-CIWVT-108902	226
Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-106030	227
Brennstofftechnik - T-CIWVT-108829	228
Chemische Verfahrenstechnik II - T-CIWVT-108817	229
Chem-Plant - T-CIWVT-109127	230
Cryogenic Engineering - T-CIWVT-108915	231
Datenanalyse und Statistik - T-CIWVT-108900	232
Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen - T-CIWVT-108882	233
Einführung in die Agglomerationstechnik - T-CIWVT-108896	234
Einführung in die Sensorik mit Praktikum - T-CIWVT-109128	235
Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106149	236
Energie und Umwelt - T-CIWVT-109089	237
Energietechnik - T-CIWVT-108833	238
Energieträger aus Biomasse - T-CIWVT-108828	239
Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts - T-CIWVT-108960	240
Environmental Biotechnology - T-CIWVT-106835	241
Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung - T-CIWVT-108792	242
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme - T-MACH-105228	243
Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply - T-CIWVT-106820	244
Fest Flüssig Trennung - T-CIWVT-108897	245
Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe - T-CIWVT-108805	246
Formulierungsverfahren für Life Sciences - T-CIWVT-108985	247
Gas-Partikel-Messtechnik - T-CIWVT-108892	248
Gas-Partikel-Trennverfahren - T-CIWVT-108895	249
Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109088	250
Grenzflächenthermodynamik - T-CIWVT-106100	251
Grundlagen der Lebensmittelchemie - T-CHEMBIO-109442	252
Grundlagen der Medizin für Ingenieure - T-MACH-105235	253
Grundlagen der Verbrennungstechnik - T-CIWVT-106104	254
Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung - T-CIWVT-108893	255
Heterogene Katalyse II - T-CIWVT-108816	256
Hochtemperatur-Verfahrenstechnik - T-CIWVT-106109	257

Industrielle Biokatalyse - T-CIWVT-108813	258
Industrielle Genetik - T-CIWVT-108812	259
Industrielle Kristallisation - T-CIWVT-108925	260
Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-108802	261
Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte - T-CIWVT-108806	262
Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie - T-CIWVT-108980	263
Instrumentelle Analytik - T-CIWVT-106837	264
Integrierte Bioprozesse - T-CIWVT-106031	265
Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung - T-CIWVT-108914	266
Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109087	267
Katalytische Verfahren der Gastechnik - T-CIWVT-108827	268
Kinetik und Katalyse - T-CIWVT-106032	269
Kommerzielle Biotechnologie - T-CIWVT-108811	270
Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108883	271
Lebensmittelkunde und -funktionalität - T-CIWVT-108801	272
Masterarbeit - T-CIWVT-109275	273
Materialien für elektrochemische Speicher - T-CIWVT-108913	274
Membrane Technologies and Excursions - T-CIWVT-106819	275
Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109086	276
Messtechnik in der Thermofluidodynamik - T-CIWVT-108837	277
Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung - T-MACH-109192	278
Microbiology for Engineers - T-CIWVT-106834	279
Mikrofluidik - T-CIWVT-108909	280
Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie - T-CIWVT-108977	281
Mischen und Rühren - T-CIWVT-108899	282
Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung - T-CIWVT-108959	283
Nanopartikel - Struktur und Funktion - T-CIWVT-108894	284
NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-108984	285
Numerische Methoden in der Strömungsmechanik - T-MATH-105902	286
Numerische Strömungssimulation - T-CIWVT-106035	287
Partikeltechnik Klausur - T-CIWVT-106028	288
Physical Foundations of Cryogenics - T-CIWVT-106103	289
Physikalische Chemie (Klausur) - T-CHEMBIO-109178	290
Physikalische Chemie (Praktikum) - T-CHEMBIO-109179	291
Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum - T-CIWVT-109232	292
Praktikum Lebensmittelextrusion - T-CIWVT-109130	293
Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik - T-CIWVT-109181	294
Praktikum Prozess- und Anlagentechnik - T-CIWVT-106148	295
Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung - T-CIWVT-109090	296
Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren - T-CIWVT-109182	297
Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen - T-CIWVT-109144	298
Process Engineering in Wastewater Treatment - T-BGU-106787	299
Produktgestaltung II - T-CIWVT-108979	300
Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis - T-CIWVT-108797	301
Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele - T-CIWVT-108927	302
Projektorientiertes Softwarepraktikum - T-MATH-105907	303
Prozess- und Anlagentechnik Klausur - T-CIWVT-106150	304
Prozessmodellierung in der Aufarbeitung - T-CIWVT-106101	305
Raffinerietechnik - flüssige Energieträger - T-CIWVT-108831	306
Reaktionskinetik - T-CIWVT-108821	307
Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme - T-CIWVT-108815	308
Rheologie Disperser Systeme - T-CIWVT-108963	309
Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden - T-CIWVT-108886	310
Rheologie und Rheometrie - T-CIWVT-108881	311
Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme - T-CIWVT-108891	312
Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren - T-CIWVT-108890	313
Rheologie von Polymeren - T-CIWVT-108884	314

Seminar Biotechnologische Stoffproduktion - T-CIWVT-108492	315
Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion - T-CIWVT-109129	316
Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen - T-CIWVT-108912	317
Solare Prozesstechnik - T-CIWVT-108934	318
Sol-Gel-Prozesse - T-CIWVT-108822	319
Sol-Gel-Prozesse Praktikum - T-CIWVT-108823	320
Stabilität disperser Systeme - T-CIWVT-108885	321
Statistische Thermodynamik - T-CIWVT-106098	322
Stoffübertragung II - T-CIWVT-108935	323
Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen - T-CIWVT-108834	324
Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide - T-CIWVT-108874	325
Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe - T-CIWVT-108842	326
Technical Systems for Thermal Waste Treatment - T-CIWVT-108830	327
Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung - T-CIWVT-106108	328
Thermische Transportprozesse - T-CIWVT-106034	329
Thermische Trennverfahren II - T-CIWVT-108926	330
Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme - T-CIWVT-108924	331
Thermodynamik der Phasengleichgewichte - T-CIWVT-108921	332
Thermodynamik III - T-CIWVT-106033	333
Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe - T-CIWVT-108936	334
Überkritische Fluide und deren Anwendungen - T-CIWVT-108923	335
Vakuumtechnik - T-CIWVT-109154	336
Verarbeitung nanoskaliger Partikel - T-CIWVT-106107	337
Verbrennung und Umwelt - T-CIWVT-108835	338
Verbrennungstechnisches Praktikum - T-CIWVT-108873	339
Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen - T-CIWVT-108995	340
Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen - T-CIWVT-108996	341
Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe - T-CIWVT-108997	342
Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie - T-CIWVT-108961	343
Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration - T-CIWVT-108910	344
Wärmeübertrager - T-CIWVT-108937	345
Wärmeübertragung II - T-CIWVT-106067	346
Wasserbeurteilung - T-CIWVT-108841	347
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien - T-CIWVT-108836	348
Water Technology - T-CIWVT-106802	349
Wirbelschichttechnik - T-CIWVT-108832	350
Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten - T-CIWVT-108962	351

1 Neu ab WS 18/19

1.1 Neue Vertiefungsfächer

- Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
Prof. Dr. N. Dahmen
- Nachhaltige Produktion nachwachsender Rohstoffe
Dieses Vertiefungsfach wird an der Universität Hohenheim angeboten und ist nur in Kombination mit dem Vertiefungsfach „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ wählbar.
WICHTIG: Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Nähere Informationen und Anmeldung bei Herrn Prof. Dr. N. Dahmen

1.2 Neue Module

- Innovation Management for Products & Processes in the Chemical Industry
Prof. Dr.-Ing. J. Sauer; Dr.-Ing. A. Neumann; 4 LP
Vertiefungsfach: Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- NMR für Ingenieure
Prof. Dr. G. Guthausen, 6 LP, WS
Vertiefungsfächer: Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wassertechnologie
- Numerische Methoden in der Strömungsmechanik
PD Dr. G. Thäter, Prof. Dr. W. Dörfler; 4 LP
Vertiefungsfach: Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
- Formulierungsverfahren für Life Sciences
Prof. Dr.-Ing. H. P. Karbstein; 4 LP
(Ersetzt das Modul „Beispiele mechanischer Formulierungsverfahren: Emulgieren, Dispergieren, Extrusion“; beinhaltet erweiterte Wahlmöglichkeiten)
Vertiefungsfächer: Angewandte Rheologie, Lebensmittelverfahrenstechnik, Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
- Die Inhalte der Module „Lebensmittelverfahrenstechnik“ und „Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum“ werden auf zwei neue Module verteilt:

Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen
Prof. Dr.-Ing. H. P. Karbstein; 6 LP

Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen
Prof. Dr.-Ing. H. P. Karbstein; 6 LP

Vertiefungsfächer: Lebensmittelverfahrenstechnik, Produktgestaltung; Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe
- Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe
Prof. Dr. N. Dahmen; Prof. Dr.-Ing. J. Sauer; 6 LP
Vertiefungsfächer: Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe, Technische Biologie

2 Allgemeine Informationen

2.1 Aufbau des Studiums

Der Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik umfasst insgesamt vier Semester und ist Teil eines konsekutiven Bachelor-Master-Studiengangs. Aufbauend auf dem Bachelorstudium erwerben die Studierenden im Fach "Erweiterte Grundlagen" ein erweitertes Basiswissen. Parallel dazu wählen die Studierenden zwei Vertiefungsfächer. Hierzu werden insgesamt 15 Vertiefungsfächer von den Lehrenden aus unterschiedlichen Instituten der KIT- Fakultät angeboten. Ergänzend können die Studierenden Module aus anderen Vertiefungsfächern im "Technische Ergänzungsfach" belegen. Im Rahmen des zwölfwöchigen Berufspraktikums erhalten die Studierenden Einblick in die Aufgaben eines Ingenieurs. In der Masterarbeit wenden die Studierenden erworbenes Wissen und erlernte Techniken an, um eigenständig ein Problem aus der aktuellen Forschung zu bearbeiten.

WICHTIG:

Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen!

Studien- und Prüfungsordnung (SPO)

Rechtsgrundlage für den Studiengang ist die „Studien- und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik“ vom 03. Mai 2016. Alle Verweise auf die SPO beziehen sich in diesem Modulhandbuch auf die o. g. SPO.

Aktuelle Informationen sowie alle relevanten Dokumente zu den Studiengängen sind auf der Homepage der Fakultät zu finden:

<http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

2.2 Module in englischer Sprache/ English Lectures

Vertiefungsfach Wassertechnologie/ Water Technology

• Water Technology	6 ECTS	WS
• Membrane Technologies and Excursions	6 ECTS	WS/ SS
• Process Engineering in Wastewater Treatment	6 ECTS	WS
• Practical Course in Water Technology	4 ECTS	SS
• Microbiology for Engineers	4 ECTS	SS
• Environmental Biotechnology	4 ECTS	WS
• Biofilm Systems	4 ECTS	SS

Vertiefungsfach Verbrennungstechnik/ Combustion Technology

• Technical Systems for Thermal Waste Treatment	6 ECTS	WS
---	--------	----

Vertiefungsfach Technische Thermodynamik/ Technical Thermodynamics

• Physical foundations of cryogenics	6 ECTS	SS
• Cryogenic engineering	6 ECTS	WS

Für andere Fakultäten/ Studiengänge

• Energy from Biomass	4 ECTS	WS
• Chemical Fuels	4 ECTS	SS

2.3 Fach- und Modulübersicht

Fach	Modul	Lehrveranstaltung	Koordinator	LP
Erweiterte Grundlagen	Pflicht: Prozess- und Anlagentechnik	Vorlesung/ Übung	Kolb	8
		Praktikum		
	Wahlpflicht: 4 Module/ 24 LP aus:			
	Physikalische Chemie	Vorlesung/ Übung	Nattland	6
		Praktikum		
	Kinetik und Katalyse	Vorlesung/ Übung	Kraushaar	6
	Partikeltechnik	Vorlesung/ Übung	Dittler	6
	Numerische Strömungssimulation	Vorlesung/ Übung	Nirschl	6
	Thermodynamik III	Vorlesung/ Übung	Enders	6
	Thermische Transportprozesse	Vorlesung/ Übung	Kind	6
	Ausgewählte Formulierungs-technologien	Vorlesung/ Übung	Karbstein	6
	Alternativ: Maximal 1 Wahlpflichtmodul aus den Erweiterten Grundlagen Master Bioingenieurwesen			6
	!!Prüfungsplan: Genehmigung des Prüfungsausschusses vor der Anmeldung zu Prüfungen in Vertiefungsfächern und Modulen im Technischen Ergänzungsfach erforderlich!!			
Vertiefungsfach I	3 Wahlpflichtmodule			16
Vertiefungsfach II	3 Wahlpflichtmodule			16
Technisches Ergänzungsfach	2 – 3 Wahlpflichtmodule			10
Überfachliche Qualifikationen	z. B. Modulangebote HOC oder ZaK			2
	Berufspraktikum			14
	Masterarbeit			30

LP: Leistungspunkte (ECTS), SWS: Semesterwochenstunden

Bevor Prüfungen in den Vertiefungsfächern abgelegt werden können, muss dem Masterprüfungsausschuss ein Prüfungsplan zur Genehmigung vorgelegt werden. Im Technischen Ergänzungsfach können ebenfalls Module aus dem Vertiefungsfachkatalog gewählt werden. Das benötigte Formular für die Genehmigung kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<http://www.ciw.kit.edu/1451.php>

Insgesamt stehen **15 Vertiefungsfächer** zur Auswahl. Eine übersichtliche Darstellung der Vertiefungsfächer mit allen enthaltenen Modulen ist unter folgendem Link zu finden:

<http://www.ciw.kit.edu/1667.php>

2.3.1 Empfohlener Studienablaufplan

- Der Studienbeginn ist sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester möglich. Es wird empfohlen, in den ersten beiden Semestern die Wahlpflichtfächer zu absolvieren sowie Vorlesungen in den Vertiefungsfächern zu besuchen. Die erste Hälfte des dritten Semesters dient dann der Vorbereitung zu den Vertiefungsfachprüfungen, die meistens als Blockprüfungen angeboten werden. D. h., dass alle Module eines Vertiefungsfachs in einem gemeinsamen Termin geprüft werden. Im Anschluss an die Vertiefungsfachprüfungen kann das Berufspraktikum absolviert werden. Im vierten Semester wird die Masterarbeit angefertigt.

Beginn im Sommersemester

1. Semester						2. Semester						3. Semester						4. Semester					
April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März
Pat Teil II 3 LP						Pat Teil I 5 LP				Pr	K												
WP I 6 LP				K		WP I 6 LP					K												
WP II 6 LP					K	WP II 6 LP					K												
TEF 6 LP			M			TEF I 4 LP				M													
VF I 4 LP						VF I 4 LP						P 8 LP											
VF II 4 LP						VF II 4 LP							P 8 LP										
ÜQ 2 LP			M																				
31 LP						29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen: 4						Prüfungen: 4						Prüfungen: 6											

Pat: Prozess- und Anlagentechnik
 WP: Wahlpflicht
 VF: Vertiefungsfach

TEF: Technisches Ergänzungsfach
 ÜQ: Überfachliche Qualifikationen
 Pr: Praktikum

K: Klausur
 M: Mündliche Prüfung
 P: Prüfungsvorbereitung und Prüfung Vertiefungsfach

Beginn im Wintersemester

1. Semester						2. Semester						3. Semester						4. Semester					
Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September
Pat Teil I 5 LP		Pr				Pat Teil II 3 LP		K															
WP I 6 LP					K	WP III 6 LP				K													
WP II 6 LP					K	WP IV 6 LP					K												
TEF I 6 LP				M		TEF 4 LP				M													
VF I 4 LP						VF I 4 LP						P 8 LP											
VF II 4 LP						VF II 4 LP						P 8 LP											
						ÜQ 2 LP				M				Berufs-Praktikum									
31 LP						29 LP						30 LP						30 LP					
Prüfungen: 3						Prüfungen: 5						Prüfungen: 6											
Pat: Prozess -und Anlagentechnik						TEF: Technisches Ergänzungsfach						K: Klausur											
WP: Wahlpflicht						ÜQ: Überfachliche Qualifikationen						M: Mündliche Prüfung											
VF: Vertiefungsfach						Pr: Praktikum						P: Prüfungsvorbereitung und Prüfung						Vertiefungsfach					

2.4 Qualifikationsziele des Studiengangs

Im Masterstudium werden vertiefte und umfangreiche ingenieurwissenschaftliche sowie mathematische und naturwissenschaftliche Kenntnisse vermittelt, die die Absolventinnen und Absolventen zu wissenschaftlicher Arbeit und verantwortlichem Handeln bei einer beruflichen Tätigkeit und in der Gesellschaft befähigen.

Im Pflichtprogramm erwerben die Studierenden ein gegenüber dem Bachelorstudium wesentlich erweitertes methodisch qualifiziertes ingenieur- und naturwissenschaftliches Grundlagenwissen, das exemplarisch in zwei frei zu wählenden Vertiefungsfächern weiterentwickelt wird. In der Masterarbeit erfolgt der Nachweis, dass die Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbstständig und in begrenzter Zeit mit wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, bearbeiten können. Das Berufspraktikum soll eine Anschauung berufspraktischer Tätigkeit auf Ingenieursniveau vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Probleme mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen, komplexe Problemstellungen zu abstrahieren und zu formulieren sowie neue Methoden, Prozesse und Produkte zu entwickeln. Sie können Wissen aus verschiedenen Bereichen kombinieren und sich systematisch in neue Aufgaben einarbeiten sowie auch die nichttechnischen Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einbeziehen

2.5 Allgemeine Informationen zu den einzelnen Fächern

2.5.1 Erweiterte Grundlagen

Notenbildung

Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

Wahlmöglichkeiten

Pflichtmodul: Prozess- und Anlagentechnik 8 LP

Wahlpflichtmodule: Es sind vier weitere Module im Umfang von je 6 LP zu wählen. Im Studiengang Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik werden folgende Wahlpflichtmodule angeboten:

- Kinetik und Katalyse
- Partikeltechnik
- Numerische Strömungssimulation
- Thermodynamik III
- Physikalische Chemie
- Thermische Transportprozesse
- Ausgewählte Formulierungstechnologien

Alternativ kann maximal ein Wahlpflichtmodul (6 LP) aus dem Fach "Erweiterte Grundlagen" des Studiengangs M. Sc. Bioingenieurwesen gewählt werden (bitte informieren Sie sich über erforderliche Vorkenntnisse!):

- Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren
- Biotechnologische Stoffproduktion
- Integrierte Bioprozesse

2.5.2 Vertiefungsfächer

WICHTIG: Bevor Sie Prüfungen im Vertiefungsfach ablegen können, müssen Sie einen Prüfungsplan beim Masterprüfungsausschuss genehmigen lassen. In Anschluss werden die Wahlen im Studierendenportal durch den Leistungskoordinator/die Leistungskoordinatorin der Fakultät getroffen, sodass Sie sich für Prüfungen anmelden können.

Gewählt werden zwei Vertiefungsfächer mit einem Umfang von je 16 LP. In jedem Vertiefungsfach sind maximal drei Module zu wählen. Im Studiengang Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik darf maximal eines der drei Vertiefungsfächer „Biopharmazeutische Verfahrenstechnik“, „Technische Biologie“ und „Produktionsprozesse zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe“ gewählt werden.

Wahlmöglichkeiten unter: <http://www.ciw.kit.edu/studium.php>

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle für jedes Modul des Vertiefungsfachs ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Einige Vertiefungsfächer werden mit einer Blockprüfung abgeschlossen:

Alle Module werden in einer gemeinsamen mündlichen Prüfung (Dauer ca. 1 h) geprüft, für jedes Modul wird eine separate Note vergeben.

Die Noten der Module eines Faches gehen in die Fachnote mit einem Gewicht proportional zu den ausgewiesenen Leistungspunkten der Module ein.

2.5.3 Technisches Ergänzungsfach

Leistungsnachweise/Prüfungen

Erfolgskontrolle in allen Modulen ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Wichtig: Für Module der Vertiefungsfächer ist teilweise eine abweichende Prüfungsdauer angegeben. Insbesondere in Vertiefungsfächern, die mit einer Blockprüfung über alle Module abgeschlossen werden, ist die Prüfungsdauer für die einzelnen Module häufig geringer. Im Technischen Ergänzungsfach beträgt die Prüfungsdauer in der Regel 30 Minuten!

Allgemeine Hinweise

Im Technischen Ergänzungsfach sollten zwei Module gewählt werden. Neben Modulen, die im Folgenden aufgeführt sind, können mit Genehmigung des Prüfungsausschusses auch Module von anderen Fakultäten belegt werden.

Es wird empfohlen Module aus Vertiefungsfächern zu belegen, die NICHT Bestandteil der zwei gewählten Vertiefungsfächer sind.

2.5.4 Überfachliche Qualifikationen

Im Fach "Überfachliche Qualifikationen" sind beispielweise Angebote des House of Competence (HoC) oder des Zentrum für Angewandte Kulturwissenschaft und Studium Generale (ZaK) frei wählbar. Andere nichttechnische Module können ebenfalls belegt werden.

Nicht gewählt werden können Module des Vertiefungsfachkatalogs.

Teil II

Fachstruktur

1 Masterarbeit

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104526	Modul Masterarbeit (S. 129)	30	Heike Karbstein, Reinhard Rauch

2 Erweiterte Grundlagen

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien (S. 42)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren (S. 59)	6	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion (S. 62)	6	Christoph Sylatk
M-CIWVT-104386	Integrierte Bioprozesse (S. 106)	6	Clemens Posten
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse (S. 112)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation (S. 136)	6	Hermann Nirschl
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik (S. 137)	6	Achim Dittler
M-CHEMBIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum (S. 139)	6	Detlef Nattland
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik (S. 153)	8	Thomas Kolb
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse (S. 184)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III (S. 188)	6	Sabine Enders

3 Technisches Ergänzungsfach

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 40)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-103064	Ausgewählte Formulierungstechnologien (S. 42)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104300	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 44)	6	Nikolaos Zarzalis

M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren (S. 46)	6	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe (S. 50)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 51)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I (S. 53)	4	Andreas Guber
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II (S. 54)	4	Andreas Guber
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III (S. 56)	4	Andreas Guber
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (S. 58)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-103065	Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren (S. 59)	6	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-CIWVT-104384	Biotechnologische Stoffproduktion (S. 62)	6	Christoph Sylдатk
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II (S. 66)	4	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104461	Chem-Plant (S. 67)	4	Sabine Enders
M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering (S. 68)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik (S. 69)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt (S. 73)	8	Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104293	Energietechnik (S. 74)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104388	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts (S. 77)	6	Ulrike van der Schaaf
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (S. 79)	4	Karlis Briviba
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 80)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung (S. 81)	8	Harald Anlauf
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (S. 82)	4	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 85)	6	Achim Dittler

M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (S. 88)	4	Ioannis Nicolaou
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik (S. 89)	4	Sabine Enders
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie (S. 90)	4	Mirko Bunzel
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 91)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-CIWVT-104280	Heterogene Katalyse II (S. 95)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104275	Industrielle Biokatalyse (S. 97)	6	Jens Rudat
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik (S. 99)	6	Anke Neumann
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation (S. 100)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104264	Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 101)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104267	Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte (S. 102)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie (S. 103)	4	Claudius Neumann
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik (S. 105)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104386	Integrierte Bioprozesse (S. 106)	6	Clemens Posten
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 107)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren (S. 108)	4	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum (S. 109)	6	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik (S. 111)	4	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104383	Kinetik und Katalyse (S. 112)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (S. 114)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 115)	4	Bernhard Watzl
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher (S. 116)	4	Jens Tübke
M-CIWVT-103413	Membrane Technologies and Excursions (S. 118)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (S. 120)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum (S. 121)	6	Steffen Peter Müller

M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers (S. 124)	4	Thomas Schwartz
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik (S. 125)	6	Gero Leneweit
M-CIWVT-104395	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie (S. 126)	2	Claude Oelschlaeger
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104387	Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung (S. 128)	2	Marc Regier
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen
M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (S. 134)	4	Willy Dörfler, Gudrun Thäter
M-CIWVT-103072	Numerische Strömungssimulation (S. 136)	6	Hermann Nirschl
M-CIWVT-104378	Partikeltechnik (S. 137)	6	Achim Dittler
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics (S. 138)	6	Steffen Grohmann
M-CHEMIO-104486	Physikalische Chemie mit Praktikum (S. 139)	6	Detlef Nattland
M-CIWVT-104454	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (S. 141)	4	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 142)	6	Tobias Morck
M-MACH-102718	Produktentstehung - Entwicklungsmethodik (S. 144)	6	Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen
M-CIWVT-104396	Produktgestaltung II (S. 146)	4	Matthias Kind
M-CIWVT-104258	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 147)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104366	Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (S. 149)	8	Heike Karbstein, Matthias Kind
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum (S. 151)	4	Gudrun Thäter
M-CIWVT-104374	Prozess- und Anlagentechnik (S. 153)	8	Thomas Kolb
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 155)	4	Matthias Franzreb
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (S. 156)	6	Reinhard Rauch
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik (S. 157)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (S. 158)	10	
M-CIWVT-104391	Rheologie Disperser Systeme (S. 160)	2	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (S. 161)	4	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie (S. 163)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (S. 164)	8	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (S. 166)	8	Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren (S. 168)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-104368	Solare Prozesstechnik (S. 172)	6	Martina Neises-von Puttkamer
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme (S. 175)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik (S. 176)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II (S. 177)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (S. 178)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (S. 179)	8	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (S. 181)	2	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 182)	4	Thomas Kolb
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 183)	4	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104377	Thermische Transportprozesse (S. 184)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II (S. 185)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104363	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (S. 186)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-103058	Thermodynamik III (S. 188)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 190)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik (S. 191)	6	Christian Day
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (S. 192)	6	Hermann Nirschl
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt (S. 193)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum (S. 194)	4	Stefan Raphael Harth
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 199)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer
M-CIWVT-104389	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie (S. 201)	2	Jürgen Dahlhaus

M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (S. 202)	4	Manfred Nagel
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager (S. 203)	4	Thomas Wetzel
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II (S. 204)	6	Thomas Wetzel
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung (S. 205)	6	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 207)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch
M-CIWVT-104390	Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten (S. 211)	2	Dieter Stapf

4 Vertiefungsfach I

4.1 Angewandte Rheologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (S. 114)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik (S. 125)	6	Gero Leneweit
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (S. 161)	4	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie (S. 163)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (S. 164)	8	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (S. 166)	8	Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren (S. 168)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme (S. 175)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (S. 179)	8	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel

4.2 Gas-Partikel-Systeme

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik (S. 69)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 85)	6	Achim Dittler
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

4.3 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik (S. 69)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung (S. 81)	8	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 85)	6	Achim Dittler
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (S. 88)	4	Ioannis Nicolaou
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik (S. 105)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher (S. 116)	4	Jens Tübke
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik (S. 125)	6	Gero Leneweit
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen

M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (S. 134)	4	Willy Dörfler, Gudrun Thäter
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum (S. 151)	4	Gudrun Thäter
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (S. 192)	6	Hermann Nirschl
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (S. 202)	4	Manfred Nagel

4.4 Umweltschutzverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt (S. 73)	8	Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 142)	6	Tobias Morck
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

4.5 Thermische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 40)	6	Michael Türk
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation (S. 100)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 107)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104368	Solare Prozesstechnik (S. 172)	6	Martina Neises-von Puttkamer
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik (S. 176)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II (S. 177)	6	Wilhelm Schabel

M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 183)	4	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II (S. 185)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager (S. 203)	4	Thomas Wetzel
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II (S. 204)	6	Thomas Wetzel

4.6 Produktgestaltung

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation (S. 100)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 115)	4	Bernhard Watzl
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104258	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 147)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104366	Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (S. 149)	8	Heike Karbstein, Matthias Kind
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie (S. 163)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren (S. 168)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme (S. 175)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein

4.7 Chemische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren (S. 46)	6	Peter Pfeifer

M-CIWVT-104280	Heterogene Katalyse II (S. 95)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren (S. 108)	4	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum (S. 109)	6	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (S. 120)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum (S. 121)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik (S. 157)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (S. 158)	10	
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller

4.8 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II (S. 66)	4	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechnik (S. 111)	4	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (S. 156)	6	Reinhard Rauch
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 182)	4	Thomas Kolb
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

4.9 Technische Thermodynamik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 40)	6	Michael Türk

M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering (S. 68)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik (S. 89)	4	Sabine Enders
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 107)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics (S. 138)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik (S. 176)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II (S. 185)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104363	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (S. 186)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 190)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik (S. 191)	6	Christian Day

4.10 Lebensmittelverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (S. 79)	4	Karlis Briviba
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie (S. 90)	4	Mirko Bunzel
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 115)	4	Bernhard Watzl
M-CIWVT-103413	Membrane Technologies and Excursions (S. 118)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers (S. 124)	4	Thomas Schwartz
M-CIWVT-104258	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 147)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

4.11 Wassertechnologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik (S. 105)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-103413	Membrane Technologies and Excursions (S. 118)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers (S. 124)	4	Thomas Schwartz
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104454	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (S. 141)	4	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 142)	6	Tobias Morck
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (S. 181)	2	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung (S. 205)	6	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

4.12 Verbrennungstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104300	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 44)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104293	Energietechnik (S. 74)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (S. 178)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 182)	4	Thomas Kolb
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 183)	4	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt (S. 193)	4	Dimosthenis Trimis

M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum (S. 194)	4	Stefan Raphael Harth
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 207)	4	Dimosthenis Trimis

4.13 Technische Biologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe (S. 50)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 51)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104275	Industrielle Biokatalyse (S. 97)	6	Jens Rudat
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik (S. 99)	6	Anke Neumann
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 190)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 199)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

4.14 Energieverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104300	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 44)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104293	Energietechnik (S. 74)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf

M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt (S. 193)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 207)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

4.15 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 51)	4	Michael Wörner
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I (S. 53)	4	Andreas Guber
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II (S. 54)	4	Andreas Guber
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III (S. 56)	4	Andreas Guber
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (S. 58)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 80)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung (S. 81)	8	Harald Anlauf
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (S. 82)	4	Jürgen Hubbuch
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 91)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-104264	Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 101)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104267	Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte (S. 102)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 155)	4	Matthias Franzreb

4.16 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe (S. 50)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn

M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie (S. 103)	4	Claudius Neumann
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 199)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

5 Vertiefungsfach II

5.1 Angewandte Rheologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104328	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (S. 114)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik (S. 125)	6	Gero Leneweit
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104331	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (S. 161)	4	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie (S. 163)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104336	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (S. 164)	8	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104335	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (S. 166)	8	Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren (S. 168)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme (S. 175)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104322	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (S. 179)	8	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel

5.2 Gas-Partikel-Systeme

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik (S. 69)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 85)	6	Achim Dittler
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

5.3 Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-CIWVT-104345	Datenanalyse und Statistik (S. 69)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104327	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 70)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung (S. 81)	8	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104337	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 85)	6	Achim Dittler
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104452	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (S. 88)	4	Ioannis Nicolaou
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik (S. 105)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104353	Materialien für elektrochemische Speicher (S. 116)	4	Jens Tübke
M-CIWVT-104350	Mikrofluidik (S. 125)	6	Gero Leneweit
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen

M-MATH-102932	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (S. 134)	4	Willy Dörfler, Gudrun Thäter
M-MATH-102938	Projektorientiertes Softwarepraktikum (S. 151)	4	Gudrun Thäter
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-103073	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (S. 192)	6	Hermann Nirschl
M-CIWVT-104351	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (S. 202)	4	Manfred Nagel

5.4 Umweltschutzverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104453	Energie und Umwelt (S. 73)	8	Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104340	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 86)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104338	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 94)	4	Achim Dittler
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 142)	6	Tobias Morck
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

5.5 Thermische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 40)	6	Michael Türk
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation (S. 100)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 107)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104368	Solare Prozesstechnik (S. 172)	6	Martina Neises-von Puttkamer
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik (S. 176)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104369	Stoffübertragung II (S. 177)	6	Wilhelm Schabel

M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 183)	4	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II (S. 185)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104371	Wärmeübertrager (S. 203)	4	Thomas Wetzel
M-CIWVT-103051	Wärmeübertragung II (S. 204)	6	Thomas Wetzel

5.6 Produktgestaltung

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104364	Industrielle Kristallisation (S. 100)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 115)	4	Bernhard Watzl
M-CIWVT-104339	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 131)	6	Jörg Meyer
M-CIWVT-104258	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 147)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104366	Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (S. 149)	8	Heike Karbstein, Matthias Kind
M-CIWVT-104326	Rheologie und Rheometrie (S. 163)	4	Bernhard Hochstein
M-CIWVT-104329	Rheologie von Polymeren (S. 168)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104330	Stabilität disperser Systeme (S. 175)	4	Norbert Willenbacher
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein

5.7 Chemische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104286	Auslegung von Mikroreaktoren (S. 46)	6	Peter Pfeifer

M-CIWVT-104280	Heterogene Katalyse II (S. 95)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104451	Katalytische Mikroreaktoren (S. 108)	4	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104491	Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum (S. 109)	6	Peter Pfeifer
M-CIWVT-104490	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (S. 120)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104450	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum (S. 121)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104283	Reaktionskinetik (S. 157)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104277	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (S. 158)	10	
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller

5.8 Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104281	Chemische Verfahrenstechnik II (S. 66)	4	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104287	Katalytische Verfahren der Gastechik (S. 111)	4	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104291	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (S. 156)	6	Reinhard Rauch
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 182)	4	Thomas Kolb
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

5.9 Technische Thermodynamik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104361	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 40)	6	Michael Türk

M-CIWVT-104356	Cryogenic Engineering (S. 68)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-103063	Grenzflächenthermodynamik (S. 89)	4	Sabine Enders
M-CIWVT-104354	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 107)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-103068	Physical Foundations of Cryogenics (S. 138)	6	Steffen Grohmann
M-CIWVT-104489	Sol-Gel-Prozesse (S. 173)	4	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-104284	Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (S. 174)	6	Steffen Peter Müller
M-CIWVT-103059	Statistische Thermodynamik (S. 176)	6	Sabine Enders
M-CIWVT-104365	Thermische Trennverfahren II (S. 185)	6	Matthias Kind
M-CIWVT-104363	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (S. 186)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 190)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104478	Vakuumtechnik (S. 191)	6	Christian Day

5.10 Lebensmittelverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104255	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (S. 79)	4	Karlis Briviba
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CHEMBIO-104620	Grundlagen der Lebensmittelchemie (S. 90)	4	Mirko Bunzel
M-CIWVT-104263	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 115)	4	Bernhard Watzl
M-CIWVT-103413	Membrane Technologies and Excursions (S. 118)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers (S. 124)	4	Thomas Schwartz
M-CIWVT-104258	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 147)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104370	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 189)	6	Wilhelm Schabel
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

5.11 Wassertechnologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104560	Instrumentelle Analytik (S. 105)	4	Gisela Guthausen
M-CIWVT-103413	Membrane Technologies and Excursions (S. 118)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
M-CIWVT-104319	Microbiology for Engineers (S. 124)	4	Thomas Schwartz
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen
M-CIWVT-104454	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (S. 141)	4	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn
M-BGU-103399	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 142)	6	Tobias Morck
M-CIWVT-104302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (S. 181)	2	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-104301	Wasserbeurteilung (S. 205)	6	Gudrun Abbt-Braun
M-CIWVT-103407	Water Technology (S. 208)	6	Harald Horn

5.12 Verbrennungstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104300	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 44)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104293	Energietechnik (S. 74)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf
M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104294	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (S. 178)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104290	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 182)	4	Thomas Kolb
M-CIWVT-103074	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 183)	4	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt (S. 193)	4	Dimosthenis Trimis

M-CIWVT-104321	Verbrennungstechnisches Praktikum (S. 194)	4	Stefan Raphael Harth
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 207)	4	Dimosthenis Trimis

5.13 Technische Biologie

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe (S. 50)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 51)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104320	Environmental Biotechnology (S. 78)	4	Andreas Tiehm
M-CIWVT-104275	Industrielle Biokatalyse (S. 97)	6	Jens Rudat
M-CIWVT-104274	Industrielle Genetik (S. 99)	6	Anke Neumann
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104360	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 187)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104362	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 190)	6	Michael Türk
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 199)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

5.14 Energieverfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104299	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 41)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104300	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 44)	6	Nikolaos Zarzalis
M-CIWVT-104289	Brennstofftechnik (S. 64)	6	Thomas Kolb
M-CIWVT-104293	Energietechnik (S. 74)	4	Horst Büchner
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-103069	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 92)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-103075	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 96)	6	Dieter Stapf

M-CIWVT-104297	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 122)	6	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104352	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 169)	4	Jürgen Schmidt
M-CIWVT-104295	Verbrennung und Umwelt (S. 193)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104296	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 207)	4	Dimosthenis Trimis
M-CIWVT-104292	Wirbelschichttechnik (S. 209)	4	Reinhard Rauch

5.15 Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104268	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 51)	4	Michael Wörner
M-MACH-100489	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I (S. 53)	4	Andreas Guber
M-MACH-100490	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II (S. 54)	4	Andreas Guber
M-MACH-100491	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III (S. 56)	4	Andreas Guber
M-CIWVT-104272	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (S. 58)	4	Michael Wörner
M-CIWVT-104347	Bioprozessentwicklung (S. 60)	4	Michael-Helmut Kopf
M-MACH-102702	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 80)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-104342	Fest Flüssig Trennung (S. 81)	8	Harald Anlauf
M-CIWVT-104266	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (S. 82)	4	Jürgen Hubbuch
M-MACH-102720	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 91)	4	Christian Pylatiuk
M-CIWVT-104264	Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 101)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104267	Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte (S. 102)	8	Jürgen Hubbuch
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104401	NMR im Ingenieurwesen (S. 133)	6	Gisela Guthausen
M-CIWVT-103066	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 155)	4	Matthias Franzreb

5.16 Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104570	Biobasierte Kunststoffe (S. 50)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-103441	Biofilm Systems (S. 52)	4	Harald Horn

M-CIWVT-104341	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 71)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104288	Energieträger aus Biomasse (S. 75)	6	Siegfried Bajohr
M-CIWVT-104402	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 83)	4	Heike Karbstein
M-CIWVT-104397	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie (S. 103)	4	Claudius Neumann
M-CIWVT-104273	Kommerzielle Biotechnologie (S. 113)	4	Ralf Kindervater
M-CIWVT-104344	Mischen und Rühren (S. 127)	4	Harald Anlauf
M-CIWVT-104420	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 195)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104421	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 197)	6	Heike Karbstein
M-CIWVT-104422	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 199)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

6 Berufspraktikum

Kennung	Modul	LP	Verantwortung
M-CIWVT-104527	Berufspraktikum (S. 48)	14	Siegfried Bajohr, Barbara Freudig

Teil III

Module

M Modul: Angewandte Molekulare Thermodynamik [M-CIWVT-104361]

Verantwortung: Michael Türk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108922	Angewandte Molekulare Thermodynamik (S. 212)	6	Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die zwischenmolekularen Wechselwirkungen. Sie können den Zusammenhang zwischen Potentialfunktion, Zustandsgleichung, Stoßintegralen erklären und deren Temperatur- und Druckabhängigkeit diskutieren.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, Zwischenmolekulare Wechselwirkung, Virialkoeffizienten, Potentialfunktionen, Zustandsgleichung für reale Gase; Stoßprozess, Ablenkwinkel und Stoßintegrale, Transportkoeffizienten für ein- und mehratomige Gase, Transportkoeffizienten in binären Gasgemischen, Druckabhängigkeit der Transportkoeffizienten; Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen mittels der statistischen Thermodynamik.

Literatur

Godnew, I.N.; *Berechnung thermodynamischer Funktionen aus Moleküldaten*; Frohn, A.; *Einführung in die kinetische Gastheorie*

Hirschfelder, J.O., et al.; *Molecular theory of gases and liquids*

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Angewandte Verbrennungstechnik [M-CIWVT-104299]

Verantwortung: Nikolaos Zarzalis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108839	Angewandte Verbrennungstechnik (S. 213)	6	Nikolaos Zarzalis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von max. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studenten können die verbrennungstechnischen Kennzahlen und die Eigenschaften von unterschiedlichen Flammen beschreiben und erklären.
- Die Studenten sind in der Lage die verbrennungstechnischen Kennzahlen zu benutzen, um Brenner auszulegen.
- Die Studenten sind in der Lage Brenner hinsichtlich ihrer Operabilität zu untersuchen und die erzielten Ergebnisse zu analysieren.
- Die Studenten sind in der Lage das Brennverhalten im Hinblick auf die jeweilige Anwendung zu beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der Verbrennungsvorgänge; Brennstoffe; Verbrennungstechnische Kenngrößen; Laminare Flammenfortpflanzung; Struktur und Eigenschaften stationärer laminarer und turbulenter Flammen; Flammenstabilität; Ähnlichkeitsgesetze und Skalierung von Brennern; Verbrennung von flüssigen Brennstoffen; Heterogene Verbrennung von festen Brennstoffen; Beispiele praktischer Verbrennungssysteme.

Literatur

- Joos, Technische Verbrennung
- Warnatz, U. Maas, Technische Verbrennung
- R. Turns, An Introduction to Combustion

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

M Modul: Ausgewählte Formulierungstechnologien [M-CIWVT-103064]

Verantwortung: Heike Karbstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106037	Ausgewählte Formulierungstechnologien (S. 214)	6	Heike Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr.1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik bzw. Bioningenieurwesen 2016.

Modulnote

Die Prüfung umfasst alle 4 LV. Zum Bestehen der Gesamtprüfung muss jede Teilprüfung bestanden sein. Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Formulierungen aus dem Bereich Life Sciences. Sie können geeignete Matrix- und Hilfsstoffe auswählen. Sie kennen die Grundlagen zur Herstellung von flüssigen und festen Formulierungen und können ausgewählte Verfahren (s. Inhalte) auslegen. Sie kennen geeignete konventionelle und innovative Apparate. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Formulierungen. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Produkteigenschaften zu benennen und kennen Methoden, diese mit wissenschaftlichen Methoden zu charakterisieren. Sie können den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften einer Formulierung und Qualitätsparametern erläutern. Darauf aufbauend können sie geeignete Messmethoden für die Beurteilung relevanter Eigenschaften auswählen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung.

Inhalt

Hilfs- und Effektstoffe: (LV FT1: U. van der Schaaf/LVT)

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften; Aufgaben und Funktionen: z.B. Grenzflächenaktivität und Modulation der Fließeigenschaften; Messverfahren und neue Entwicklungen.

Emulgieren und Dispergieren. (LV FT2: H. P. Karbstein/LVT)

Besonderheiten flüssiger Formulierungen; Ziele der Verfahren; Grundlagen der Zerkleinerung und Stabilisierung von Tropfen und Partikeln in flüssiger Umgebung; Apparatetechnische Umsetzung: Anlagenaufbau und Prozessauslegung; Prozess- und Eigenschaftsfunktionen, Beurteilung der Produktqualität: Grundlagen und Messverfahren; neue Entwicklungen.

Trocknen von Dispersionen: (LV FT3: H. P. Karbstein/LVT)

Ziele der Trocknung, Grundlagen der Haltbarkeit; Verfahren am Beispiel Sprühtrocknung, Walzentrocknung, Gefriertrocknung: Verfahrensprinzip, Anlagenaufbau und -auslegung, Prozessfunktionen.

Beurteilung der Qualität von Pulvern, Instanzeigenschaften: Grundlagen und Messverfahren. Agglomeration zur Verbesserung der Instanzeigenschaften.

Extrusionstechnik: (LV FT4: M. A. Emin/LVT)

Grundlagen der Extrusionstechnik und der Gestaltung von extrudierten Produkten: Apparatenaufbau, Verfahrensauslegung, Charakterisierung des Prozesses und der Produkte (Grundlagen der Mess- und Modellierungstechnik).

Vorlesung ist Voraussetzung für ein Praktikum, das im Rahmen des NF oder VF LVT gewählt werden kann.

Empfehlungen

Wahl des Moduls wird bei Belegung des Vertiefungsfachs LVT empfohlen.

Literatur

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

Köhler, K., Schuchmann, H. P.: Emulgiertechnik, 3. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg, 978-3-89947-869-3, 2012.

Bouvier, J., Campanella, O.H.: Extrusion Processing Technology: Food and Non-Food Biomaterials, Wiley-Blackwell, 2014

McClements, D. J.: Food Emulsions, 3. Auflage, CRC Press, 978-1-49872-668-9, 2015

Mezger, T.G.: Das Rheologie Handbuch, 4. Auflage, Vincentz Network, 978-3866308633, 2012

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 80 h

Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer [M-CIWVT-104300]

Verantwortung:	Nikolaos Zarzalis
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108840	Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (S. 215)	6	Nikolaos Zarzalis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Darüber hinaus werden die Mitarbeit während des Projektes und die Präsentationen bewertet.

Die Modulnote setzt sich zusammen aus der Note der mündlichen Prüfung und der Mitarbeit/Präsentation während des Projektes.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studenten sind fähig die relevanten Designparameter anzuwenden, um eine Triebwerksbrennkammer auszulegen.
- Die Studenten sind in der Lage die Auswirkung von Designänderungen bezüglich der Funktionalität, der Betriebssicherheit und des Emissionsausstoßes zu beurteilen.
- Die Studenten sind in der Lage Literaturergebnisse zu bewerten und für Ihre eigene Zwecke zu nutzen.
- Die Studenten lernen zielorientiert gemäß eines vorgegebenen Zeitplans zu arbeiten.
- Die Studenten lernen in Gruppen zu arbeiten und Informationen zwischen den Gruppen durch die Definition von Schnittstellen auszutauschen.
- Die Studenten lernen den Arbeitsfortschritt und die wichtigsten Ergebnisse klar und in angemessener Zeit zu präsentieren.

Inhalt

In vier Vorlesungsdoppelstunden werden zuerst die theoretischen Grundlagen erläutert. Diese bestehen aus der Beschreibung und Funktionsweise des Triebwerkes und der speziellen Aufgabe und Funktionsweise der Brennkammer. Danach erfolgt die Auslegung der Triebwerksbrennkammer ausgehend von vorgegebenen geometrischen Randbedingungen und Leistungsdaten eines Triebwerkes. Die speziellen Aufgaben der Auslegung sind die Aerodynamik (Luftverteilung und Druckverlust), die Wärmetechnik (Temperaturverteilung, Kühlung und Materialwahl) die Berechnung der Emissionen und die Brennkammerkonstruktion. Zu diesem Zweck bilden die Studenten Gruppen und jede Gruppe übernimmt eine Teilaufgabe. Der Arbeitsfortschritt wird anhand des erstellten Zeitplans bei regelmäßigen Präsentationen kontrolliert. Die Gesamtauslegung wird in einer abschließenden Präsentation dargestellt und diskutiert.

Literatur

-
- Lefebvre, Gas Turbine Combustion
 - Rolls-Royce plc, the jet engine
 - Müller, Luftstrahltriebwerke Grundlage, Charakteristiken, Arbeitsverhalten

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 20 h
- Selbststudium: 60 h
- Projekt: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Auslegung von Mikroreaktoren [M-CIWVT-104286]

Verantwortung: Peter Pfeifer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108826	Auslegung von Mikroreaktoren (S. 216)	6	Peter Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung durch Mikrostrukturierung des Reaktionsraumes anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in mikroverfahrenstechnische Apparate zu analysieren. Mit Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Wärmetauschs anzuwenden und die Möglichkeiten zur Übertragung von Prozessen aus konventioneller Verfahrenstechnik in den Mikroreaktor hinsichtlich der Wärmeübertragungsleistung zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und Mischung in strukturierten Strömungsmischern zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf die Kombination von Mischung und Reaktion anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Limitierungen bei der Prozessumstellung analysieren und so mikrostrukturierten Reaktoren für homogene Reaktionen angemessen auslegen. Die Studentinnen und Studenten verstehen die Bedeutung der Verweilzeitverteilung für Umsatz und Selektivität und sind in der Lage das Zusammenspiel von Stofftransport durch Diffusion und hydrodynamischer Verweilzeit in mikroverfahrenstechnischen Apparaten in gegebenen Anwendungsfällen zu analysieren.

Inhalt

Basiswissen zu mikroverfahrenstechnischen Systemen: Herstellung von mikrostrukturierten Systemen und Wechselwirkung mit Prozessen, Intensivierung von Wärmetausch und spezielle Effekte durch Wärmeleitung, Verweilzeitverteilung in Reaktoren und Besonderheiten in mikrostrukturierten Systemen, strukturierte Strömungsmischer (Bauformen und Charakterisierung) und Auslegung von strukturierten Reaktoren hinsichtlich Stoff- und Wärmetransport.

Literatur

- Skript (Foliensammlung), Fachbücher:
- Kockmann, Norbert (Hrsg.), Micro Process Engineering, Fundamentals, Devices, Fabrication, and Applications, ISBN-10: 3-527-31246-3
- Micro Process Engineering - A Comprehens (Hardcover), Volker Hessel (Editor), Jaap C. Schouten (Editor), Albert Renken (Editor), Yong Wang (Editor), Junichi Yoshida (Editor), 3 Bände, 1500 Seiten, Wiley VCH, ISBN-10: 3527315500
- Winnacker-Küchler: Chemische Technik, Prozesse und Produkte, BAND 2: NEUE TECHNOLOGIEN, Kapitel Mikroverfahrenstechnik S. 759-819, ISBN-10: 3-527-30430-4
- Emig, Gerhard, Klemm, Elias, Technische Chemie, Einführung in die chemische Reaktionstechnik, Springer-Lehrbuch, 5., aktual. u. erg. Aufl., 2005, 568 Seiten, ISBN-10: 3-540-23452-7 (Kapitel Mikroreaktionstechnik S. 444-467)

-
- Chemical Kinetics, ISBN 978-953-51-0132-1 "Application of Catalysts to Metal Microreactor Systems", P. Pfeifer, <http://www.intechopen.com/books/chemical-kinetics/application-of-catalysts-to-metal-microreactor-systems>

M Modul: Berufspraktikum [M-CIWVT-104527]

Verantwortung: Siegfried Bajohr, Barbara Freudig
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Berufspraktikum](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109276	Berufspraktikum (S. 217)	14	Siegfried Bajohr, Barbara Freudig

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen

Für Berufspraktika, die während des Masterstudiums absolviert werden, gibt es keine Voraussetzungen. Für Berufspraktika, die vor dem Masterstudium oder schon während des Bachelorstudiums absolviert wurden, gilt folgende Regel: Die Anerkennung ist möglich, wenn im Bachelorstudium vor Beginn des Praktikums mindestens 120 LP erworben wurden.

Qualifikationsziele

Die angehenden Ingenieurinnen und Ingenieure haben einen ersten Einblick in die industrielle Praxis gewonnen. Bisher erlernte Fähigkeiten können sie auf Problemstellungen in der Praxis anwenden. Die Studierenden haben unterschiedliche Tätigkeitsfelder eines Unternehmens kennengelernt. Dadurch können Sie die Anforderungen unterschiedlicher Aufgaben beurteilen und können dieses Wissen für ihre spätere Berufswahl gezielt einsetzen

Inhalt

Das Berufspraktikum ist ein Fachpraktikum, bei dem die in der bisherigen Ausbildung erlernten Fähigkeiten angewendet und vertieft werden. Ein Mindestmaß an Kenntnissen und Fähigkeiten aus der angewandten Laborforschung, der Entwicklung, Projektierung und/oder der Herstellung von Produkten soll vermittelt werden. Dabei soll möglichst Einblick in mehrere verschiedene Tätigkeiten gewährt werden. Das Berufspraktikum soll über rein fachliche Inhalte hinaus Verständnis für betriebliche Zusammenhänge (Kommunikation, Arbeitssicherheit. . .) wecken.

Anmerkung

Die Suche eines Betriebes ist Sache der Praktikantinnen und Praktikanten. Das Praktikum kann beispielsweise in folgenden Branchen durchgeführt werden:

- Chemische Industrie
- Verfahrenstechnischer Anlagenbau
- Automobilzulieferer
- Agrar- und Lebensmitteltechnik,
- Pharmazeutische und Kosmetik-Industrie
- Bio- und Umwelttechnologie

Eine abgeschlossene Berufsausbildung (z. B. MTA/PTA) wird als Berufspraktikum anerkannt.

Folgende Tätigkeiten werden nicht anerkannt:

-
- Ausschließliche Bürotätigkeiten
 - Programmieren in allgemeiner Form
 - Literaturstudien
 - Praktika an Hochschulen (insbesondere an Instituten des KIT),

In begründeten Fällen kann das Praktikantenamt eine Ausnahme genehmigen

Rechtliche Stellung des Praktikanten

Die hier gegebene Auskunft ist unverbindlich. Verbindlich sind die Bestimmungen der jeweiligen Versicherungsträger sowie der Vertrag mit dem Ausbildungsbetrieb. Die Praktikanten unterliegen der Betriebsordnung des Ausbildungsbetriebes. Ein Anspruch auf Entgelt besteht nicht. Sie sind nicht berufsschulpflichtig.

Während des Praktikums genießen die Praktikanten den Schutz der gesetzlichen Unfallversicherung des für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Versicherungsträgers (Berufsgenossenschaft). Der Schutz schließt den Weg von und zu der Ausbildungsstätte ein.

Die Praktikanten unterliegen als Studierende der Krankenversicherungspflicht, das heißt sie müssen entweder im Rahmen ihrer Familie oder selbst bei einer privaten Krankenversicherung oder einer Krankenkasse versichert sein.

Für Praktika im Ausland obliegt es der Praktikantin bzw. dem Praktikanten, sich über die jeweiligen nationalen Regelungen zu informieren.

Arbeitsaufwand

12 Wochen (420 h – 480 h)

M Modul: Biobasierte Kunststoffe [M-CIWVT-104570]

Verantwortung: Ralf Kindervater

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109369	Biobasierte Kunststoffe (S. 218)	4	Ralf Kindervater

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, unterschiedliche Wertschöpfungsketten-basierte Biokunststoffsysteme herzuleiten und die technologischen, wirtschaftlichen und ökologischen Zusammenhänge zu bewerten.

Inhalt

Polymerchemische Grundlagen, kunststofftechnische Grundlagen, Rohstoffauswahl, Konversionsmethoden, Zwischenproduktszenarien, Monomergestaltung, Polymerstrukturen, Compounds und Blends, Formgebungsverfahren, Produktbeispiele, Abläufe in Wertschöpfungsketten, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Life Cycle Analysen, Kreislaufwirtschaft.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

M Modul: Bioelektrochemie und Biosensoren [M-CIWVT-104268]

Verantwortung:	Michael Wörner
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Technische Biologie Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Technische Biologie Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108807	Bioelektrochemie und Biosensoren (S. 219)	4	Michael Wörner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, Strategien zur Kopplung von Elektrochemie und Biotechnologie zu entwickeln und zu beurteilen, insbesondere für das Design von Biosensoren, für Anwendungen im Bereich der Energiewandlung/Energiespeicherung und der bioorganischen Wertstoffsynthese.

Inhalt

Elektrochemische Kinetik und Elektrochemische Techniken in der Bioanalytik; Elektrochemische Prinzipien in der Biologie und biologische Aspekte der Elektrochemie; Elektrochemie von Redoxenzymen; Biosensoren; Biobrennstoffzellen; Bioelektrosynthese; Biologische Membranen und biomimetische Membransysteme; Photobioelektrochemie und biomimetische Photovoltaik;

Literatur

- Electrochemistry: Principles, Methods, and Applications
- Christopher M.A. Brett, Oxford University Press;
- Bioelectrochemistry: Fundamentals, Experimental Techniques and Applications, Philip Bartlett, John Wiley & Sons
- Bioelectrochemistry, Encyclopedia of Electrochemistry, 11 Volume Set: Encyclopedia of Electrochemistry, Volume 9, Wiley-VCH Verlag GmbH

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M Modul: Biofilm Systems [M-CIWVT-103441]

Verantwortung: Harald Horn

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Wassertechnologie
Vertiefungsfach II / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106841	Biofilm Systems (S. 220)	4	Harald Horn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Struktur und Funktion von Biofilmen in natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen beschreiben und die wesentlichen Einflussfaktoren und Prozesse zur Ausbildung spezifischer Biofilme erklären. Sie sind mit Verfahren zur Visualisierung der Strukturen sowie mit Modellen für die Simulation des Biofilmwachstums vertraut. Sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Biofilmen auswählen und die Habitatbedingungen bewerten.

Inhalt

Mikroorganismen organisieren sich in technischen und natürlichen aquatischen Systemen typischerweise in Form von Biofilmen. Biofilme sind aber nicht nur Anreicherungen von Mikroorganismen an Grenzflächen, darüber hinaus bildet eine Matrix aus extrazellulären polymeren Substanzen (EPS) ein Grundgerüst für den Zusammenhalt. In der Vorlesung wird die Struktur und Funktion der Biofilme in verschiedensten natürlichen Habitaten und technischen Anwendungen (Biofilmreaktoren, Biofilme in Fließgewässern, Biofouling in technischen Systemen und Biofilme zur Stromerzeugung in Mikrobiellen Brennstoffzellen) gezeigt und diskutiert. Wachstum und Abtrag der Mikroorganismen als wesentliche Prozesse zur Gestaltung der Struktur werden beschrieben und Modelle zu deren Simulation vorgestellt. Darüber hinaus werden mikroskopische Verfahren zur Visualisierung der Biofilmstrukturen gezeigt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Vor-/Nachbereitung: 30h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I [M-MACH-100489]

Verantwortung: Andreas Guber
Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100966	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I (S. 221)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung wird zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden eingegangen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einführung in die verschiedenen mikrotechnischen Fertigungsverfahren: LIGA, Zerspanen, Silizium-Mikrotechnik, Laser-Mikromaterialbearbeitung, μ EDM-Technik, Elektrochemisches Metallätzen

Biomaterialien, Sterilisationsverfahren.

Beispiele aus dem Life-Science-Bereich: mikrofluidische Grundstrukturen: Mikrokanäle, Mikrofilter, Mikrovermischer, Mikropumpen- und Mikroventile, Mikro- und Nanotiterplatten, Mikroanalysesysteme (μ TAS), Lab-on-Chip-Anwendungen.

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Taylor & Francis Ltd.; Auflage: 3. Auflage. 2011

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II [M-MACH-100490]

Verantwortung: Andreas Guber

Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100967	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (S. 222)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst auf die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden kurz umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus den Life-Sciences und der Medizin: Mikrofluidische Systeme:

Lab-CD, Proteinkristallisation,
Microarray, BioChips
Tissue Engineering
Biohybride Zell-Chip-Systeme
Drug Delivery Systeme
Mikroverfahrenstechnik, Mikroreaktoren
Mikrofluidische Messzellen für FTIR-spektroskopische Untersuchungen
in der Mikroverfahrenstechnik und in der Biologie
Mikrosystemtechnik für Anästhesie, Intensivmedizin (Monitoring)
und Infusionstherapie
Atemgas-Analyse / Atemluft-Diagnostik
Neurobionik / Neuroprothetik
Nano-Chirurgie

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II;
Springer-Verlag, 1994

M. Madou
Fundamentals of Microfabrication

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III [M-MACH-100491]

Verantwortung: Andreas Guber

Einrichtung: Institut für Mikrostrukturtechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-100968	BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (S. 223)	4	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 min)

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Im Rahmen der Vorlesung werden zunächst die relevanten mikrotechnischen Fertigungsmethoden umrissen und anschließend werden ausgewählte biomedizinische Anwendungen vorgestellt, da der zunehmende Einsatz von Mikrostrukturen und Mikrosystemen in den Life-Sciences und der Medizin zu verbesserten medizintechnischen Produkten, Instrumentarien sowie Operations- und Analysesystemen führt.

Inhalt

Einsatzbeispiele aus dem Bereich der operativen Minimal Invasiven Therapie (MIT):

Minimal Invasive Chirurgie (MIC)

Neurochirurgie / Neuroendoskopie

Interventionelle Kardiologie / Interventionelle Gefäßtherapie

NOTES

Operationsroboter und Endosysteme

Zulassung von Medizinprodukten (Medizinproduktgesetz) und Qualitätsmanagement

Literatur

Menz, W., Mohr, J., O. Paul: Mikrosystemtechnik für Ingenieure, VCH-Verlag, Weinheim, 2005

Buess, G.: Operationslehre in der endoskopischen Chirurgie, Band I und II; Springer-Verlag, 1994

M. Madou

Fundamentals of Microfabrication

Arbeitsaufwand

Literaturarbeit: 20 Stunden

Präsenz: 21 Stunden

Vor- und Nachbearbeitung: 50 Stunden
Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden

M Modul: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [M-CIWVT-104272]

Verantwortung: Michael Wörner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108810	Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (S. 224)	4	Michael Wörner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Strategien und geeignete Methoden zur Biokonjugation von Grenzflächen und Nanopartikeln für definierte Applikation in den Life Sciences zu entwickeln. Die Studierenden können Erkenntnisse aus der biologischen Forschung in technische Anwendungen umsetzen.

Inhalt

Design und Anwendungen von biomimetischen Membranen; Biokonjugation und Biofunktionalisierung von Grenzflächen; Techniken für die Charakterisierung von biomimetischen Systemen; Synthese, Stabilisierung und Biokonjugation von Nanopartikeln; Anwendung von biofunktionalisierten Nanopartikeln in den Life Sciences;

Literatur

- Nanotechnologies for the Life Sciences, Vol. 1: Biofunctionalization of Nanomaterials, C. Kumar, Wiley-VCH Verlag GmbH;
- Chemistry of Bioconjugates (Synthesis, Characterization, and Biomedical Applications), R. Narain, John Wiley & Sons;

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 24 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M Modul: Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren [M-CIWVT-103065]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106029	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren (S. 225)	6	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO).

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Prozessentwicklung biopharmazeutischer Aufarbeitungsprozesse

Inhalt

Detaillierte Diskussion biopharmazeutischer Aufarbeitungsprozesse

Literatur

Vorlesungsskript

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Bioprozessentwicklung [M-CIWVT-104347]

Verantwortung:	Michael-Helmut Kopf
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Technische Biologie Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Technische Biologie Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108902	Bioprozessentwicklung (S. 226)	4	Michael-Helmut Kopf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden:

- erhalten Kenntnis in Theorie und Anwendung von Prozesse und Techniken zur Entwicklung industrieller, bio-basierter Verfahren.
- erhalten Einsicht in den Ablauf der Entwicklung eines large-scale (zweistellige kt/a) industriellen Bioprozesses.
- lernen theoretisches Verständnis und praktische Anwendung (am relevanten Beispiel) zu kombinieren.
- verstehen die Relevanz einer techno-ökonomischen Bewertung als Basis der Entwicklung wettbewerbsfähiger Prozesse.

Inhalt

Inhalt

- Ablauf einer Prozessentwicklung (neuer / alternativer Prozess) hin zu einem bio-basierten Produktionsprozess: Ideation, Basiskonzept, kritische Analyse, Entwicklungsstationen
- Value Proposition des neuen Produktes / Prozesses: Qualität, Leistungsmerkmale, Preis, Eco-efficiency, Regionale Aspekte
- Kritische Aspekte im Entwicklungsprozess: Rohstofffragen, "Design to Cost", Spezifikation & Leistung, Regulatorik Eco-efficiency (Rohstoff- u. Energieeffizienz)
- Vom Labor in die Produktion (Schwerpunkt der Vorlesung): Phasen der Prozessentwicklung: Suchforschung, Proof of Principle, Proof of Concept, Scale-up, Apparatedesign, Anlagendesign, Produktion
- Competitor Intelligence: Wettbewerber und deren Prozesse, alternative Produkte mit ähnlicher / gleicher Anwendung.
- Benchmarking als Entwicklungswerkzeug: Cost Benchmarking (CoP) als Entwicklungswerkzeug zur Identifikation von Entwicklungspotenzialen.

-
- Produktionsszenarien:
Eigene Investition, Toller, Produktionspartner

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Biotechnologische Stoffproduktion [M-CIWVT-104384]

Verantwortung:	Christoph Syldatk
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Erweiterte Grundlagen Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106030	Biotechnologische Stoffproduktion (S. 227)	6	Christoph Syldatk
T-CIWVT-108492	Seminar Biotechnologische Stoffproduktion (S. 315)	0	Christoph Syldatk

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

- Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag im Umfang von ca. 10 Minuten im Rahmen der Lehrveranstaltung; Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Die Prüfungsvorleistung ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Folgende Kenntnisse werden vorausgesetzt: Biochemie, Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind dazu in der Lage, das Wissen über Prozesse zur biotechnologischen Stoffproduktion auf Fragestellungen zu neuen Produktionsprozessen anzuwenden. Sie erkennen gemeinsame Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten der verschiedenen Prozesse. Sie können selbstständig Aufgabenstellungen zur Entwicklung von Prozessschemata lösen und dazu das in der Vorlesung vermittelte Wissen gebrauchen.

Inhalt

Nach einem Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Biotechnologie werden zunächst gemeinsame Grundprinzipien biotechnologischer Produktionsverfahren vorgestellt. An aktuellen Beispielen werden zunächst mikrobielle Verfahren der Industriellen Biotechnologie, der Naturstoffproduktion mit pflanzlichen Zellkulturen und der pharmazeutischen Biotechnologie mit tierischen Zellkulturen sowie wichtige enzymatische Verfahren vorgestellt. Dieses beinhaltet u.a. die Herstellung mikrobieller Biomasse, organischer Säuren, von Alkoholen und Ketonen, Aminosäuren, Vitaminen, Antibiotika, Enzymen, Biopolymeren, Aromastoffen sowie von Naturstoffen mit pflanzlichen Zellkulturen sowie von monoklonalen Antikörpern und Biopharmazeutika mit tierischen Zellkulturen im industriellen Maßstab.

Literatur

- Sahm, G. Antranikian, K.-P. Stahmann, R. Takors (Eds.): Industrielle Mikrobiologie, Springer-Spektrum-Verlag 2012 (ISBN 978-3-8274-3039-7)
- Chmiel (Ed.): Bioprozesstechnik, Springer-Spektrum-Verlag 3. Auflage 2011 (ISBN 978-3-8274-2476-1)

Arbeitsaufwand

-
- Präsenzzeit: 60 h
 - Selbststudium: 40 h
 - Vorbereitung Referat im Rahmen des Seminars: 20 h
 - Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Brennstofftechnik [M-CIWVT-104289]

Verantwortung: Thomas Kolb

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108829	Brennstofftechnik (S. 228)	6	Thomas Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, Energierohstoffe und daraus erzeugte Brennstoffe / chemische Energieträger zu charakterisieren und die Prozesse und Verfahren zur Erzeugung von chemischen Energieträgern bezüglich Verfahrenstechnik, Kosten und Umweltrelevanz kritisch zu bewerten.

Inhalt

- Überblick über die Energierohstoffe: Kohle, Öl, Gas, Biomasse - Entstehung, Vorräte, Verbrauch
- Technik der Förderung
- Charakterisierung und Analytik der Energierohstoffe und Brennstoffe
- Grundlagen, Prozesse und Verfahren zur Wandlung von Energierohstoffen in chemische Energieträger/Brennstoffe
- Prozesse und Verfahren der Brennstoff-Nutzung: Strom / Wärme, Mobilität, Synthese
- Vergleichende Bewertung von Prozessketten zur Wandlung und Nutzung von Brennstoffen auf Basis von LCA, Ökoeffizienzanalyse

Literatur

- "Die Veredlung und Umwandlung von Kohle Technologien und Projekte 1970 bis 2000 in Deutschland"; ISBN 978-3-936418-88-0
- „Grundlagen der Gastechnik“; ISBN 978-3446211094
- "Handbook of Fuels"; ISBN 978-3-527-30740-1
- „Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry“; ISBN 978-3-5273-0673-2

Arbeitsaufwand

-
- Präsenzzeit: 45 h
 - Selbststudium: 75 h
 - Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Chemische Verfahrenstechnik II [M-CIWVT-104281]

Verantwortung:	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108817	Chemische Verfahrenstechnik II (S. 229)	4	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen.

Inhalt

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme.

Literatur

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript "Chemische Verfahrenstechnik II";
- Kraushaar-Czarnetzki: Foliensammlung "Heterogene Katalyse I".

Alle Lernmaterialien und Hinweise auf Spezialliteratur sind auf der Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>) abgelegt

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Chem-Plant [M-CIWVT-104461]

Verantwortung: Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109127	Chem-Plant (S. 230)	4	Sabine Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Modulnote ist die Note für die Präsentationen.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage die im Studium gewonnenen Erkenntnisse für die Planung einer konkreten Chemieanlage einzubringen und können die erzielten Ergebnisse publizieren.

Inhalt

Planung einer kompletten Chemieanlage für die Herstellung eines ausgewählten Produktes, Teilnahme am Chem-Plant Wettbewerb (Organisation: VDI)

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkung

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 10 h
- Projektbearbeitung: 60 h
- Präsentationen und Tagungsteilnahme: 50 h

M Modul: Cryogenic Engineering [M-CIWVT-104356]

Verantwortung: Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108915	Cryogenic Engineering (S. 231)	6	Steffen Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Funktion und Modellierung regenerativer Kryokühler; Verstehen und Anwenden der wichtigsten verfahrenstechnischen Methoden und Komponenten zur Konzeption und Auslegung von Tieftemperaturanlagen und Kryostatsystemen; Verstehen von Prinzipien der Labormesstechnik, Beurteilen und Anwenden von Sensoren und Messgeräten für kryotechnische Messaufgaben und Analysieren von Messunsicherheiten.

Inhalt

Kryotechnische Anwendungen; Regenerative Kälteerzeugung mit Kryokühlern; Grundlegende Aspekte der Konzeption von Tieftemperaturanlagen und Kryostaten, einschließlich Fluidmechanik und Wärmeübertragung, thermische Kontaktierung und thermische Isolation, kryogenes Pumpen von Gasen, Regularien und Konstruktionselemente für Kryostate sowie deren Sicherheit; Allgemeine Grundlagen der Messtechnik und der Messunsicherheit sowie kryogene Temperatur-, Druck- und Durchflussmessung.

Anmerkung

Die Prüfung kann wahlweise auf Deutsch oder Englisch durchgeführt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M Modul: Datenanalyse und Statistik [M-CIWVT-104345]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108900	Datenanalyse und Statistik (S. 232)	4	Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können statistische Angaben verstehen und beurteilen. Sie können aus der Vielfalt der neuen statistischen Methoden der Datenauswertung die für eine konkrete Fragestellung geeignete Methode finden und vergleichend mit anderen Ansätzen beurteilen.

Inhalt

Einführung in die Statistik und Anwendung auf die Datenanalyse in der Analytik. Einfache beschreibende Statistik mit Größen, wie Standardabweichung, typischen Verteilungen und deren Anwendungen. Die Anwendung dieser Werkzeuge führt zu statistischen Tests, die zur Approximation und Regression benötigt werden. Chemometrische Datenverarbeitung und statistische Behandlung großer Datensätze werden am Beispiel von multivariaten Näherungen zur Aufdeckung von Korrelationen studiert.

Literatur

Angaben während der Vorlesung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [M-CIWVT-104327]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108882	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (S. 233)	4	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Inhalt

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, -Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Ermittlung und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen (Scale-up). Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmten Körpers, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspendieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

Literatur

Wird in der Vorlesung angegeben

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Einführung in die Agglomerationstechnik [M-CIWVT-104341]

Verantwortung: Harald Anlauf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108896	Einführung in die Agglomerationstechnik (S. 234)	4	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien der Agglomeration von Partikeln erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zuordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf verschiedene Agglomerationsverfahren anzuwenden. Sie können Agglomerationsaufgaben mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolversprechender Agglomerationsprozess gestaltet werden kann.

Inhalt

Grundlagen und Anwendungen; Haftkräfte zwischen Partikeln; Agglomerateigenschaften; Charakterisierung von Agglomeraten bezüglich Größe, Größenverteilung, Porosität, Dichte, Festigkeit, Fließverhalten und Instabilitätseigenschaften; Agglomerationsprozesse, wie Rollagglomeration in Tellern und Trommeln, Mischagglomeration, Wirbelschicht- und Sprühagglomeration, Agglomeration in Flüssigkeiten durch Koagulation, Flockung oder Umbenetzung, Pressagglomeration durch Tablettierung, Walzenkompaktierung oder Extrusion durch Matrizen sowie Nachverfestigung von Agglomeration durch Sintern.

Literatur

Anlauf: Skriptum „Einführung in die Agglomerationstechnik“

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Vorlesung 2 SWS)
- Selbststudium: 50 h

-
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Energie und Umwelt [M-CIWVT-104453]

Verantwortung: Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109089	Energie und Umwelt (S. 237)	8	Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Vorlesung „Technical Sytems for thermal waster treatment“:

- Waste: definition, specification, potential;
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
 - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed,
 - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
 - pyrolysis: rotary kiln
- Refractory technology
- Legal aspects of waste managemant
- Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
- Excursion to industrial sites

Vorlesung „Verbrennung und Umwelt“:

- Bedeutung des Umweltschutzes
- Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung
- Mechanismen der Schadstoffbildung
- Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung;
- Rauchgasreinigung: Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung
- Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen

M Modul: Energietechnik [M-CIWVT-104293]

Verantwortung:	Horst Büchner
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108833	Energietechnik (S. 238)	4	Horst Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer kennt die thermodynamischen Grundlagen und kann darauf aufbauend thermische Energieumwandlungsprozesse in Wärmekraftmaschinen und -anlagen quantitativ beschreiben und die Effizienz der Energieumwandlung zu berechnen. Darüber hinaus können die Studierenden das Erlernte auf Beispiel ausgewählter technischer Prozesse übertragen.

Inhalt

Die Vorlesung beginnt mit einer allgemeinen Übersicht über die wichtigsten wirtschaftlichen Gesichtspunkte und Kennzahlen thermischer Energietechnik am Beispiel Deutschland. Danach werden die thermodynamischen Grundlagen für das Verständnis von Wärmekraftmaschinen besprochen und bei ausgewählten Energieumwandlungsprozessen (Stirling-Motor, Gasturbine, Dampfkraftwerk, etc.) angewendet, um so Möglichkeiten zur Steigerung des thermischen und exergetischen Wirkungsgrades wie auch des Arbeitsverhältnisses anhand von Beispielen aufzuzeigen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Energieträger aus Biomasse [M-CIWVT-104288]

Verantwortung: Siegfried Bajohr

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108828	Energieträger aus Biomasse (S. 239)	6	Siegfried Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln Prozessverständnis für Prozesse zur Umwandlung und Nutzung von Biomasse. Sie können entsprechende Prozesse bilanzieren, bewerten und weiterentwickeln. Die Betrachtung ethischer, ökonomischer und ökologischer Rahmenbedingungen hilft den Studierenden bei der kritischen Bewertung von (neuen) Prozessen und bei deren Weiterentwicklung.

Inhalt

- Grundlagen der Biomasseentstehung und der Umwandlungspfade hin zu chemischen Energieträgern wie Biodiesel, Ethanol oder SNG.
- Charakterisierungsmethoden und Unterscheidungskriterien für Biomasse, nutzbare Potenziale global/national, Nachhaltigkeitsaspekte, CO₂-Vermeidungspotenziale.
- Nutzung und Umwandlung von Pflanzenölen und -fetten.
- Biochemische Umwandlungsprozesse zu Ethanol und Biogas, Nutzung- und Aufbereitungsprozesse für Biogas.
- Thermochemische Biomasseumwandlung durch Pyrolyse und Vergasung; ausgewählte Synthesen (FT-, CH₄-, CH₃OH-, DME-Synthese).

Literatur

- Kaltschmitt, M.; Hartmann (Ed.): Energie aus Biomasse, 2. Aufl., Springer Verlag 2009.
- Graf, F.; Bajohr, S. (Hrsg.): Biogas: Erzeugung – Aufbereitung – Einspeisung, 2. Aufl., Oldenbourg Industrieverlag 2013.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [M-CIWVT-104388]

Verantwortung: Ulrike van der Schaaf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108960	Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts (S. 240)	6	Ulrike van der Schaaf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

- eine mündliche Prüfung (Kolloquium) im Umfang von 20 Minuten
- eine schriftliche Ausarbeitung

Die Modulnote: Note der mündlichen Prüfung und der Note des auszuarbeitenden Exposés.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ihr bisheriges Wissen über Lebensmittel und ihre Herstellung nutzen, um selbst ein innovatives Lebensmittelprodukt sowie einen sinnvollen Herstellungsprozess unter Berücksichtigung der Aspekte Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zu entwickeln. Die Studierenden können Grundprinzipien des Scale ups in der Lebensmittelherstellung sowie Strategien zur großmaßstäblichen Gewährleistung der Lebensmittelqualität und –sicherheit anwenden und in Bezug auf ihr eigenes Produkt evaluieren. Sie sind mit den grundlegenden Konzepten des Marketings und der Verpackungstechnologie vertraut, können diese anwenden und bezogen auf ihr Produkt analysieren. Die Studierenden können Grundprinzipien des Projektmanagements am Beispiel der Entwicklung eines Lebensmittelprodukts anwenden und evaluieren.

Inhalt

Entwicklung eines Lebensmittelprodukts bis zur Marktreife (dies beinhaltet u.a. Lebensmittelqualität und –sicherheit, Scale-up, Marketing, Verpackung, Energieeffizienz, Nachhaltigkeit etc.); Projektmanagement.

Empfehlungen

Der Besuch von Vorlesungen der Vertiefungsfächer Lebensmittelverfahrenstechnik und/oder Produktgestaltung wird empfohlen.

Anmerkung

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

Arbeitsaufwand

- Praktische Arbeit: 100 h
- Selbststudium: 30 h
- Ausarbeitung des Exposés: 30 h
- Vorbereitung auf das Kolloquium: 20 h

M Modul: Environmental Biotechnology [M-CIWVT-104320]

Verantwortung:	Andreas Tiehm
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach I / Technische Biologie Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106835	Environmental Biotechnology (S. 241)	4	Andreas Tiehm

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Prinzipien der Mikrobiologie und deren technische Anwendung erklären. Sie sind in der Lage technisch relevante mikrobiologische Zusammenhänge auf ökologische, bio- und umwelttechnische Prozesse zu übertragen. Sie können biotechnologische Verfahren hinsichtlich leistungsbegrenzender Faktoren analysieren und Prozesskombinationen zur Steigerung der Umsatzraten unter ökologisch-ökonomischen Gesichtspunkten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen Umweltbiotechnologie, Anwendungsgebiete, Stoffwechseltypen, Abbaubarkeit, Testverfahren zur Abbaubarkeit, Nährstoffe, Elektronenakzeptoren, Toxizität, Wachstumskinetik, Biologische Abwasserreinigung, Belebtschlammverfahren, Tropfkörper, Membranbioreaktoren, Klärschlammbehandlung, Biogasbildung, Desintegrationsverfahren, Mikrobiologischer Abbau von Schadstoffen (PAK, CKW), Sanierung kontaminierter Standorte, Natürlicher Abbau (Natural Attenuation), Uferfiltration, Trinkwasser-Aufbereitung, Monitoring-Methoden (Kulturverfahren, Molekularbiologie).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [M-CIWVT-104255]

Verantwortung: Karlis Briviba
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108792	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (S. 242)	4	Karlis Briviba

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben eine Übersicht über den Einfluss von einer Reihe der konventionellen und modernen Lebensmittelverarbeitungsverfahren auf die Lebensmittelinhaltstoffen und Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften. Sie können die Wirkung der verschiedenen Verarbeitungsmethoden vergleichen und resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen einschätzen

Inhalt

Inhalt der Vorlesung ist der Einfluss von konventionellen und modernen Verfahren der Lebensmittelverarbeitung (thermische, Ultraschall, Ultraviolett-C (200-280nm), Ultraschall,...) auf chemische, physikalische und ernährungsphysiologische Eigenschaften von Makro- (Proteine, Kohlenhydrate, Fette) und Mikronährstoffen (Vitamine, bioaktive sekundäre Pflanzenstoffe, Mineralstoffe) in verschiedenen Lebensmitteln. Besonders wird der Abbau von essentiellen Nährstoffen (Aminosäuren, Fettsäuren, Vitaminen) und die Bildung von Produkten mit unerwünschten gesundheitlichen Eigenschaften analysiert. Auch die Wirkung der Verarbeitung auf die Bioverfügbarkeit der Inhaltsstoffe und daraus resultierenden ernährungsphysiologischen/gesundheitlichen Konsequenzen werden dargestellt

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [M-MACH-102702]

Verantwortung: Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105228	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (S. 243)	4	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise von Organunterstützungssystemen und deren Komponenten an. Die Entwicklungshistorie kann analysiert und Lösungen für die Limitationen aktueller Systeme gefunden werden. Die Möglichkeiten und Grenzen der Transplantation sind den Studierenden bekannt.

Inhalt

- Einführung: Definition und Klassifikation Organunterstützung und Organersatz.
- Spezielle Themen: Hörprothesen, Sehprothesen, Exoskelette, Neuroprothesen, Endoprothesen, Tissue-engineering, Hämodialyse, Herz-Lungen-Maschine, Kunstherzen, Biomaterialien.

Literatur

- Jürgen Werner: Kooperative und autonome Systeme der Medizintechnik: Funktionswiederherstellung und Organersatz. Oldenbourg Verlag.
- Rüdiger Kramme: Medizintechnik: Verfahren - Systeme – Informationsverarbeitung. Springer Verlag.
- E. Wintermantel, Suk-Woo Ha: Medizintechnik. Springer Verlag.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Fest Flüssig Trennung [M-CIWVT-104342]

Verantwortung: Harald Anlauf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108897	Fest Flüssig Trennung (S. 245)	8	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.
Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalischen Prinzipien der Abtrennung von Partikeln aus Flüssigkeiten anwenden und nicht nur den prinzipiell dafür geeigneten Trennapparaten zuordnen, sondern auch speziellen Varianten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern auf verschiedene Trenntechniken anzuwenden. Sie können Trennprobleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben.

Inhalt

Physikalische Grundlagen, Apparate, Anwendungen, Strategien; Charakterisierung von Partikelsystemen und Suspensionen; Vorbehandlungsmethoden zur Verbesserung der Trennbarkeit von Suspensionen; Grundlagen, Apparate und Anlagentechnik der statischen und zentrifugalen Sedimentation, Flotation, Tiefenfiltration, Querstromfiltration, Kuchenbildenden Vakuum und Gasüberdruckfiltration, Filterzentrifugen und Pressfilter; Filtermedien; Auswahlkriterien und Dimensionierungsmethoden für trenntechnische Apparate und Maschinen; Kombinationsschaltungen; Rechenbeispiele zur Lösung trenntechnischer Aufgabenstellungen.

Literatur

Anlauf: Skriptum "Mechanische Separationstechnik - Fest/Flüssig-Trennung"

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 H (Vorlesung 3 SWS, Übung 1SWS)
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 100 h

M Modul: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [M-CIWVT-104266]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108805	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (S. 246)	4	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umpfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.

M Modul: Formulierungsverfahren für Life Sciences [M-CIWVT-104402]

Verantwortung: Heike Karbstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108985	Formulierungsverfahren für Life Sciences (S. 247)	4	Heike Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Anforderungen an Formulierungen aus dem Bereich Life Sciences. Sie können geeignete Matrix- und Hilfsstoffe auswählen. Sie kennen die Grundlagen zur Herstellung von flüssigen und festen Formulierungen und können ausgewählte Verfahren (s. Inhalte) auslegen. Sie kennen geeignete konventionelle und innovative Apparate. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Formulierungen. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen.

Die Studierenden sind in der Lage, relevante Produkteigenschaften zu benennen und kennen Methoden, diese mit wissenschaftlichen Methoden zu charakterisieren. Sie können den Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften einer Formulierung und Qualitätsparametern erläutern. Darauf aufbauend können sie geeignete Messmethoden für die Beurteilung relevanter Eigenschaften auswählen und kennen Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung.

Inhalt

Hilfs- und Effektstoffe: (LV FT1: U. van der Schaaf/LVT)

Stoffklassen: Molekularer Aufbau und Eigenschaften;

Aufgaben und Funktionen: z.B. Grenzflächenaktivität und Modulation der Fließeigenschaften; Messverfahren und neue Entwicklungen

Emulgieren und Dispergieren: (LV FT2: H.P. Karbstein/LVT)

Besonderheiten flüssiger Formulierungen; Ziele der Verfahren; Grundlagen der Zerkleinerung und Stabilisierung von Tropfen und Partikeln in flüssiger Umgebung; Apparatetechnische Umsetzung: Anlagenaufbau und Prozessauslegung; Prozess- und Eigenschaftsfunktionen; Beurteilung der Produktqualität: Grundlagen und Messverfahren; neue Entwicklungen.

Trocknen von Dispersionen: (LV FT3: H.P. Karbstein/LVT)

Ziele der Trocknung, Grundlagen der Haltbarkeit; Verfahren am Beispiel Sprühtrocknung: Verfahrensprinzip, Anlagen-
aufbau und -auslegung, Prozessfunktionen. Beurteilung der Qualität von Pulvern, Instanteigenschaften: Grundlagen und
Messverfahren. Agglomeration zur Verbesserung der Instanteigenschaften.

Extrusionstechnik: (LV FT4: M. A. Emin/LVT)

Grundlagen der Extrusionstechnik und der Gestaltung von extrudierten Produkten: Apparatenaufbau, Verfahrensauslegung,
Charakterisierung des Prozesses und der Produkte (Grundlagen der Mess- und Modellierungstechnik).

Vorlesung ist Voraussetzung für ein Praktikum, das im Rahmen des NF oder VF LVT gewählt werden kann

Anmerkung

2 aus den folgenden 4 Lehrveranstaltungen (LV) können gewählt werden. Die 4 LV werden in der unten genannten
Reihenfolge (s. Inhalte) nacheinander gelesen.

Literatur

Vorlesungsskript (KIT Studierendenportal);

Köhler, K., Schuchmann, H. P.: Emulgiertechnik, 3. Auflage, Behr's Verlag, Hamburg, 978-3-89947-869-3, 2012.

Bouvier, J., Campanella, O.H.: Extrusion Processing Technology: Food and Non-Food Biomaterials, Wiley-Blackwell, 2014

McClements, D. J.: Food Emulsions, 3. Auflage, CRC Press, 978-1-49872-668-9, 2015

Mezger, T.G.: Das Rheologie Handbuch, 4. Auflage, Vincentz Network, 978-3866308633, 2012

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 40 h

Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Gas-Partikel-Messtechnik [M-CIWVT-104337]

Verantwortung:	Achim Dittler
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108892	Gas-Partikel-Messtechnik (S. 248)	6	Achim Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können Fragestellungen rund um die Gas-Partikel-Messtechnik durch Kenntnis der erforderlichen Analyse-schritte und die Wahl einer für die Aufgabenstellung geeigneten Partikelmesstechnik selbstständig lösen.

Inhalt

Aspekte der Partikelmesstechnik; Probenahme; Probenvorbereitung; Dispergierung; Abbildende Messverfahren; Zählverfahren; Trennverfahren; Spektroskopie; Gasanalytik.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Gas-Partikel-Trennverfahren [M-CIWVT-104340]

Verantwortung: Jörg Meyer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108895	Gas-Partikel-Trennverfahren (S. 249)	6	Jörg Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein Verständnis für die physikalischen Grundprozesse, die zur (größenabhängigen) Trennung von Partikeln in einem Trägergasstrom verwendet werden können und lernen zugehörige Apparatetypen kennen. Sie können die entscheidenden Betriebsbedingungen und Prozessanforderungen identifizieren, die zur Vorauswahl geeigneter Trennapparate für eine spezifische Trennaufgabe benötigt werden. Sie können den Einfluss wichtiger Prozess- und Betriebsparameter auf Abscheideleistung und Energiebedarf eines Trennapparates quantitativ beschreiben.

Die Studierenden lernen, praktische Probleme beim Betrieb von Trennapparaten zu erkennen und Maßnahmen zu deren Behebung zu identifizieren.

Sie sind damit in der Lage, für eine spezielle Trennaufgabe den am besten geeigneten Apparat und die zugehörige Betriebsweise selbständig auszuwählen.

Inhalt

- Grundlagen:
 - Kennzeichnung einer Trennung
 - Elementartheorie für Siebter und Abscheider
 - Auswahlkriterien und Bewertung von Trennapparaten
 - Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Spezielle Trennapparate für Gas-Partikel-Systeme:
 - Funktionsweise, Bauformen, Einsatzbereiche und -grenzen, Praxisbeispiele
 - Näherungsrechnungen zur Quantifizierung von Abscheideleistung und Energieaufwand bei exemplarischen Abscheideaufgaben
 - In der Vorlesung behandelte Apparate:

-
- * Sichter im Erdschwerefeld u. Fliehkraftfeld
 - * Fliehkraftabscheider (Gaszyklon)
 - * Filternde Abscheider
 - * Nassabscheider (Wäscher)
 - * Elektrische Abscheider

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104452]

Verantwortung: Ioannis Nicolaou

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109088	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (S. 250)	4	Ioannis Nicolaou

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Definitions, Applications and stability of dispersions; Molecular – kinetic properties of dispersions: Thermal molecular motion and Brownian motion, Diffusion in solutions and dispersions, sedimentation stability; Adsorption at solid-gas interface: Nature of adsorption forces, Langmuir monomolecular adsorption theory, polymolecular theory of Polanyi and BET-theory, capillary condensation, chemical adsorption, kinetic of adsorption, influence of the properties of adsorbent and adsorptive on adsorption; Adsorption at solution-gas interface: Surface tension, surface active and inactive substances, Adsorption equation of Gibbs, Shishkovsky-equation and the derivation of Langmuir-equation, effects of the structure and size of tenside molecules, structure of the adsorbed layer; Adsorption at solid-solution interface: Molecular adsorption from the solution, ionic adsorption, wetting phenomena; Electrical properties of dispersions, Introduction to electrokinetic phenomena, structure of the electric double layer (Theories of Helmholtz – Perrin, Gouy-Chapman and Stern), Effects of electrolytes on zeta-potential, Electrophoresis and Electroosmosis, Measurement of zeta-potential; Stability and Coagulation of dispersions: Kinetic of coagulation, interparticle energy potential, solvation, structural-mechanical and entropy effects, coagulation through electrolytes, adsorption phenomena and coagulation; Applications in Crystallization and Solid – Liquid Separation.

M Modul: Grenzflächenthermodynamik [M-CIWVT-103063]

Verantwortung: Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106100	Grenzflächenthermodynamik (S. 251)	4	Sabine Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit Besonderheiten von fluid-fluid und von fluid-solid Grenzflächeneigenschaften. Sie sind in der Lage, die Grenzflächeneigenschaften (Grenzflächenspannung, Dichte- und Konzentrationsprofile, Adsorptionsisotherme) mit makroskopischen und orts aufgelösten Methoden zu berechnen.

Inhalt

Gibbs-Methode, Dichtefunktionaltheorie, experimentelle Methoden zur Charakterisierung von Grenzflächen, Adsorption

Empfehlungen

Thermodynamik III, Programmierkenntnisse.

Literatur

H. T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces and Thin Films, Wiley-VCH Verlag, 1995.

J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of simple liquids, Elsevier, 2014

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Grundlagen der Lebensmittelchemie [M-CHEMBIO-104620]

Verantwortung: Mirko Bunzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-109442	Grundlagen der Lebensmittelchemie (S. 252)	4	Mirko Bunzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende Begriffe der Lebensmittelchemie und der Lebensmittelanalytik und können diese in schriftlicher und mündlicher Form einsetzen
- können die wichtigsten Komponenten von Lebensmitteln chemisch beschreiben, ihre Bedeutung in Lebensmitteln benennen und grundlegende Reaktionen während der Lagerung, Verarbeitung etc. vorhersagen

Inhalt

Das Modul vermittelt Grundwissen über Proteine, Kohlenhydrate und Lipide als Hauptbestandteile von Lebensmitteln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Beschreibung ihrer chemischen Struktur, ihren Eigenschaften und möglichen Reaktionen im Lebensmittel. Die sich in diesem Zusammenhang ergebenden ernährungsphysiologischen, toxikologischen, warenkundlichen und analytischen Aspekte werden diskutiert.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [M-MACH-102720]

Verantwortung: Christian Pylatiuk
Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105235	Grundlagen der Medizin für Ingenieure (S. 253)	4	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum anatomischen Bau von Organen, die unterschiedlichen medizinischen Disziplinen zugeordnet sind. Weiterhin kennen sie technische Verfahren in der Diagnostik und Therapie, häufige Krankheitsbilder, deren Relevanz und Kostenfaktoren im Gesundheitswesen. Die Studierenden können in einer Art und Weise mit Ärzten kommunizieren, bei der sie Missverständnisse vermeiden und beidseitige Erwartungen realistischer einschätzen können.

Inhalt

- Einführung: Definition von Krankheit und Gesundheit, Geschichte der Medizin und Paradigmenwechsel hin zu „Evidenzbasierte Medizin“ und „Personalisierte Medizin“.
- Spezielle Themen: Nervensystem, Reizleitung, Bewegungsapparat, Herz-Kreislaufsystem, Narkose, Schmerzen, Atmungssystem, Sinnesorgane, Gynäkologie, Verdauungsorgane, Chirurgie, Nephrologie, Orthopädie, Immunsystem, Genetik.

Literatur

- Adolf Faller, Michael Schünke: Der Körper des Menschen. Thieme Verlag.
- Renate Huch, Klaus D. Jürgens: Mensch Körper Krankheit. Elsevier Verlag.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 21 h

Selbststudium: 99 h

M Modul: Grundlagen der Verbrennungstechnik [M-CIWVT-103069]

Verantwortung: Dimosthenis Trimis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106104	Grundlagen der Verbrennungstechnik (S. 254)	6	Dimosthenis Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, die Eigenschaften der verschiedenen Flammentypen zu beschreiben und zu erklären.
- Die Studenten können die wichtigsten Verbrennungseigenschaften wie Flammentemperatur und Flammgeschwindigkeit quantitativ schätzen/berechnen. Sie verstehen die physikalisch-chemischen Mechanismen, die die Entflammbarkeitsgrenzen und Löschstrecken beeinflussen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss bzw. die Wechselwirkung von Turbulenzen, Wärme und Stoffaustausch auf reaktive Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die Flammenstruktur und die hierarchische Struktur der reaktionskinetischen Mechanismen.
- Die Studierenden verstehen und können den Einfluss der Interaktion zwischen verschiedenen Zeitskalen der chemischen Kinetik und dem Fluidstrom bei der Reaktion von Strömungen beurteilen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Funktionsfähigkeit der Brenner im Hinblick auf die Anwendung zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

- Einführung und Stellenwert der Verbrennungstechnik
- Thermodynamik technischer Verbrennung: Stoffumsatz und Enthalpieumsatz
- Gleichgewichtszusammensetzung
- Verbrennungstemperatur
- Reaktionsmechanismen in Verbrennungsprozessen
- Laminare Brenngeschwindigkeit und thermische Flammentheorie
- Kinetik von Verbrennungsvorgängen; Verbrennungstechnische Kenngrößen: Zündgrenzen, Zündtemperatur, Zündenergie, Zündverzögerung, Löschabstand, Flammpunkt, Oktan und Cetanzahl

-
- Turbulente Flammenausbreitung
 - Industrielle Brennertypen

Literatur

- K.K. Kuo: Principles of Combustion, John Wiley & Sons, Hoboken, New York 2005
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble: Combustion, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 2006
- S.R. Turns: An Introduction to Combustion - Concepts and Applications, McGraw-Hill, Boston 2000
- I. Glassman: Combustion, Academic Press, New York, London 1996

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

M Modul: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [M-CIWVT-104338]

Verantwortung: Achim Dittler

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108893	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (S. 255)	4	Achim Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein Verständnis für die Herausforderungen der motorischen Abgasnachbehandlung auf Basis der vermittelten Grundlagen der Zusammensetzung motorischer Emissionen. Sie sind in der Lage, anwendungsgerechte Lösungen zur Emissionsminderung zu definieren und kennen die wesentlichen Problemstellungen im Betriebsverhalten der jeweiligen Komponenten (Oxidationskatalysator, Partikelfilter, SCR-Katalysator, Ammoniak-Schlupf-Katalysator). Die Studierenden lernen aktuelle Fragestellungen sachlich einzuordnen und selbstständig zu bewerten.

Inhalt

- Zusammensetzung verbrennungsmotorischer Abgase
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Oxidationskatalysatoren: Aufbau, Funktionsweise & Auslegung
- Partikelreduktion – Abgasnachbehandlung mit Partikelfiltern: Aufbau, Funktion & Auslegung von Partikelfiltern; Rußentfernung; Alterung durch Ascheablagerungen; Ascheentfernung
- Stickoxidreduktion – Abgasnachbehandlung mittels selektiver katalytischer Reduktion: Grundlegende Reaktionen; mögliche Reduktionsmittel; AdBlue® – Spezifikation & Aufbereitung; Charakterisierung angewandter Katalysatoren
- Kombinierte Abgasnachbehandlungssysteme – Aufbau & Funktionsweise
- Sicherheits- und fahrzeugtechnische Aspekte der Abgasnachbehandlungsintegration ins Fahrzeug

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Heterogene Katalyse II [M-CIWVT-104280]

Verantwortung:	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108816	Heterogene Katalyse II (S. 256)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende kennen die Einflüsse von Stoff- und Wärmetransport-hemmungen auf Aktivität und Selektivität sowie auf das Auftreten von Partikel-/Film-Überhitzung und multiplen Betriebszuständen. Sie können Konzepte zur Gestaltung von Katalysatoren entwickeln, mit denen Transporthemmungen und hohe Druckverluste vermieden werden. Sie sind fähig, Reaktoren und Betriebsbedingungen auszuwählen, die eine optimale Nutzung der Leistungsmerkmale eines Katalysators ermöglichen.

Inhalt

Einflüsse von Stoff- und Wärmetransport auf die Wirksamkeit von Katalysatoren (Aktivität, Selektivität, Überhitzungsphänomene, multiple Zustände); moderne Formulierungs- und Formgebungstechniken zur Leistungsmaximierung von technischen Kontakten; Konzepte für katalytische Reaktoren; aktuelle Fallstudien zur Entwicklung und Anwendung von heterogenen Katalysatoren.

Literatur

Siehe Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 32 h
- Repetitorium: 28 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [M-CIWVT-103075]

Verantwortung: Dieter Stapf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106109	Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (S. 257)	6	Dieter Stapf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden identifizieren Anforderungen an Hochtemperaturprozesse aus der Problemstellung. Durch geeignete Bilanzierung unter Berücksichtigung relevanter kinetischer Vorgänge ermitteln sie daraus die erforderlichen Prozessparameter. Sie sind fähig, hierfür geeignete Reaktoren und Prozesskomponenten auszuwählen. Somit können die Studierenden unterschiedliche Verfahren der Prozessindustrie kritisch beurteilen und Lösungen für neue Problemstellungen der HTVT systematisch entwickeln.

Inhalt

Hochtemperaturprozesse im Beispiel; Verbrennungstechnische Grundlagen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmeaustauschrechnung für Hochtemperaturanlagen; Metallische und keramische Hochtemperaturwerkstoffe; Beispiele zur Konstruktion von Hochtemperaturanlagen.

Anmerkung

Dieses Modul behandelt die Hochtemperaturverfahrenstechnik als Querschnittsthema verschiedener verfahrenstechnischer Fachgebiete. Im Rahmen der Übungen findet die Anwendung der erlernten Grundlagen in der Prozessbeurteilung anhand konkreter Beispiele der HTVT statt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Industrielle Biokatalyse [M-CIWVT-104275]

Verantwortung:	Jens Rudat
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Technische Biologie Vertiefungsfach II / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108813	Industrielle Biokatalyse (S. 258)	6	Jens Rudat

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Ergänzend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar ist verpflichtend und Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, unterschiedliche Verfahren zur Herstellung industriell relevanter Produkte zu vergleichen und kritisch zu beurteilen (Chemo- vs. Biokatalyse sowie verschiedene biokatalytische Optionen untereinander).

Inhalt

Aktuelle Entwicklungen enzymatisch katalysierter Produktionsverfahren sowie am Markt etablierte Prozesse u.a. aus den Bereichen Pharmaindustrie wie Synthese und Modifikation von Wirkstoffen, Chemische Industrie wie Synthese und Modifikation von Basis- und Feinchemikalien und Lebensmittelindustrie wie enzymatische Umsetzung von Lebensmittelzutaten sowie Herstellung von Geschmacksträgern und Aromastoffen. Hierbei werden neben der eigentlichen enzymatischen Reaktion und deren molekularbiologischer Optimierung auch verfahrenstechnische Aspekte wie z.B. Wahl und Design des Lösungsmittels bzw. des Reaktionsmediums, Methoden der Produktisolierung („Downstream Processing“) sowie wirtschaftliche und ökologische Gesichtspunkte besprochen.

Empfehlungen

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie. Der vorherige oder parallele Besuch der Vorlesung „Enzymtechnik für BIW“ (Prof. Syltatk) ist hilfreich.

Anmerkung

Ort und Zeit des begleitenden Seminars richten sich nach Anzahl der Teilnehmer. Geplant ist eine ein- bis zweitägige Veranstaltung *en bloc* gegen Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters (Anfang Februar).“

Literatur

- Recent publications in relevant journals, e.g. Applied Microbiology and Biotechnology
- Buchholz, Kasche, Bornscheuer: Biocatalysts and Enzyme Technology; 2nd edition 2012, Wiley-Blackwell; ISBN: 978-3-527-32989-2
- Drautz, Gröger, May: Enzyme Catalysis in Organic Synthesis; 3rd edition 2012, Wiley-Blackwell; ISBN: 978-3-527-32547-4

Arbeitsaufwand

-
- Präsenzzeit: 45 h
 - Selbststudium: 90h
 - Prüfungsvorbereitung: 45h

M Modul: Industrielle Genetik [M-CIWVT-104274]

Verantwortung: Anke Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108812	Industrielle Genetik (S. 259)	6	Anke Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 2, SPO.

Ergänzend zur Vorlesung wird ein Seminar angeboten. Die Teilnahme an dem Seminar ist verpflichtend und Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Grundlagen der Gentechnik in Hinblick auf ihre industrielle Anwendbarkeit; Methoden der DNA-Rekombinationstechnik, Sequenzierung und PCR; Manipulation der Genexpression in Prokaryoten; Herstellung heterologer Proteine in eukaryotischen Zellen; gezielte Mutagenese und Proteindesign; gentechnisch veränderte Mikroorganismen in der Industrie; Produktion pharmazeutisch wirksamer Proteine wie z.B. Insulin oder Interferon, Antibiotikaproduktion, molekulare Diagnostik, Herstellung von Antikörpern, Impfstoffen und Therapeutika; Möglichkeiten der biologischen Dekontaminierung und Verwertung von Biomasse, Förderung des Pflanzenwachstums durch gentechnisch veränderte Bakterien und Herstellung mikrobieller Insektizide.

M Modul: Industrielle Kristallisation [M-CIWVT-104364]

Verantwortung:	Matthias Kind
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108925	Industrielle Kristallisation (S. 260)	6	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung von tiefem Prozessverständnis am Beispiel der Industriellen Kristallisation. Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell.

Inhalt

Verfahren und Apparate zur Kristallisation aus Lösungen; Gleichgewicht, Wachstums- und Keimbildungskinetik; Modellierung und Simulation der Kristallgrößenverteilung kontinuierlich und absatzweise betriebener Kristallisatoren; Lösung der gekoppelten Stoff- und Populationsbilanz; Apparateauslegung, Bestimmung der Hauptabmessungen von Zwangsumlauf-Kristallisatoren.

Literatur

- Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F. Verdampfung, Kristallisation, Trocknung; Vieweg, 1993
- Mersmann, A.; Kind, M.; Stichlmair, J. Thermische Verfahrenstechnik, 2nd ed.; Springer, 2005
- Mullin, J. W. Crystallization, 3rd ed.; Butterworth-Heinemann, 1993
- Randolph, A. D.; Larson, M. A. Theory of particulate processes; Academic Press, 1971

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 40 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

M Modul: Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-104264]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108802	Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 261)	8	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Qualifikationsziele Modul Franzreb:

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darstellen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Inhalt

Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von 'Simulated Moving Bed (SMB)'-Systemen, Versuchsplanung (DOE).

M Modul: Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte [M-CIWVT-104267]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108806	Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte (S. 262)	8	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

- Grundlagen; Wirkstoffentwicklung; LADME; Verabreichungsformen: Oral, Parenteral, Dermal, Nasal, Pulmonal.
- Angewandte Themen aus dem Feld der Bioprozesstechnologie.

M Modul: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [M-CIWVT-104397]

Verantwortung: Claudius Neumann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108980	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie (S. 263)	4	Claudius Neumann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO. Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden lernen die Strukturen der chemischen Industrie kennen.
- Sie erhalten einen Einblick in die Interpretation von Geschäftszahlen und deren Zusammenhang mit Innovationen.
- Sie wissen wie verschiedenen Faktoren Einfluss auf verfolgte Innovationsstrategien nehmen.
- Sie lernen den Ablauf eines Innovationsprozesses kennen.
- Die Studierenden bekommen die Möglichkeit das Wissen an Hand industrienaher Beispiele anzuwenden.
- Des Weiteren erhalten die Studenten einen Einblick in die Arbeiten eines Innovationsmanagements in Form einer Exkursion.

Inhalt

Hintergrund

In den letzten Jahrzehnten musste sich die chemische Industrie bedingt durch die Globalisierung auf ökonomische Veränderungen einstellen. Die Anpassung an die globalen Märkte veränderte auch die früher wissenschaftlich-technologisch orientierte Forschung und Entwicklung. Deshalb sind heutzutage in der industriellen Produkt- und Prozessentwicklung neben fundierten Kenntnissen aus dem Fachbereich Chemie und Verfahrenstechnik auch weitreichendere Fähigkeiten von Nöten: ein gutes ökonomisches Verständnis, verbunden mit der Kompetenz ein komplexes System basierend auf Geschäftszahlen zu verstehen und steuern zu können. Wissenschaftlich und technologisch ausgebildeten Personen können mit diesen Fähigkeiten Konzepte für die chemische Produkt- und Prozessentwicklung erstellen und im Rahmen der Innovationsstrategie mit strategischen Geschäftsplänen abgleichen. Die Umsetzung der Innovationsstrategie erfolgt im Innovationsprozess, der durch bestimmte Kennzahlen überprüft und gesteuert wird. Auf diese Weise kann der ökonomische Nutzen von Innovationen für das wirtschaftliche Wachstum transparent gemacht und gelenkt werden.

Umfang der Blockvorlesung

Die Vorlesung möchte grundlegende Einblicke in den Bereich des Innovationsmanagements bieten und den Teilnehmern den Bezug zur industriellen Praxis aufzeigen. Innerhalb der Vorlesung werden folgende Fragen beantwortet:

- Wie sehen die Strukturen der chemischen Industrie aus?
- Was sind Geschäftszahlen? Wie werden diese interpretiert und mit Innovationen in Zusammenhang gebracht?

-
- Was ist ein Kunde und wie beeinflusst er Innovationen?
 - Was ist eine Geschäftsstrategie und wie steht diese im Zusammenhang mit Innovationsstrategien?
 - Wie sieht ein Innovationsprozess aus und wie wird dieser gesteuert?
 - Was ist ein Innovationsportfoliomanagement und warum wird es für eine erfolgreiche Innovation benötigt?
 - Wie sieht ein modernes Innovationsmanagement in der chemischen Industrie aus?

Exkursion

- Die Blockvorlesung beinhaltet eine Exkursion zu Evonik in Hanau.

Anmerkung

Die Veranstaltung wird in Zusammenarbeit mit Herrn Neumann Evonik Industries in Hanau angeboten.

Literatur

- Vorlesungsfolien

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Blockvorlesung 4 Tage)
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Instrumentelle Analytik [M-CIWVT-104560]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106837	Instrumentelle Analytik (S. 264)	4	Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den wichtigen Methoden der modernen instrumentellen Analytik und deren Anwendungsbereichen vertraut. Sie können die zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien der Methoden erklären und kritisch vergleichen. Die Studierenden sind in der Lage, Lösungskonzepte zu analytischen Problemen zu entwickeln. Der Einsatz der Verfahren zur Beantwortung einer konkreten Fragestellung kann vergleichend abgewogen und beurteilt werden.

Inhalt

Einführung in ausgewählte Methoden der instrumentellen Analytik wie beispielsweise optische Methoden und magnetische Resonanzverfahren. Analytik über bildgebende Verfahren wie die MRI, μ CT und optische Mikroskopie (CLSM und OCT) und Grundlagen der Daten- und Bildanalyse werden vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf einer anschaulichen Darstellung der physikalisch-chemischen Grundlagen und den zugrundeliegenden Prinzipien sowie der Anwendungsfelder.

Literatur

Hinweise werden im jeweiligen Kontext in der Vorlesung angegeben.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Integrierte Bioprozesse [M-CIWVT-104386]

Verantwortung: Clemens Posten

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106031	Integrierte Bioprozesse (S. 265)	6	Clemens Posten

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Training einer ganzheitlichen Sicht auf Bioprozesse von Biologie über Verfahrenstechnik zur Systemdynamik; die Studierenden können neue Bioprozesse kreativ und vernetzt entwickeln.

Inhalt

Vorstellung und Diskussion aktueller Bioprozesse; eine Linie über heterotrophe und eine Linie speziell über phototrophe Bioprosessen; Integrationsmechanismen zwischen Molekül, Zelle, Prozessstufen, Produkt und Gesellschaft werden ausführlich herausgearbeitet.

Literatur

- Posten: Integrated Bioprocesses, De Gruyter, Berlin; Skript
- Chmiel et al.: Bioprosesstechnik, Springer Spektrum, Heidelberg

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [M-CIWVT-104354]

Verantwortung: Steffen Grohmann

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108914	Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (S. 266)	6	Steffen Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Prinzipien unterschiedlicher Verfahren zur Gasverflüssigung und zur Gaszerlegung; Analysieren von Prozessen zur Ermittlung der Ursachen des Energiebedarfs; Anwenden von Prinzipien der Gemisch-Thermodynamik und Analysieren der Zustände von Stoffströmen in Rektifikationskolonnen; Beurteilen des Potenzials von technischen Lösungsansätzen aus Sicht der Thermodynamik

Inhalt

Verfahren der Gasverflüssigung, Prozessanalyse, Refrigeratoren und Gemischkälteanlagen, Gaszerlegung durch Tieftemperaturrektifikation, Luftzerlegung und Gewinnung von Edelgasen, Aufbereitung und Zerlegung von Erdgas, Gewinnung von Ethylen, Verarbeitung H₂-reicher Gasgemische, Lagerung und Transport verflüssigter Gase.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M Modul: Katalytische Mikroreaktoren [M-CIWVT-104451]

Verantwortung: Peter Pfeifer
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren (S. 267)	4	Peter Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Anmerkung

Das Modul kann auch ohne Praktikum mit einem Umfang von 4 LP gewählt werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum [M-CIWVT-104491]

Verantwortung: Peter Pfeifer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109182	Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren (S. 297)	2	Peter Pfeifer
T-CIWVT-109087	Katalytische Mikroreaktoren (S. 267)	4	Peter Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können die Methoden der Prozessintensivierung mittels katalytischer Mikroreaktoren anwenden und sind in der Lage die Vorteile und Nachteile einer Übertragung von gegebenen Prozessen in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren zu analysieren. Zusammen mit der Kenntnis über spezielle Herstellverfahren für Mikroreaktoren sind die Studentinnen und Studenten in der Lage Auslegungsmethoden auf mikrostrukturierte Systeme hinsichtlich des Stoff- und Wärmetauschs in katalytisch funktionalisierten Mikroreaktoren anzuwenden und die Vor- und Nachteile sowie die Anwendbarkeit des Typs Mikroreaktor zu analysieren. Sie verstehen außerdem, wie die Mechanismen von Stofftransport und heterogen katalysierter Reaktion in strukturierten Reaktoren zusammenspielen, und sind in der Lage diese Kenntnisse auf reale Probleme anzuwenden. Darüber hinaus können sie mögliche Einsparungen beim Design der Mikroreaktoren erkennen und in die Praxis umsetzen bzw. die Fahrweise der Reaktoren so optimieren, dass sowohl CAPEX als auch OPEX durch den Einsatz katalytischer Mikroreaktoren reduziert wird.

Inhalt

Methoden der Herstellung von Mikroreaktoren; Verbindungstechniken für Mikrostrukturapparate; Grundlagen des Wärme- und Stofftransports in Mikrokanälen sowie der Verweilzeitverteilung in Einkanal- und Mehrkanalanordnungen. Schwerpunktthemen auf der Katalysatorintegration in Mikrostrukturreaktoren und Vergleich zu konventionellen katalytischen Reaktoren; experimentelle und mathematische Kriterien zur Beurteilung von Wärme- und Stofftransportlimitierungen in katalytischen Mikrostrukturreaktoren sowie die dazugehörigen Stoff- und Wärmebilanzen; Einstellungen isothermer Bedingungen, Fahrweisen mit erzwungenen Temperaturgradienten für exotherme Gleichgewichtsreaktionen sowie Kombination exothermer und endothermer Reaktionen in einem Mikroreaktor.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Praktikum: 20 h (3 Praktikumsversuche (je 0.5-1 Tag)) plus Ausarbeitung 30 h

-
- Selbststudium: 50 h
 - Prüfungsvorbereitung: 50 h

M Modul: Katalytische Verfahren der Gastechnik [M-CIWVT-104287]

Verantwortung: Siegfried Bajohr

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108827	Katalytische Verfahren der Gastechnik (S. 268)	4	Siegfried Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen katalytischen Verfahren in der Gastechnik. Das an den konkreten Beispielen der Vorlesung erlernte Zusammenspiel aus Thermodynamik, Stoff-/Wärmetransport und Reaktionskinetik liefert ihnen das notwendige Wissen zur Reaktorauswahl und weiteren Verfahrensentwicklung anderer katalytischer Prozesse.

Inhalt

Quellen, Nutzung, Bedarf und Charakterisierung gasförmiger chemischer Energieträger.

Übersicht über katalytische Verfahren und Prozesse zur Erzeugung, Aufbereitung und Nutzung gasförmiger Energieträger. Erzeugung und Nutzung am Beispiel Methanisierung / Steamreforming => Reaktorkonzepte für exotherme und endotherme Prozesse.

Gasaufbereitung bzw. katalytische Prozesse zur Gasreinigung und Gaskonditionierung.

Literatur

- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley-VCH 2000.
- Jess, A.; Wasserscheid, P.: Chemical Technology. An Integral Textbook, Wiley-VCH 2013.
- Weber, K.: Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen. Springer Vieweg 2014.
- Froment, G. F.; Waugh, K. C.: Reaction Kinetics and the Development and Operation of Catalytic Processes, Elsevier 1999.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Kinetik und Katalyse [M-CIWVT-104383]

Verantwortung: Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106032	Kinetik und Katalyse (S. 269)	6	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende werden in die Kinetik von molekularem Transport und chemischen Reaktionen eingeführt. Sie lernen die Katalyse als kinetisches Phänomen kennen und verstehen. Sie sind in der Lage, die Kinetiken von homogen, enzymatisch und heterogen katalysierten Prozessen zu analysieren und zu deuten.

Inhalt

Kinetische Gastheorie; molekularer Transport in Gasen und Flüssigkeiten; Diffusivität in porösen Feststoffen; molekulare Wechselwirkungen und Lennard-Jones Potenzial; Kinetik von Homogenreaktionen; Adsorption an Feststoffoberflächen und Sorptionskinetik; Elemente der Kinetik katalysierter Reaktionen (homogene Säure-Base-Katalyse, Enzymkatalyse, heterogene Katalyse).

Literatur

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript (<https://ilias.studium.kit.edu>);
- W. Atkins: Physical Chemistry (Oxford University Press, 1998);
- B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena (Wiley, 2007)
- C. Gates: Catalytic Chemistry (Wiley, 1992)
- Ertl: Reactions at Solid Surfaces (Wiley, 2009)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 42 h
- Repetitorium: 28 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Kommerzielle Biotechnologie [M-CIWVT-104273]

Verantwortung: Ralf Kindervater

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108811	Kommerzielle Biotechnologie (S. 270)	4	Ralf Kindervater

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Ergänzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Modulnote ist die Note der schriftlichen bzw. mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig wissenschaftliche Ergebnisse in ein kommerzielles Umfeld in allen relevanten lebenswissenschaftlichen Industriesektoren zu übersetzen und geistiges Eigentum zu schützen. Sie können sowohl eine Management Rolle in einem großen industriellen Unternehmen einnehmen, als auch die Rolle eines Managers in einer Startup Firma. Sie können technische Entwicklungen bezogen auf den Innovationsgrad einordnen und Lücken in Wertschöpfungsketten identifizieren und schließen. Vorgegebene Firmenstrategien können analysiert und strategisch optimiert werden.

Inhalt

Blockveranstaltung mit Exkursion; Überblick Pharma-Industrie; biotechnologisch hergestellte Produkte in der Pharmaindustrie; Überblick Biotech-Industrie, mit Vergleich USA/EU/D; Finanzierung von Biotech-Unternehmen; Grundlagen der Lizenzierung am Beispiel eines Wirkstoffes; Vorbereitung und Durchführung einer Lizenzverhandlung. Überblick industrielle Biotechnologie; Biotechnologisch hergestellte Produkte der chemischen Industrie und deren Folgeprodukte, Erläuterung des Begriffes Bioökonomie und deren Konsequenzen für Wirtschaftssysteme. Definition des Begriffes Wertschöpfungskette. Erläuterung des Ablaufes einer Firmengründung. Vorstellung und strategische Analyse von 12 Biotech Firmen aus Baden-Württemberg. Vorstellung und Diskussion möglicher Berufswege als Bioverfahrenstechniker in den Branchen Pharma, Medizintechnik, Biotechnologie, chemische Industrie, Verbände, Ausbildung, Lehre und öffentliche Forschung.

M Modul: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [M-CIWVT-104328]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108883	Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (S. 271)	4	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonschen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt

Newtonsches Fluid, nicht-Newtonsches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit. Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen. Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Lebensmittelkunde und -funktionalität [M-CIWVT-104263]

Verantwortung:	Bernhard Watzl
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108801	Lebensmittelkunde und -funktionalität (S. 272)	4	Bernhard Watzl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage auf Nährstoffbasis eine gesundheitliche Bewertung von Lebensmitteln bzw. Ernährungsweisen durchzuführen.

Inhalt

Bedeutung der Ernährung für die Gesundheit. Im Mittelpunkt stehen Makro- und Mikronährstoffe (Kohlenhydrate, Proteine, Fette, Vitamine, Mineralstoffe, Spurenelemente, Ballaststoffe, sekundäre Pflanzenstoffe) sowie deren Bedeutung im Stoffwechsel des Menschen. Es werden die wesentlichen Lebensmittelgruppen (pflanzlich, tierisch) für die Nährstoffzufuhr vorgestellt. Darüber hinaus werden funktionelle Aspekte der Lebensmittel sowie einzelner Inhaltsstoffe (z. B. Senkung des Cholesterinspiegels, Stimulation des Immunsystems, Modulation von Krankheitsrisiken) behandelt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Materialien für elektrochemische Speicher [M-CIWVT-104353]

Verantwortung: Jens Tübke
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108913	Materialien für elektrochemische Speicher (S. 274)	4	Jens Tübke

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Funktionsweise elektrochemischer Speicher und die dazu erforderlichen elektrochemischen Grundlagen. Sie sind in der Lage selbständig bei vorgegebenen Materialkombinationen für eine elektrochemische Zelle die zu erwartenden Eigenschaften und Betriebsparameter zu berechnen. Die Studierenden sind in der Lage, geeignete Materialien und verfahrenstechnische Prozesse für zukünftige Batteriechemien kritisch zu bewerten und mögliche Anwendungsfelder für daraus aufgebaute elektrochemische Speicher anzugeben. Für unterschiedliche Anwendungen elektrochemischer Speicher können die Studierenden aus den möglichen Batterietypen geeignete auswählen und sind in der Lage eine geeignete Systemkonfiguration vorzuschlagen.

Inhalt

Elektrochemische Grundlagen

Einführung in die Elektrochemie, Elektrochemische Potentiale, Konzentrationsabhängigkeit, Elektrochemische Methoden.

Grundlagen elektrochemischer Speichersysteme

Aufbau und Funktionsweise von primären und sekundären Batterien

Volta-Batterie / Leclanche-Element, Alkali-Mangan, Zink-Kohle, Blei-Säure, Zink-Luft, Nickel-Cadmium, Nickel-Metallhydrid, Redox-Flow-Batterien, Hochtemperaturbatterien, Lithium Ionen Batterien, Neue Speichersysteme (z.B. Li-O, Li-S)

Aufbau und Funktionsweise von Superkondensatoren, Aufbau von hybriden Systemen

Werkstoffe und Verfahren für elektrochemische Speicher

Einlagerungs- und Konversionselektroden, Polymere und keramische Separatoren

Elektrolytadditive und Elektrodenbeschichtungen

Flüssige und feste Elektrolytsysteme

Ableitermaterialien (Metalle, modifizierte Kunststoffe),

Gehäusematerialien

Stackaufbau und verwendete Materialien in Redox-Flow-Batterien

Produktionsverfahren und Prozesse zur Fertigung von Batteriezellen

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für wasserbasierte Batteriesysteme (Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid)

Aufbauprinzipien und Produktionsverfahren für Lithium-basierte Batteriesysteme

Elektrodenfertigung im Pastierverfahren (Pastenherstellung, Applikation, Trocknungsverfahren)

Herstellungsverfahren für Separationsfolien für unterschiedliche Batteriesysteme
Neue Herstellungsverfahren für post-Lithium-Ionen Batterien (Li-O, Li-S) und Legierungs-basierte Anoden
Qualitätssicherungsverfahren in der Zellenproduktion
Zellenformierung und Testverfahren für Zellen
Herstellungsverfahren für Stackkomponenten für Redox-Flow-Batterien

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 80
- Prüfungsvorbereitung: 10

M Modul: Membrane Technologies and Excursions [M-CIWVT-103413]

Verantwortung:	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106820	Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply (S. 244)	0	Gudrun Abbt-Braun
T-CIWVT-106819	Membrane Technologies and Excursions (S. 275)	6	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung, Dauer: 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2. Studienleistung als Vorleistung zur Prüfung: Teilnahme an den Exkursionen

Voraussetzungen

Voraussetzungen für das Modul: Keine

Voraussetzungen innerhalb des Moduls: Mündliche Prüfung ist erst nach bestandener Vorleistung möglich

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der Membrantechnik in der Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, gängige Membranverfahren (Umkehrosmose, Nanofiltration, Ultrafiltration, Mikrofiltration, Dialyse) und deren verschiedene Anwendungen. Sie sind in der Lage solche Anlagen auszulegen.

Inhalt

Das Lösungs-Diffusions-Modell. Die Konzentrationspolarisation und die Konsequenzen für die Membranmodulauslegung. Membranherstellung und Membraneigenschaften. Membrankonfiguration und Membranmodule. Membrananlagen zur Meerwasserentsalzung und zur Brackwasserbehandlung. Membranbioreaktoren zur Abwasserbehandlung. Biofouling, Scaling und Vermeidungsstrategien für beides. Exkursionseinführung und Exkursionen: Abwasserentsorgung und Trinkwasserversorgung, Exkursionen zu kommunalen Kläranlagen und zu Wasserwerken.

Empfehlungen

Modul „Water Technology (PA221)“

Literatur

Melin, T., Rautenbach, R., 2007. Membranverfahren - Grundlagen der Modul- und Anlagenauslegung. Springer Verlag Berlin Heidelberg.
Mulder, M.H., 2000. Basic Principles of Membrane Technology. Kluwer Academic, Dordrecht.
Schäfer, A.I., 2005. Nanofiltration: Principles and applications. Elsevier, Oxford.
Staudé, E., 1992. Membranen und Membranprozesse. Verlag Chemie, Weinheim.

Vorlesungsunterlagen in ILIAS

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 55 h

Vor-/Nachbereitung: 60h

Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 65 h

M Modul: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [M-CIWVT-104490]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (S. 276)	4	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien unter-einander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M Modul: Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum [M-CIWVT-104450]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109086	Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (S. 276)	4	Steffen Peter Müller
T-CIWVT-109181	Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik (S. 294)	2	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können unterschiedliche Messmethoden erörtern und können diese auch z.B. anhand unterschiedlichen Messprinzipien untereinander vergleichen und analysieren. Die Studierenden sind daher fähig, unterschiedliche Messmethoden kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Theorie und Praxis zur *on-line* Messung von Prozessgrößen (Temperatur, Druck, Durchflussgeschwindigkeit, Gemischzusammensetzung, pH-Wert) und zur Bestimmung von Stoffeigenschaften (Fluiddichte, Feststoffdichte).

Anmerkung

Das Modul kann auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 8 Versuche
- Selbststudium: 26 h
- Prüfungsvorbereitung: 120 h

M Modul: Messtechnik in der Thermofluidodynamik [M-CIWVT-104297]

Verantwortung:	Dimosthenis Trimis
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108837	Messtechnik in der Thermofluidodynamik (S. 277)	6	Dimosthenis Trimis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

- Die Studierenden sind in der Lage, ein Experiment zu planen, die geeigneten Messgrößen auszuwählen und die geeigneten dimensionslosen Zahlen für die universelle Darstellung der Ergebnisse zu identifizieren.
- Die Studierenden haben ein tiefes Verständnis für verschiedene fortgeschrittene Messtechniken, die in der Grundlagenforschung an Thermofluiden eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, die am besten geeignete Technik für eine experimentelle Studie auszuwählen.
- Die Studierenden können die Genauigkeit und Grenzen der Messtechnik quantitativ beurteilen.
- Die Studierenden verstehen die verschiedenen Zeitskalen der beteiligten Phänomene und die stochastische Natur von Experimenten, Messtechniken und turbulenten Strömungen. Sie sind in der Lage, die erfassten Messdaten im Zeit- und Spektralbereich präzise zu verarbeiten.

Inhalt

- Versuchsplanung und Dimensionsanalyse
- Strömungsvisualisierung (Lichtschnitt, Shadowgrafie, Schlieren und Interferometrie)
- Laser-Doppler-Anemometrie
- Phasen-Doppler-Anemometrie
- Partikelbild-Velozimetrie
- Laserinduzierte Fluoreszenz
- Absorptionsspektroskopie
- Übersicht über weitere Techniken
- Datenverarbeitung für turbulente Strömungen im Zeit- und Spektralbereich

Literatur

-
- C. Tropea, Handbook of Experimental Fluid Mechanics, Springer, Heidelberg, 2007
 - M. Zlokarnik, Dimensional Analysis and Scale-up in Chemical Engineering, Springer, Berlin, 1991
 - A. C. Eckbreth, Laser Diagnostics for Combustion Temperature and Species, Taylor & Francis Ltd, New York, 1996
 - K. Kohse-Höinghaus, J. B. Jeffries, Applied Combustion Diagnostics, Taylor & Francis Ltd, New York, 2002
 - H. W. Coleman, W. G. Steele, Experimentation and Uncertainty Analysis for Engineers, Wiley, New York, 1999

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 110 h

M Modul: Microbiology for Engineers [M-CIWVT-104319]

Verantwortung:	Thomas Schwartz
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106834	Microbiology for Engineers (S. 279)	4	Thomas Schwartz

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Im Fall einer Gesamtpflichtprüfung im Vertiefungsfach Lebensmittelverfahrenstechnik beträgt die Prüfungsdauer ca. 20 Minuten. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig, mikrobielle Prozesse in technischen und Umwelt-relevanten Bereichen zu verstehen und einzuordnen. Zudem können sie die Grundlagen von mikrobiell gesteuerten Stoffkreisläufen in technischen Prozessen beschreiben. Weiterhin sind sie mit den Anpassungsmöglichkeiten von Mikroorganismen an extreme Umweltbedingungen vertraut und können mit den Begriffen: Symbiose, Kommensalismus und Pathogenität umgehen bzw. mikrobielle Verhaltensstrukturen in ihrem jeweiligen Habitat ableiten.

Inhalt

Die Vorlesung soll Ingenieure aus dem Bereich Chemieingenieurwesen, Verfahrenstechnik und Bau-, Geo-, Umwelt mit den Prinzipien der Mikrobiologie und deren technischer Anwendung vertraut machen. Hierzu werden Schwerpunkte wie Aufbau und Rolle von Mikroorganismen, Wechselwirkungen mit globalen Stoffkreisläufen und anderen Organismen, der mikrobielle Einfluss auf Energie und Korrosion sowie die Bekämpfung von Mikroorganismen herausgegriffen und anhand angewandter Beispiele erläutert. Ergänzt werden die Schwerpunkte durch Exkurse über Grundlagen wie Stoffwechsel und Genetik, die entsprechend angewandt aufbereitet werden. Die Kenntnisvermittlung von technisch relevanten biochemischen und molekularbiologischen Besonderheiten soll zum Verständnis der mikrobiologischen Grundlagen ökologischer, bio- und umwelttechnischer Prozesse beitragen. Fragen, die angesprochen werden, sind „Was sind Mikroorganismen, wie funktionieren sie und wie ist ihre Lebensweise?“, „Welche Rolle spielen Mikroorganismen in Stoffkreisläufen und wie ist ihr Beitrag zur Energieversorgung?“ und andere wichtige Fragen mehr.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Mikrofluidik [M-CIWVT-104350]

Verantwortung:	Gero Leneweit
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108909	Mikrofluidik (S. 280)	6	Gero Leneweit

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erwerb von Fähigkeiten zur Entwicklung und Erforschung mikrofluidischer Systeme

Inhalt

Definition des Begriffes „Mikrofluidik“; Physik der Miniaturisierung, Größenskalen der Mikrofluidik; Einführung in die Mikrofabrikationstechniken; Fluidodynamik mikrofluidischer Systeme, Grundgleichungen der Strömungsmechanik, reibungsdominierte Strömungen; Elektrohydrodynamik von Mikrosystemen, Elektroosmose, Elektrophorese und DNA-Sequenzierung; Diffusion, Mischen und Trennen in Mikrosystemen; Grenzflächenphänomene und Mehrphasenströmungen in Mikrosystemen; Digitale Mikrofluidik und mikrofluidische Systeme.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90
- Prüfungsvorbereitung: 45

M Modul: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [M-CIWVT-104395]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108977	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie (S. 281)	2	Claude Oelschlaeger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Inhalt

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli- Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M Modul: Mischen und Rühren [M-CIWVT-104344]

Verantwortung: Harald Anlauf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Wachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Wachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108899	Mischen und Rühren (S. 282)	4	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Gesetze und daraus folgende physikalische Prinzipien des Mischens und Rührens erläutern und nicht nur den dazu geeigneten Verfahren zuordnen, sondern auch ausgewählten Apparaten. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen Produkt-, Betriebs- und Konstruktionsparametern herzustellen und auf verschiedene Misch- und Rühraufgaben anzuwenden. Sie können Misch- und Rühraufgaben mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und alternative Lösungsvorschläge angeben. Auf der Basis des Gelernten können die Studierenden beurteilen, ob und gegebenenfalls in welcher Form ein erfolversprechender Misch- und Rührprozess gestaltet werden kann.

Inhalt

Statistische Methoden zur Charakterisierung der Mischgüte; Charakterisierung der Fließeigenschaften von Schüttgütern und Flüssigkeiten; Einführung in die Dimensionsanalyse zur Ermittlung von mischtechnisch wichtigen Kennzahlen; Scale-up Verfahren für spezifische Mischprozesse auf der Basis der Ähnlichkeitstheorie; Feststoffmischverfahren, wie Freifall-, Schub-, Intensivmischer, Wirbelschicht-, Luftstrahl- und Umwälzmischer, Haldenmischverfahren; Fluidmischverfahren, wie Homogenisierung, Suspendierung, Emulgierung, Begasung und Wärmeübertragung; Statische Mischer und Knetter.

Literatur

Anlauf: Skriptum "Mischen und Rühren"

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (Vorlesung 2 SWS)
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [M-CIWVT-104387]

Verantwortung: Marc Regier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108959	Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung (S. 283)	2	Marc Regier

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studenten können typische Produktionsprobleme identifizieren und entsprechende Messgrößen zur Ursachenfindung auswählen. Sie sind dazu fähig, zu entscheiden, welche Messmethode geeignet ist, die Messaufgabe mit der erforderlichen Genauigkeit und Reproduzierbarkeit zu lösen, um zur Prozessoptimierung beizutragen.

Inhalt

Typische Produktionsprobleme bei der Lebensmittelherstellung anhand von Fallbeispielen und Lösungsmöglichkeiten. Messmethodiken für Temperatur, Masse, Dichte, Wärmekapazität, Wärmeleitfähigkeit, 'Stoffleitfähigkeit', Sorptionsisotherme, (Di)elektrische Eigenschaften, Magnetische Eigenschaften (NMR, MRI), Nutzen der Modellierung zur Optimierung.

Anmerkung

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15h

M Modul: Modul Masterarbeit [M-CIWVT-104526]

Verantwortung: Heike Karbstein, Reinhard Rauch
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
30	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109275	Masterarbeit (S. 273)	30	Heike Karbstein, Reinhard Rauch

Voraussetzungen

§ 14 (1) SPO:

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess- und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [M-CIWVT-104374] *Prozess- und Anlagentechnik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul [M-CIWVT-104527] *Berufspraktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Es müssen 3 von 10 Bestandteilen erfüllt werden:
 - (a) Das Modul [M-CIWVT-103064] *Ausgewählte Formulierungstechnologien* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (b) Das Modul [M-CIWVT-104386] *Integrierte Bioprozesse* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (c) Das Modul [M-CIWVT-104384] *Biotechnologische Stoffproduktion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (d) Das Modul [M-CIWVT-103065] *Biopharmazeutische Aufbereitungsverfahren* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (e) Das Modul [M-CIWVT-103072] *Numerische Strömungssimulation* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (f) Das Modul [M-CHEMBIO-104486] *Physikalische Chemie mit Praktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (g) Das Modul [M-CIWVT-103058] *Thermodynamik III* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (h) Das Modul [M-CIWVT-104383] *Kinetik und Katalyse* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (i) Das Modul [M-CIWVT-104378] *Partikeltechnik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (j) Das Modul [M-CIWVT-104377] *Thermische Transportprozesse* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, ein Problem aus ihrem Fach selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden, die dem Stand der Forschung entsprechen, zu bearbeiten.

Inhalt

Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer komplexen Problemstellung aus einem Teilbereich des Chemieingenieurwesens nach wissenschaftlichen Methoden.

Anmerkung

-
- Die Masterarbeit soll einen Umfang von 55 bis 60 Seiten nicht überschreiten (ohne Anhang).
 - Die Aufgabenstellung, mit der die Masterarbeit dem Prüfungsausschuss gemeldet wurde, muss unverändert in die Arbeit (vorne) eingebunden werden.
 - Bei der Abgabe der Masterarbeit hat der/die Studierende schriftlich zu versichern, dass er/sie die Arbeit selbständig verfasst hat und keine anderen als die von ihm/ihr angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat, die wörtlich oder inhaltlich übernommenen Stellen als solche kenntlich gemacht und die Satzung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet hat. Wenn diese Erklärung nicht enthalten ist, wird die Arbeit nicht angenommen. Bei der Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Masterarbeit mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet. (SPO 2016, § 14 Abs. 5).
Die Erklärung kann wie folgt lauten: "Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben."
 - Bei Arbeiten, die in englischer Sprache angefertigt werden, muss die Aufgabenstellung in Englisch sein. Auch die Eigenständigkeitserklärung in der Arbeit soll auf Englisch abgefasst werden.

Arbeitsaufwand

Selbststudium: 900 h

M Modul: Nanopartikel - Struktur und Funktion [M-CIWVT-104339]

Verantwortung:	Jörg Meyer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108894	Nanopartikel - Struktur und Funktion (S. 284)	6	Jörg Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende sollen zum einen ein Verständnis für die Zusammenhänge zwischen der Struktur nanoskaliger Systeme und deren physikalischen Eigenschaften entwickeln. Zum anderen sollen sie verstehen, wie Prozessparameter bei der Synthese von nanoskaligen Partikelsystemen die entstehende Struktur bestimmen.

Auf der Basis des Verständnisses dieses Struktur-Funktions-Zusammenhangs und der Synthesewege sollen die Studierenden Strategien zur gezielten Generierung und Funktionsoptimierung nanopartikulärer Systeme entwickeln.

Inhalt

- Fachliche und historische Einordnung des Vorlesungsinhaltes
- Methoden zur Visualisierung nanoskaliger Objekte und Strukturen
- Beschreibung und physikalische Ursachen spezieller Eigenschaften nanoskaliger Partikeln (und anderer Strukturformen)
- Größenabhängigkeit der Oberflächenenergie
- Veränderung der Phasenumwandlungstemperatur gegenüber der Bulk-Phase
- Mechanische Eigenschaften
- Optische Eigenschaften
- Elektrische Eigenschaften
- Synthesemethoden für nanoskalige Partikelkollektive mit definierten Struktureigenschaften in der Gasphase.
- Relevante Prozessparameter zur Einstellung von
- Partikelgröße (Primärpartikel- und Agglomeratgröße)
- Agglomerationsgrad

-
- o Agglomeratfestigkeit
 - o Festkörperstruktur / -modifikation
 - o Chemischer Struktur der Partikel-Oberfläche
 - o Mehrstufiger Strukturierung (Kern-Schale, Nanopartikeln auf Trägerpartikeln)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: NMR im Ingenieurwesen [M-CIWVT-104401]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Wassertechnologie
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Wassertechnologie
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108984	NMR im Ingenieurwesen (S. 285)	4	Gisela Guthausen
T-CIWVT-109144	Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen (S. 298)	2	Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Kenntnis der NMR und ihrer Einsatzgebiete, grundlegendes Verständnis der Phänomene

Inhalt

In der Vorlesung wird ein Überblick über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten der Kernspinresonanz (NMR) und deren Grundlage vermittelt. Insbesondere Anwendungen im Bereich der CIW / BIW werden diskutiert. Anhand der Beispiele wird das Verständnis dieser sehr vielseitig einsetzbaren Methode erarbeitet.

Anmerkung

Bei Bedarf kann das Modul in englischer Sprache angeboten werden

Literatur

Lehrbücher Kimmich und Callaghan, weitere Literatur wird jeweils in der Vorlesung angegeben.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 30 h

Praktikum: Präsenzzeit 30 h, Vor- und Nachbereitung: 30 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [M-MATH-102932]

Verantwortung: Willy Dörfler, Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
4	Unregelmäßig	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-105902	Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (S. 286)	4	Willy Dörfler, Gudrun Thäter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende können die Modellierung und die physikalischen Annahmen erläutern, die zu den Navier-Stokes Gleichungen führen. Sie können die Finite Elemente Methode auf die Strömungsrechnung anwenden und insbesondere mit der Inkompressibilität numerisch umgehen. Sie können die Konvergenz und Stabilität der Verfahren erläutern und begründen.

Inhalt

- Modellbildung und Herleitung der Navier-Stokes Gleichungen
- Mathematische und physikalische Repräsentation von Energie und Spannung
- Analytische und numerische Behandlung des Stokes-Problems
- Stabilitäts- und Konvergenztheorie
- Lax-Milgram Theorem, Céa-Lemma und Sattelpunkttheorie
- Numerische Behandlung der stationären nichtlinearen Gleichung
- Numerische Verfahren für das instationäre Problem
- Turbulenzmodelle

Empfehlungen

Grundlagenkenntnisse in der numerischen Behandlung von Differentialgleichungen (z. B. von Randwertproblemen oder Anfangsrandwertproblemen) werden benötigt. Kenntnisse in Funktionalanalysis sind hilfreich.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes

-
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
 - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
 - Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Numerische Strömungssimulation [M-CIWVT-103072]

Verantwortung: Hermann Nirschl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106035	Numerische Strömungssimulation (S. 287)	6	Hermann Nirschl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach §4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung der Grundlagen der Numerischen Strömungstechnik um selbständig Berechnungen durchführen zu können.

Inhalt

Navier-Stokes Gleichungen, numerische Lösungsverfahren, Turbulenz, Mehrphasenströmungen.

Empfehlungen

Vorlesung Strömungsmechanik.

Literatur

Nirschl: Skript zur Vorlesung CFD

Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik

Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 64 h
- Selbststudium: 56 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Partikeltechnik [M-CIWVT-104378]

Verantwortung: Achim Dittler
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106028	Partikeltechnik Klausur (S. 288)	6	Achim Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Studierende entwickeln ein fortgeschrittenes Verständnis des Verhaltens von Partikeln und Partikelsystemen in wichtigen Ingenieur Anwendungen; sie können dieses Verständnis für die Berechnung und Auslegung ausgewählter Prozesse nutzen.

Inhalt

Verhalten von Partikeln und dispersen Systemen anhand technisch relevanter Problemstellungen und wichtiger Grundoperationen der Partikeltechnik.

Empfehlungen

Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik oder gleichwertige Lehrveranstaltung

Literatur

Skript, Fachbücher

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Physical Foundations of Cryogenics [M-CIWVT-103068]

Verantwortung: Steffen Grohmann
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106103	Physical Foundations of Cryogenics (S. 289)	6	Steffen Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verstehen der Mechanismen der Entropieerzeugung und des Zusammenwirkens von erstem und zweitem Hauptsatz in thermodynamischen Prozessen; Verstehen von Festkörpereigenschaften bei kryogenen Temperaturen, Anwenden, Analysieren und Beurteilen von Realgasmodellen für klassisches Helium I; Verstehen der Quantenfluid-Eigenschaften von Helium II auf Basis der Bose-Einstein-Kondensation; Verstehen der Funktion von Kühlmethoden bei tiefsten Temperaturen.

Inhalt

Beziehung zwischen Energie und Temperatur, Energietransformation auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene, physikalische Definition von Entropie und Temperatur, thermodynamische Gleichgewichte, Reversibilität thermodynamischer Prozesse, Helium als klassisches Fluid und als Quantenfluid, Materialeigenschaften bei tiefen Temperaturen, Kühlverfahren bei Temperaturen unter 1 K.

Literatur

Schroeder, D.V.: An introduction to thermal physics. Addison Wesley Longman (2000)
Pobell; F.: Matter and methods at low temperatures. 3rd edition, Springer (2007)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 45 h
- Prüfungsvorbereitung: 90 h

M Modul: Physikalische Chemie mit Praktikum [M-CHEMBIO-104486]

Verantwortung: Detlef Nattland
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-109178	Physikalische Chemie (Klausur) (S. 290)	4	Detlef Nattland
T-CHEMBIO-109179	Physikalische Chemie (Praktikum) (S. 291)	2	Detlef Nattland

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

V+Ü: Die Studierenden verstehen die wesentlichen Grundlagen der Quantenmechanik, die für die Anwendung der spektroskopischen Methoden erforderlich sind. Sie können die ausgewählten spektroskopischen Methoden verstehen, anwenden und zur Beurteilung, Analyse und Lösung ingenieurwissenschaftlicher Problemstellungen einsetzen.

Sie verstehen den thermodynamischen Formalismus zur Beschreibung von Grenzflächenphänomenen. Sie können Vorgänge der Be- und Entnetzung, der Keimbildung und der Ad- und Desorption im Rahmen dieses Formalismus analysieren.

Sie können elektrochemische Zellen im Rahmen der Thermodynamik heterogener Systeme mit geladenen Teilchen verstehen und analysieren. Sie verstehen das Transportverhalten geladener Teilchen in Lösung. Sie können die Debye-Hückel-Theorie auf thermodynamische und Transport-Phänomene anwenden. Mit Hilfe dieser Kenntnisse können sie sich komplexere elektrochemische Fragestellungen wie z. B. Batterien, Brennstoffzellen und Korrosionsprozesse erarbeiten.

P: Im Rahmen des Praktikums führen sie ausgewählte Projekte durch. Angefangen von vorbereitender Einarbeitung, über die praktische Bearbeitung, bis hin zur Auswertung der erhaltenen Daten und der schriftlichen Darstellung vertiefen sie Kenntnisse anhand ausgewählter experimenteller Beispiele. Sie können die experimentellen Ergebnisse interpretieren in Hinblick auf die wissenschaftliche Aussagekraft und die Genauigkeit.

Inhalt

V+Ü: Darstellung von Grundlagen und Anwendung von chemieingenieurwissenschaftlich relevanten physikalisch-chemischen Problemen:

Grundlagen der Quantenmechanik und ihre Anwendung auf die Spektroskopie, FTIR-Absorptionsspektroskopie, UV-VIS Spektroskopie, Ramanspektroskopie, NMR-Spektroskopie;

Thermodynamik der Grenzflächen, Gibbsche Adsorptionsisotherme, Adsorption an festen Oberflächen, Langmuir- und BET-Isotherme, Keimbildung und Nukleation;

Elektrochemie, Thermodynamik heterogener Systeme unter Einschluss geladener Teilchen, Elektrochemische Zellen, Debye-Hückel-Theorie, Wanderung von Ionen im elektrischen Feld, technische Anwendungsbeispiele der Elektrochemie.

P: Durchführung ausgewählter Versuche aus dem Bereich Physikalische Chemie, Vertiefung der theoretischen Kenntnisse an ausgewählten Beispielen.

Literatur

1. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;
2. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (aktuelle Ausgabe), Wiley-VCH, Weinheim;

Begleitend zu Vorlesung und Übung wird ein kompaktes Skriptum zur Verfügung gestellt.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit V + Ü: 3 SWS; 45 h

Selbststudium V+Ü: 45 h

Prüfungsvorbereitung: 30 h

Praktikum: 4 Versuche: 16 h

Praktikum Vor- und Nachbereitung: 44 h

M Modul: Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104454]

Verantwortung:	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109090	Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (S. 296)	4	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art in Form von benoteten Praktikumsprotokollen, einem benoteten Vortrag sowie einer mündlichen Teilprüfung, Dauer 15 Minuten.

Die Gesamtnote des Moduls wird als gewichteter Durchschnitt aus den Einzelnoten der Teilprüfungsleistungen gebildet (Praktikumsprotokolle 40 %, Vortrag 10 %, mündliche Teilprüfung 50 %).

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden wichtigen Aufbereitungsverfahren in der Wassertechnik zu erklären. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wassertechnologische und wasserchemische Versuche aus folgender Auswahl: Kalklöseversuch, Flockung, Adsorption an Aktivkohle, Photochemische Oxidation, Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie, Flüssigkeitschromatographie, Summenparameter, und Vortrag.

Anmerkung

Die Teilprüfungsleistungen in Form der benoteten Praktikumsprotokolle und dem benoteten Vortrag müssen für die Zulassung zur mündlichen Teilprüfung bestanden sein.

Literatur

- Harris, D. C. (2010): Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2005): Water Treatment – Principles and Design, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2010): Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011): Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsskript im ILIAS; Praktikumsskript

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 35 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 35 h

M Modul: Process Engineering in Wastewater Treatment [M-BGU-103399]

Verantwortung:	Tobias Morck
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-BGU-106787	Process Engineering in Wastewater Treatment (S. 299)	6	Tobias Morck

Erfolgskontrolle(n)

- Teilleistung T-BGU-106787 mit einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 Einzelheiten zur Erfolgskontrolle siehe bei der Teilleistung

Modulnote

Modulnote ist Note der Prüfung

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden verfügen über das Wissen typischer Verfahrenstechniken der Abwasserreinigung im In- und Ausland. Sie sind in der Lage, diese technisch zu beurteilen und unter Berücksichtigung rechtlicher Randbedingungen flexibel zu bemessen. Die Studierenden können die Anlagentechnik analysieren, beurteilen und betrieblich optimieren. Es gelingt eine energetisch effiziente Auslegung unter Berücksichtigung wesentlicher kostenrelevanter Faktoren. Die Studierenden können die Situation in wichtigen Schwellen- und Entwicklungsländern im Vergleich zu der in den Industrienationen analysieren und wasserbezogene Handlungsempfehlungen entwickeln.

Inhalt

Municipal Wastewater Treatment:

Die Studierenden erlangen vertieftes Wissen über Bemessung und Betrieb typischer Verfahrenstechniken der kommunalen Abwasserreinigung in Deutschland. Behandelt werden u.a.

- verschiedene Belebungsverfahren
- Anaerobtechnik und Energiegewinnung
- Kofermentation und nachwachsende Rohstoffe
- Filtrationsverfahren
- Abwasserdesinfektion und pathogene Keime
- chemische und biologische Phosphorelimination
- Spurenstoffelimination
- Ressourcenschutz und Energieeffizienz

International Sanitary Engineering:

Die Studierenden verfügen über das Wissen der Bemessung und des Betriebs der im internationalen Raum eingesetzten Techniken zur Wasseraufbereitung. Sie können diese Techniken analysieren, beurteilen und entscheiden, wann neue, stärker ganzheitlich orientierte Methoden eingesetzt werden können. Behandelt werden:

-
- Belebungsverfahren
 - Tropf- und Tauchkörper
 - Teichanlagen
 - Bodenfilter / Wetlands
 - UASB / EGSB / Anaerobe Filter
 - dezentrale versus zentrale Systeme
 - Stoffstromtrennung
 - Energiegewinnung aus Abwasser
 - Trinkwasseraufbereitung
 - Abfallwirtschaft

Empfehlungen

Modul "Urban Water Infrastructure and Management"

Anmerkung

Gruppenvortrag und schriftliche Ausarbeitung ist interne Prüfungsvorleistung.

Literatur

Imhoff, K. u. K.R. (1999) Taschenbuch der Stadtentwässerung, 29. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien

ATV-DVWK (1997) Handbuch der Abwassertechnik: Biologische und weitergehende Abwasserreinigung, Band 5, Verlag Ernst & Sohn, Berlin

ATV-DVWK(1997) Handbuch der Abwassertechnik: Mechanische Abwasserreinigung, Band 6, Verlag Ernst & Sohn , Berlin

Sperling, M.; Chernicaro, C.A.L. (2005) Biological wastewater treatment in warm climate regions, IWA publishing, London

Wilderer, P.A., Schroeder, E.D. and Kopp, H. (2004) Global Sustainability - The Impact of Local Cultures. A New Perspective for Science and Engineering, Economics and Politics WILEY-VCH

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit (1 SWS = 1 Std. x 15 Wo.):

- Municipal Wastewater Treatment Vorlesung/Übung: 30 Std.
- International Sanitary Engineering Vorlesung/Übung: 30 Std.

Selbststudium:

- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen Municipal Wastewater Treatment: 30 Std.
- Vor- und Nachbereitung Vorlesung/Übungen International Sanitary Engineering: 30 Std.
- Prüfungsvorbereitung: 60 Std.

Summe: 180 Std.

M Modul: Produktentstehung - Entwicklungsmethodik [M-MACH-102718]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen

Einrichtung: KIT-Fakultät für Maschinenbau

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-109192	Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung (S. 278)	6	Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können ...

- Produktentwicklung in Unternehmen einordnen und verschiedene Arten der Produktentwicklung unterscheiden.
- die für die Produktentwicklung relevanten Einflussfaktoren eines Marktes benennen.
- die zentralen Methoden und Prozessmodelle der Produktentwicklung benennen, vergleichen und diese auf die Entwicklung moderat komplexer technischer Systeme anwenden.
- Problemlösungssystematiken erläutern und zugehörige Entwicklungsmethoden zuordnen.
- Produktprofile erläutern sowie darauf aufbauend geeignete Kreativitätstechniken zur Lösungsfindung/Ideenfindung unterscheiden und auswählen.
- Gestaltungsrichtlinien für den Entwurf technischer Systeme erörtern und auf die Entwicklung gering komplexer technischer Systeme anwenden.
- Qualitätssicherungsmethoden für frühe Produktentwicklungsphasen nennen, vergleichen, situationsspezifisch auswählen und diese auf moderat komplexe technische Systeme anwenden.
- Methoden der statistischen Versuchsplanung erläutern.
- Kostenentstehung und Kostenverantwortung im Konstruktionsprozess erläutern.

Inhalt

Grundlagen der Produktentwicklung: Grundbegriffe, Einordnung der Produktentwicklung in das industrielle Umfeld, Kostenentstehung/Kostenverantwortung

Konzeptentwicklung: Anforderungsliste/Abstraktion der Aufgabenstellung/ Kreativitätstechniken/ Bewertung und Auswahl von Lösungen

Entwerfen: Allgemein gültige Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien als problemorientierte Hilfsmittel

Rationalisierung in der Produktentwicklung: Grundlagen des Entwicklungsmanagements, Simultaneous Engineering und integrierte Produktentwicklung, Baureihenentwicklung und

Baukastensysteme

Qualitätssicherung in frühen Entwicklungsphasen: Methoden der Qualitätssicherung im Überblick, QFD, FMEA

Literatur

Vorlesungsunterlagen

Pahl, Beitz: Konstruktionslehre, Springer-Verlag 1997

Hering, Triemel, Blank: Qualitätssicherung für Ingenieure; VDI-Verlag, 1993

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 31,5 h

Selbststudium: 148,5 h

M Modul: Produktgestaltung II [M-CIWVT-104396]

Verantwortung: Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108979	Produktgestaltung II (S. 300)	4	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld.

Inhalt

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

Literatur

- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
- Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige Dozenten bereitgestellt

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis [M-CIWVT-104258]

Verantwortung: Heike Karbstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108797	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (S. 301)	4	Heike Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 - 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die wesentlichen Prinzipien der Produktgestaltung darlegen und anhand unterschiedlicher Beispiele aus der Praxis anwenden. Die Studierenden können für ausgewählte Produkte beurteilen, welche physikalischen und chemischen Eigenschaften oder Strukturen für die Gestaltung von Produkteigenschaften relevant sind. Auf dieser Grundlage können sie geeignete Herstellungsverfahren und -anlagen auswählen und wissen, welche Prozessparameter wie zu variieren sind, um das Verfahren an die Qualitätsanforderungen der Produkte anpassen. Bei den Auswahlkriterien können sie ausgewählte wirtschaftliche Aspekte mit einbeziehen.

Inhalt

Anhand von ausgewählten Konsumprodukten geben verschiedene **Dozenten** Beispiele, wie im industriellen Alltag Produkte gestaltet werden und was dabei zu beachten ist. Auch Aspekte außerhalb der reinen Verfahrenstechnik, wie beispielsweise zugrundeliegende Kostenkalkulationen oder Marketingüberlegungen werden diskutiert. Die **Dozenten** kommen entweder direkt aus der Industrie oder berichten von einer Produktentwicklung, die sie in Ihrer Berufszeit in der Industrie selber begleitet haben. Zu Beginn der Reihe wird in einer Einführungsvorlesung das allen Teilbeiträgen zugrundeliegende Ziel und spätere Prüfungsinhalte erläutert.

Literatur

- Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige **Dozenten** bereitgestellt
- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
- Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h

-
- Selbststudium: 60 h
 - Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele [M-CIWVT-104366]

Verantwortung: Heike Karbstein, Matthias Kind

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108927	Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (S. 302)	8	Heike Karbstein, Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studenten haben bezüglich Produktgestaltung ein vielfältig erprobtes Verständnis für ihre Rolle und mögliche fachliche Aufgaben im industriellen Umfeld. Die Studierenden können die wesentlichen Prinzipien der Produktgestaltung darlegen und anhand unterschiedlicher Beispiele aus der Praxis anwenden. Die Studierenden können für ausgewählte Produkte beurteilen, welche physikalischen Eigenschaften für die Gestaltung von Produkteigenschaften relevant sind. Auf dieser Grundlage können sie geeignete Herstellungsverfahren und -anlagen auswählen und wissen, welche Prozessparameter wie zu variieren sind, um das Verfahren an die Qualitätsanforderungen der Produkte anpassen. Bei den Auswahlkriterien können sie ausgewählte wirtschaftliche Aspekte mit einbeziehen.

Inhalt

Inhalte Produktgestaltung II

Stetige Produktinnovationen sind eine Voraussetzung für die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen. In dieser Lehrveranstaltung wird das Prinzip der „Konzeptuellen Produktgestaltung“ anhand vielfältiger praxisnaher Beispiele erläutert, in Übungen und mittels eines instruktiven Films selbst erarbeitet und schließlich auf den Gebieten „Kristallisation“ und „Kolloidale Systeme“ fachlich vertieft.

Unter „Konzeptueller Produktgestaltung“ ist folgende systematische 2-stufige Vorgehensweise zu verstehen: Analyse und Nutzung des Zusammenhangs zwischen den Prozessparametern und den physico-chemischen Eigenschaften des Produktes (Prozessfunktion) und des Zusammenhangs zwischen diesen physico-chemischen Eigenschaften und der anwendungstechnischen Qualitätsmerkmale des Produktes (Eigenschaftsfunktion).

Inhalte Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis

Anhand von ausgewählten Konsumprodukten geben verschiedene **Dozenten** Beispiele, wie im industriellen Alltag Produkte gestaltet werden und was dabei zu beachten ist. Auch Aspekte außerhalb der reinen Verfahrenstechnik, wie beispielsweise zugrundeliegende Kostenkalkulationen oder Marketingüberlegungen werden diskutiert. Die **Dozenten** kommen entweder direkt aus der Industrie oder berichten von einer Produktentwicklung, die sie in Ihrer Berufszeit in der Industrie selber begleitet haben. Zu Beginn der Reihe wird in einer Einführungsvorlesung das allen Teilbeiträgen zugrundeliegende Ziel und spätere Prüfungsinhalte erläutert.

Literatur

-
- Product Design and Engineering – Best Practices (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2007; Vol. 1: Basics and Technologies; Vol. 2: Rawmaterials, Additives and Applications
 - Product Design and Engineering – Formulation of Gels and Pastes (Ed. U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner); Wiley VCH; Weinheim 2013
 - Weitere Vorlesungsbegleitende Unterlagen werden durch jeweilige **Dozenten** bereitgestellt

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 120 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Projektorientiertes Softwarepraktikum [M-MATH-102938]

Verantwortung: Gudrun Thäter
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-105907	Projektorientiertes Softwarepraktikum (S. 303)	4	Gudrun Thäter

Erfolgskontrolle(n)

Zu jedem Projekt fertigen die Studierenden eine schriftliche Ausarbeitung im Umfang von in der Regel 10-15 Seiten an, die benotet wird.

Die Gesamtnote wird als Durchschnitt der Teilnoten bestimmt.

Modulnote

Die Modulnote ist das Mittel aus den Teilnoten der Projekte.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können über die eigene Fachdisziplin hinaus Probleme gemeinsam modellieren und simulieren. Sie haben eine kritische Distanz zu Ergebnissen und deren Darstellung erworben. Sie können die Ergebnisse der Projekte im Disput verteidigen. Sie haben die Bedeutung von Stabilität und Konvergenz von numerischen Verfahren aus eigener Erfahrung verstanden und sind in der Lage, Fehler aus der Modellbildung, der Approximation, der Berechnung und in der Darstellung zu bewerten.

Inhalt

Vorlesungsanteil: Einführung in Modellbildung und Simulationen, Wiederholung zugehöriger numerischer Verfahren, Einführung in zugehörige Software

Eigene Gruppenarbeit: Bearbeitung von 1-2 Projekten in denen Modellbildung, Diskretisierung, Simulation und Auswertung (z.B. Visualisierung) für konkrete Themen aus dem Katalog durchgeführt werden. Der Katalog umfasst z.B:

Solving the Poisson equation: Diffusion im Rechteckgebiet;

Incompressible Navier-Stokes equations: Strömung im Kanal;

Distributed Control Problem for Poisson Equation: Backofensteuerung;

Stabilization Schemes for Advection Dominated Steady Convection-Diffusion

Empfehlungen

Kenntnisse einer Programmiersprache

Grundkenntnisse in der Analysis von Randwertproblemen, der numerischen Methoden für Differentialgleichungen und der Finite Elemente Methode.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 60 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 60 Stunden

-
- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
 - Bearbeitung der Projekte und Ausarbeitungen anfertigen
 - Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche

M Modul: Prozess- und Anlagentechnik [M-CIWVT-104374]

Verantwortung: Thomas Kolb

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106148	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik (S. 295)	0	Thomas Kolb
T-CIWVT-106149	Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik (S. 236)	0	Thomas Kolb
T-CIWVT-106150	Prozess- und Anlagentechnik Klausur (S. 304)	8	Thomas Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung besteht aus drei Teilleistungen:

- Eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO
- Ein Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO
- Einer Zulassungsklausur zum Praktikum Prozess- und Anlagentechnik, unbenotete Studienleistung nach § 4 (3) SPO

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Die Teilnahme am Praktikum Prozess- und Anlagentechnik ist nur nach erfolgreicher Teilnahme an der Eingangsklausur möglich.

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Verfahren und die dazugehörigen verfahrenstechnischen Anlagen zu analysieren und in Form von Fließschemata darzustellen. Sie können ingenieurtechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anwenden. Sie können Prozessschritte und Prozessketten auf Basis vereinfachender Annahmen und Kennzahlen auslegen und bewerten.

Inhalt

- Ingenieurtechnische Grundlagen: Fließschemata, flowsheet-Simulation, Prozessoptimierung, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbewertung
- Anwendung der ingenieurtechnischen Grundlagen im Praktikum
- Verfahrenstechnik in der technischen Anwendung, Industrielle Produktionsprozesse: z. B.: Steamcracker, Methanol, Schwefelsäure, Ammoniak, Zement, Zellstoff

Empfehlungen

Es wird empfohlen, die Klausur erst nach Absolvieren des Praktikums zu schreiben, da Praktikumsinhalte klausurrelevant sind

Literatur

- *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2000. ISBN 9783527306732.

-
- **Baerns, M., et al.** *Technische Chemie.* , erw. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH, 2013. ISBN 978-3-527-67409-1.
 - **Weber, K.** *Engineering verfahrenstechnischer Anlagen. Praxishandbuch mit Checklisten und Beispielen.* Berlin: Springer Vieweg, 2014. SpringerLink : Bücher. ISBN 978-3-662-43529-8.
 - **Perry, R., D. Green und J. Maloney.** *Perry's chemical engineer's handbook.* ed. New York: McGraww-Hill, 1999. ISBN 0-07-049841-5.
 - **Levenspiel, O.** *Chemical reaction engineering.* 3rd ed. New York: Wiley, 1999. ISBN 047125424X.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 43 h
- Selbststudium: 87 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h
- Praktikum: Präsenzzeit: 9 h + Vor- & Nachbereitungszeit: 21 h

M Modul: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [M-CIWVT-103066]

Verantwortung: Matthias Franzreb
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Biopharmazeutische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106101	Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (S. 305)	4	Matthias Franzreb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die für die Chromatografiemodellierung notwendigen Gleichgewichts- und Kinetikgleichungen darstellen und interpretieren. Sie können verdeutlichen welche Methoden zur Bestimmung der Gleichgewichts- und Kinetikparameter zum Einsatz kommen und diese an Beispielen erörtern. Sie verstehen die Funktionsweise komplexer Aufreinigungsverfahren wie „Simulated Moving Bed“ und können die Unterschiede zur klassischen Chromatografie beschreiben. Die Studierenden können unter Einsatz einer Modellierungssoftware praxisrelevante Chromatografieprozesse simulieren und die Ergebnisse analysieren. Auf dieser Grundlage können sie Prozessparameter optimieren und an verschiedene Zielgrößen wie Reinheit oder Ausbeute anpassen. Die Studierenden sind in der Lage die unterschiedlichen Verfahren zu beurteilen und die für eine vorgegebene Aufgabenstellung beste Variante auszuwählen.

Inhalt

Grundlagen und praktische Übungen zur Chromatografie-modellierung, Auslegung von ‚Simulated Moving Bed (SMB)‘-Systemen, Versuchsplanung (DOE)

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30h
- Selbststudium: 60h
- Prüfungsvorbereitung: 30h

M Modul: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [M-CIWVT-104291]

Verantwortung: Reinhard Rauch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108831	Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (S. 306)	6	Reinhard Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Prozesse und Verfahren zur Erzeugung flüssiger Energieträger bilanzieren und wesentliche Zusammenhänge und Herausforderungen im modernen Raffinerieverbund erkennen. Das hieraus ableitbare Wissen kann auf andere verfahrenstechnische Prozesse übertragen werden und hilft bei deren Bewertung und Weiterentwicklung.

Inhalt

Einführung in die flüssigen chemischen Brennstoffe: Quellen, Ressourcen/Reserven, Verbrauch, charakteristische Eigenschaften von Rohstoffen und Produkten, Verfahrensübersicht. Erdöl und Erdölverarbeitung: Charakterisierung von Erdöl und Erdölprodukten, physikalische Trennverfahren, chemische Umwandlungsverfahren (chemische Gleichgewichte, Reaktionstechnik etc.), Raffineriestrukturen. Nicht-konventionelle flüssige Brennstoffe z. B. aus Syntheseprozessen oder nachwachsenden Rohstoffen (Fettsäureester, Alkohole, synthetische Kraftstoffe).

Literatur

- Elvers, B. (Ed.): Handbook of Fuels, Energy Sources for Transportation, Wiley VCH 2008.
- Lucas, A. G. (Ed.): Modern Petroleum Technology, Vol. 2 Downstream, John Wiley 2000.
- Gary, J.; Handwerk, G., Kaiser, M. J.: Petroleum Refining, Technology and Economics, Fifth Edition, CRC Press 2007

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 75 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Reaktionskinetik [M-CIWVT-104283]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108821	Reaktionskinetik (S. 307)	6	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Ursachen und die unterschiedlichen elementaren Schritte von chemisch homogenen Reaktionen grundlegend erörtern. Ferner sind sie mit diesen Grundlagen befähigt, Berechnungen von chemischen Reaktionen mittels Ergebnissen aus kinetischen Versuchen durchzuführen. Anhand verschiedener Beispiele können die Studierenden Reaktionen unterschiedlicher Elementarschritte identifizieren sowie analysieren und daher die Sachverhalte chemisch homogener Reaktionen beurteilen und kritisch bewerten.

Inhalt

Grundlagen: Theorie des aktivierten Komplexes, thermodynamische Aspekte, aktive Zentren, Kettenreaktionen. Anwendungen: Photochemie, Reaktionen in Lösungen, Poly-Reaktionen, Autokatalyse, Explosionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 34 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M Modul: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [M-CIWVT-104277]

Verantwortung:

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108815	Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (S. 308)	10	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen das Filmmodell und sind in der Lage, es zur Berechnung von Stofftransport-Einflüssen in reagierenden mehrphasigen Systemen anzuwenden. Sie kennen technische Reaktoren für die Umsetzung von zwei- und dreiphasigen Reaktionsgemischen und können ihre Anwendungsgebiete und technischen Einsatzgrenzen erörtern. Im Fall mehrphasiger Reaktoren mit gut definierten System-Eigenschaften sind sie auch in der Lage, eine rechnerische Auslegung der Reaktordimensionen und der geeigneten Betriebsbedingungen vorzunehmen. Die Studierenden kennen die Funktionen von Katalysatoren und können die Modellvorstellungen zu ihrer Wirkungsweise erörtern. Sie kennen die Methoden zur industriellen Herstellung von heterogenen Katalysatoren und können Zusammenhänge zwischen Verarbeitung und Eigenschaften aufzeigen. Die Studierenden kennen Methoden zur Bestimmung von physikalisch-chemischen und katalytischen Eigenschaften und sind dazu fähig, auf der Basis der Untersuchungsergebnisse qualifizierte Aussagen über die Anwendungsmöglichkeit und Wirksamkeit von heterogenen Katalysatoren zu machen.

Inhalt

Theorie von Stofftransport und Reaktion in mehrphasigen Reaktionssystemen (Filmmodell); technische Reaktoren für zweiphasige Systeme: gasförmig-flüssig, flüssig-flüssig, gasförmig-fest; Reaktoren für dreiphasige Systeme. Funktionen und Wirkungsweise von Katalysatoren; Aufbau, Herstellung und Formgebung von heterogenen Katalysatoren; physikalisch-chemische Eigenschaften (Zusammensetzung, morphologische und mechanische Eigenschaften, Gesamtoberfläche und partielle Oberflächen, Porosität und Porenradienverteilung, Oberflächenchemie) und ihre Charakterisierung; funktionale Charakterisierung (Aktivität, Selektivität).

Literatur

- Kraushaar-Czarnetzki: Skript "Chemische Verfahrenstechnik II";
- Kraushaar-Czarnetzki: Foliensammlung "Heterogene Katalyse I".

Alle Lernmaterialien und Hinweise auf Spezialliteratur sind auf der Lernplattform ILIAS (<https://ilias.studium.kit.edu>) abgelegt.

Arbeitsaufwand

-
- Präsenzzeit: 70 h
 - Repetitorium: 30 h
 - Selbststudium: 120 h
 - Prüfungsvorbereitung: 80 h

M Modul: Rheologie Disperser Systeme [M-CIWVT-104391]

Verantwortung: Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108963	Rheologie Disperser Systeme (S. 309)	2	Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen, Emulsionen und Schäume zu beschreiben. Sie haben den Zusammenhang zwischen Fließverhalten, Partikel- bzw. Tropfenwechselwirkung und Mikrostruktur der Fluide verstanden. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und Möglichkeiten ein gewünschtes Verhalten einzustellen.

Inhalt

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme

Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halb-verdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie.

Anmerkung

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 35 h
- Prüfungsvorbereitung: 10 h

M Modul: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [M-CIWVT-104331]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108886	Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (S. 310)	4	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Inhalt

Rheologie disperser Systeme

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme, harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung

Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen

Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch,

Fließeigenschaften verdünnter und halb-verdünnter Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle

Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli- Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischem Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV)* und *Quetschströmung (PAV)* – *Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Rheologie und Rheometrie [M-CIWVT-104326]

Verantwortung:	Bernhard Hochstein
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108881	Rheologie und Rheometrie (S. 311)	4	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen.

Inhalt

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderrheometer, Hochdruck-Kapillarrheometer; Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der (Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [M-CIWVT-104336]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108891	Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (S. 312)	8	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wesentliche Grundlagen zur Struktur und zur Herstellung von Dispersionen und Emulsionen erläutern. Sie können diese zur Erreichung bestimmter rheologischer Eigenschaften von komplexen Fluiden in verfahrenstechnischen Prozesse anwenden.

Sie können das Fließverhalten und die kolloidale Stabilität disperser Systeme in Hinblick auf Anwendungs- und Verarbeitungseigenschaften analysieren und kritisch bewerten.

Die Studierenden kennen das Prinzip der Mikrorheologie und die verschiedenen Methoden, welche in Abhängigkeit vom Stoffsystem verwendet werden können. Die Studierenden sind insbesondere mit Diffusing Wave Spectroscopy und Multiple Particle Tracking Methoden vertraut. Aus rheologischen Daten der DWS können sie auf die Biegesteifigkeit semiflexibler Objekte (Mizellen, Polymere, Fasern) zurückschließen. Mit der MPT können die Studierenden rheologische Eigenschaften orts aufgelöst auf mikroskopischer Ebene erfassen.

Die Studierenden sind mit den verschiedenen Hochfrequenz Methoden vertraut. Sie können aus den linear-viskoelastischen Eigenschaften bei hohen Frequenzen auf den Stabilisierungsmechanismus konzentrierter Dispersionen und auf Informationen über Struktur und Dynamik komplexer Fluide zurückschließen.

Inhalt

Stabilität disperser Systeme

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS, Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests, Praxisbeispiele

Rheologie disperser Systeme

Grundlagen der Rheometrie, Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität

Suspensionen und Dispersionen:

Grundlagen DLVO-Theorie, Fließverhalten elektrostatisch, sterisch und elektrosterisch stabilisierte Systeme; Harte Kugeln und repulsive wechselwirkende Partikel, Scherverdickung; Rheologie und maximale Packungsdichte, Kugeln, Stäbchen, Plättchen; Partikelgrößenverteilung und Viskosität, Attraktiv wechselwirkende Partikel und aggregierte Suspensionen und Gele

Emulsionen und Schäume:

Herstellung von Emulsionen, Emulsionsstabilität, Tropfendeformation und -aufbruch, Fließeigenschaften verdünnte und halb-verdünnte Emulsionen, konzentrierte Emulsionen und Schäume

Tenside:

Tensidstrukturen, Phasendiagramme, Struktur und Rheologie

Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Grundlagen und experimentelle Methoden. Aktive Mikrorheologie: Optische und magnetische Pinzetten - Atomic-force Mikroskopie. Passive Mikrorheologie: Dynamische Lichtstreuung - Diffusing Wave Spectroscopy (DWS) - Multiple Particle Tracking (MPT). Vergleich der Frequenz- und Moduli-Bereiche. Einführung in die Brownsche Bewegung und die mittlere quadratische Verschiebung von Tracer-Partikeln. Partikel Bewegung in einem rein viskosen, viskoelastischen und rein elastischen Medium. Diffusion und verallgemeinerte Stokes-Einstein Gleichungen. Anwendungsbeispiele: DWS: Tenside, Polysaccharid- (Hyaluronsäure) Lösungen. Bestimmung der Biegefestigkeit.

MPT: Polymere Verdicker - Polystyrol Dispersionen - Hyaluronsäure-Collagen Cryogele für Tissue Engineering. Untersuchung mikro-struktureller, mikro-mechanischer Eigenschaften und Heterogenitäten.

Hochfrequenzrheologie: Mechanische Methoden: *Oszillatorische Scherung (PRV) und Quetschströmung (PAV) – Torsionsresonanzoszillation* - Ultraschall Scherrheometer. Anwendungsbeispiele: Tensidlösungen - konzentrierte Suspensionen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [M-CIWVT-104335]

Verantwortung:	Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108890	Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (S. 313)	8	Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wichtigsten rheologischen Phänomene und sind mit deren Bestimmung vertraut. Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen. Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Die Studierenden sind in der Lage das rheologische Verhalten komplexer Fluide wie Suspensionen und Emulsionen zu beschreiben und kennen die zur Verfügung stehenden Meßmethoden und Rheometer für die Ermittlung der rheologischen Materialfunktionen sowie deren Anwendungsgebiete. Sie kennen den Zusammenhang zwischen dem Fließ- und dem verfahrenstechnischen Verhalten der komplexen Fluide und die Möglichkeiten spezielles Verhalten einzustellen

Inhalt

Rheologie von Polymeren

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul!

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glasktemperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Rheologie und Rheometrie

Rheologische Materialfunktionen; Relevanz rheologischer Größen in Produktentwicklung, Qualitätsmanagement und Verarbeitung; Praxisrelevante Schergeschwindigkeiten; allgemeiner Spannungszustand, Extraspannungen, Definition des hydrostatischen Druckes, viskometrische Strömung; Rheologische Grundkörper; Kugelfall- und Auslaufviskosimeter, Kegel-Platte-, Platte-Platte-, koaxiales Zylinderreometer, Hochdruck-Kapillarrheometer;

Energiedissipation bei einer Scherung; thermo-rheologisches Verhalten; Versuchsführungen; Schwingungsrheologie, Cox-Merz Beziehung, Time-Temperature Superposition, Strain rate frequency Superposition, Einführung in die Dehnrheologie (CaBER-Experiment); Anwendungsbeispiele: Auslegung eines Spenders für kosmetische Produkte, Ermittlung der

(Temperatur-) Stabilität von Emulsionen mittels Schwingungsanalyse, Bestimmung der Molmassenverteilung eines Polymers aus der Viskositätsfunktion, Rheologisches Verhalten linearer unvernetzter Polymere

Literatur

Wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60
- Selbststudium: 140
- Prüfungsvorbereitung: 40

M Modul: Rheologie von Polymeren [M-CIWVT-104329]

Verantwortung:	Norbert Willenbacher
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108884	Rheologie von Polymeren (S. 314)	4	Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften von Polymermolekülen und die molekularen Ursachen für das makroskopische viskoelastische Verhalten.

Die Studierenden sind mit den wichtigsten Modellen zur Beschreibung des Fließverhaltens von Polymerschmelzen, -lösungen und -gelen vertraut. Aus rheologischen Daten können sie auf den molekularen Aufbau der entsprechenden Polymere zurückschließen.

Die Studierenden können das Verarbeitungsverhalten von Polymeren an Hand rheologischer Daten beurteilen.

Inhalt

Grundlagen der (Scher)-Rheometrie & Rheologische Phänomene, Lineare Viskoelastizität, Polymere in Natur und Technik, Was ist ein Polymer? Kettenmodelle und -statistik, verdünnte und mäßig konzentrierte Lösungen, Rouse-Modell - vom Molekül zum Modul !

Zimm-Modell - Intrinsische Viskosität, Molmasse, Molekülarchitektur, Einfluss von Polymerkonzentration und Lösemittelgüte, konzentrierte Lösungen und Schmelzen, Entanglement-Konzept, Röhrenmodelle und Reptation, Einfluss von Molmassenverteilung und Glas temperatur, Zeit-Temperatur Superposition, Gele und Netzwerke, Verdickerlösungen.

Dehnrheologie und Beschichtungsprozesse, Technische Bedeutung - Beispiele aus der industriellen Praxis.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [M-CIWVT-104352]

Verantwortung: Jürgen Schmidt

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie
Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108912	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (S. 317)	4	Jürgen Schmidt

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Vorlesungsblocknote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, Risiken von technischen Anlagen systematisch abzuschätzen, Auswirkungen von möglichen Störfällen zu bewerten und geeignete sicherheitstechnische Gegenmaßnahmen zu definieren.
Die Vorlesung ist in Themenblöcke aufgeteilt.

Risikomanagement:

Sie können ...

- mit einer technischen Risikoanalyse Gefahren einstufen
- Risiken qualitativ und quantitativ definieren und einschätzen
- mit dem Risikografen Anforderungen an Schutzeinrichtungen bestimmen
- wesentliche Inhalte / Begriffe der Störfallverordnung wiedergeben
- ein Anlagensicherheitskonzept erstellen und bewerten
- eine Sicherheitsanalyse für eine Anlage durchführen

Gefahrstoffe:

Sie können ...

- Wirkung / Aufnahmewege toxischer Stoffe beschreiben
- Begriffe / Vorschriften einordnen
- Einstufungen vornehmen von ...
 - Gefährlichkeitsmerkmalen
 - Kennzeichnungen / Verpackungen
 - Sicherheitstechnischen Kenngrößen
 - Grundlagen des Arbeitsschutzes anwenden (Grenzwerte / Betriebsanweisung)

Exotherme Chemische Reaktionen:

Sie können ...

- Ursachen für Durchgehareaktionen erkennen
- Gesetzliche Vorgaben anwenden
- Gefahren ermitteln und bewerten
- Sicherheitstechnische Kenngrößen festlegen
- Reaktionskalorimetrische Daten interpretieren (DTA / DWStau)
- Wärmebilanzen von Reaktoren beurteilen

Sicherheitseinrichtungen:

Sie sollen ...

- Die Bauarten und Einsatzbereiche von Sicherheitseinrichtungen kennen
- Die Funktion und Charakteristiken von Sicherheitsventilen beschreiben können
- Den Weg zur Auslegung von Sicherheitseinrichtungen im Detail wiedergeben können Rückhalteeinrichtungen:

Sie sind in der Lage ...

- Die Bauarten und Einsatzbereiche von Rückhaltesystemen wiederzugeben
- Zyklonabscheider und Schwerkraftabscheider für Notentlastungssysteme auszulegen
- Rückhaltesysteme für Chemieanlagen sicherheitstechnisch zu bewerten
- Notkühlung und Stoppersysteme als Alternative zu Entlastungssystemen vorzuschlagen

Ausbreitung von Gefahrstoffen:

Sie sind in der Lage ...

- zu entscheiden, ob Stoffe bei Notentlastungen von Reaktoren in die Atmosphäre entlastet werden dürfen
- Einflussgrößen auf die Ausbreitung von Schadstoffen zu beschreiben
- Störfall-Beurteilungswerte zu benennen und zu erklären
- das Vorgehen bei der Ausbreitungsrechnung zu beschreiben
- Empfehlungen für die Betriebe zu geben, worauf bei der Entlastung von Gefahrstoffen zu achten ist
- vorhandene Notentlastungseinrichtungen zu bewerten

PLT Schutzeinrichtungen:

Sie sollen ...

- PLT-Einrichtungen klassifizieren können
- die Anforderungen an eine PLT-Schutzeinrichtungen benennen können
- die Vorgehensweise zur Auslegung von PLT-Schutzeinrichtungen wiedergeben können
- den Einsatz vorhandener PLT-Schutzeinrichtungen bewerten können

Explosionsschutz:

Sie sind in der Lage ...

- die Voraussetzungen für das Auftreten von Explosionen zu benennen
- Explosionsbereiche bei Zweistoffsystemen/Dreistoffsystemen einzugrenzen
- Sicherheitstechnische Kennzahlen wie Mindestzündenergie/Zündtemperatur und die Explosionskenngrößen (P_{max} , KG) zu definieren und die damit verbundenen Konzepte zu beschreiben
- Schutzmaßnahmen für die Vermeidung von Explosionen zu vorzuschlagen
- Vorhandene Schutzmaßnahmen an Anlagen zu bewerten

Elektrostatik:

Sie sind in der Lage ...

- Die verschiedenen Formen der elektrostatischen Aufladung und Entladung von Gegenständen und Einrichtungen zu beschreiben
- Schutzmaßnahmen gegen Explosionen aufzuzeigen
- Vorhandene Schutzmaßnahmen zu bewerten und Empfehlungen für die korrekte Ausführung bei neuen Anlagen zu geben

Inhalt

Einführung in den Schutz von Mensch und Umwelt vor den Gefahren von technischen Anlagen in der Chemie, Petrochemie, Pharmazie und im Bereich Öl und Gas. Durch Risikomanagement lassen sich Störfälle vermeiden und die Auswirkungen von Ereignissen begrenzen. Risikomanagement, Handhabung von Gefahrstoffen, Vermeidung von Durchgehrreaktionen bei gefährlichen chemischen Reaktionen, Auslegung von Schutzeinrichtungen für Notentlastungen wie Sicherheitsventile, Berstscheiben und nachgeschaltete Rückhalteeinrichtungen. Moderne Prozessleittechnische Systeme, Emission und Ausbreitung von Gefahrstoffen in der Atmosphäre sowie Explosionsschutz und Brandschutz.

Anmerkung

Die Vorlesung wird als Blockvorlesung mit Exkursion in einen Störfallbetrieb gehalten.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Solare Prozesstechnik [M-CIWVT-104368]

Verantwortung:	Martina Neises-von Puttkamer
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kenennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108934	Solare Prozesstechnik (S. 318)	6	Martina Neises-von Puttkamer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- Kennen die speziellen Charakteristika der Solarenergie
- Können die Funktionsweise der verschiedenen Techniken zur Konzentration solarer Strahlung erklären
- Wissen wie konzentrierte Solarstrahlung in verschiedene Prozesse eingekoppelt werden kann
- Kennen verschiedene Speichersysteme und wie diese in einen Prozess eingebunden werden
- Kennen die speziellen Herausforderung bei der Nutzung der Solarenergie und wie diese gelöst werden können
- Können einfache Systeme für bestimmte Betriebsbedingungen und Standorte auslegen

Inhalt

In der Vorlesung Solare Prozesstechnik wird die Nutzung und Einbindung der konzentrierenden Solartechnik in verschiedene Hochtemperaturverfahren beschrieben. Es werden nach der Einführung der Grundlagen der Solarstrahlung die Techniken erläutert, mit denen die direkte Sonnenstrahlung konzentriert werden kann. Der Schwerpunkt der Vorlesung liegt auf der Einkopplung dieser solaren Hochtemperaturwärme in Hochtemperaturprozesse, die somit rein oder zum Teil solar betrieben werden können. Hier werden die stromerzeugenden Prozesse, rein thermische Hochtemperaturprozesse und chemische Prozesse betrachtet. Aus der Vielzahl der existierenden Prozesse werden beispielhaft einige herausgegriffen und die Herausforderungen der solaren Einkopplung, sowie die technische Umsetzung gezeigt. Hierbei werden notwendige Entwicklungsschritte in unterschiedlichen Bereichen, wie der Materialwissenschaft, der Prozessführung und der Reaktortechnik erläutert und die Entwicklung vom Labor bis zum Pilotmaßstab verdeutlicht. Querschnittsthemen, die in allen Prozessen eine bedeutende Rolle spielen sind die Einbettung von Speichern und die Hybridisierung von Prozessen. Verschiedene thermische und chemische Speichersysteme werden erläutert und ihre Einbeziehung in und Anpassung an die gezeigten Prozesse wird beispielhaft erklärt. Der hybride Betrieb wird im Rahmen der Prozessführung anhand der gezeigten Prozesse genauer erläutert.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit Vorlesung: 21 h
- Selbststudium: 40 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Sol-Gel-Prozesse [M-CIWVT-104489]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse (S. 319)	4	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkung

Zu diesem Modul wird ein Praktikum angeboten. Wird das Praktikum belegt, ist das Modul "Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum" mit einem Umfang von 6 LP zu wählen.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 80 h

M Modul: Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum [M-CIWVT-104284]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
Vertiefungsfach I / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
Vertiefungsfach II / Chemische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108822	Sol-Gel-Prozesse (S. 319)	4	Steffen Peter Müller
T-CIWVT-108823	Sol-Gel-Prozesse Praktikum (S. 320)	2	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
2. Praktikum: Unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind befähigt das komplette Verfahren, ausgehend von der chemischen Sol-Bildung (Sol = Dispersionskolloid) bis hin zum fertigen Produkt, wie etwa einer Keramik, zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind befähigt die einzelnen Schritte bis dorthin kritisch zu beurteilen und zu bewerten.

Inhalt

Herstellung von funktionalen Materialien durch Sol-Gel-Prozesse; Sol-Bildung: Hydrolyse und Kondensation; Vernetzung, Gelierung und Alterung; Deformation und Fließen von Gelen; Trocknung und Rissbildung; Struktur von Aero- und Xerogelen; Oberflächenchemie und Modifikation; Sinterung; Anwendungen: Pulver, Keramiken, Gläser, Filme, Membranen.

Anmerkung

Das Modul kann in manchen Vertiefungsfächern auch ohne Praktikum gewählt werden, Umfang 4 LP.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 22,5 h
- Praktikum: 11,5 h, 4 Versuche
- Selbststudium: 16 h
- Prüfungsvorbereitung: 130 h

M Modul: Stabilität disperser Systeme [M-CIWVT-104330]

Verantwortung:	Norbert Willenbacher
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach I / Produktgestaltung Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie Vertiefungsfach II / Produktgestaltung

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108885	Stabilität disperser Systeme (S. 321)	4	Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen die Phänomene, die zur der De-Stabilisierung kolloidaler Systeme führen und können diese Vorgänge quantitativ beschreiben. Sie kennen die wichtigsten Mechanismen zur Stabilisierung von Dispersionen, Emulsionen und Schäumen und können Produkteigenschaften entsprechend gestalten.

Inhalt

Kolloidale Wechselwirkungen, DLVO-Theorie, Polymeradsorption und sterische Wechselwirkungen, sog. Verarmungs- (depletion) Wechselwirkung.

Dispersionen: elektrostatische und sterische Stabilisierung, Flockung und Koagulation, schnelle Koagulation (Smoluchowski-Gleichung), langsame Koagulation, strömungsinduzierte Koagulation

Emulsionen: Herstellung von Emulsionen, mechanische Beanspruchung, Stabilisierung durch Tenside, Thermodynamik von Oberflächen, Gibbs Adsorptionsgleichung, Grenz- und Oberflächenspannung/ Benetzung, Aufrahmung und Sedimentation, Koaleszenz, Ostwald-Reifung

Stabilisierung durch Polymere, Proteine, feste Partikel (Pickering Emulsionen)

Schäume: Struktur- und Topologie, Koaleszenz, Disproportionierung, Drainage, Filmstabilität und -kollaps, Entschäumen

Messmethoden: optische Methoden: statische und dynamische Lichtstreuung, Trübung, DWS

Zentrifugation, Elektrokinetik, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Ultraschall, Rheologie, Kalorimetrie, statische und dynamische Schäumtests

Praxisbeispiele

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Statistische Thermodynamik [M-CIWVT-103059]

Verantwortung:	Sabine Enders
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106098	Statistische Thermodynamik (S. 322)	6	Sabine Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach §4 Abs.2 Nr.2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Modulnote

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Thermodynamik III

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Das Modul [M-CIWVT-103058] *Thermodynamik III* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien der statistischen Mechanik und erkennen Vor- und Nachteile bei der Anwendung in der Verfahrenstechnik.

Inhalt

Boltzmann-Methode, Gibbs-Methode, Reale Gase, Zustandsgleichungen, Polymere

Literatur

J. Blahous, Statistische Thermodynamik, Hirzel Verlag Stuttgart, 2007.
H.T. Davis, Statistical Mechanics of Phases, Interfaces, and Thin Films, Wiley-VCH, New York, 1996.
G.G. Gray, K.E. Gubbins, Theory of Molecular Fluids Fundamentals. Clarendon, Press Oxford, 1984.
J.P. Hansen, I.R. McDonald, Theory of Simple Liquids with Application to Soft Matter. Fourth Edition, Elsevier, Amsterdam, 2006.
G.H. Findenegg, T. Hellweg, Statistische Thermodynamik, 2. Auflage, Springer Verlag, 2015.
J.O. Hirschfelder, C.F. Curtis, R.B. Bird, Molecular Theory of Gases and Liquids. John-Wiley & Sons, New York, 1954.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Stoffübertragung II [M-CIWVT-104369]

Verantwortung: Wilhelm Schabel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108935	Stoffübertragung II (S. 323)	6	Wilhelm Schabel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage zu fortgeschrittenen, grundlegenden Stoffübertragungsprozessen Berechnungen sowohl analytisch als auch numerisch durchzuführen und eine Analyse der eigenen Versuchsergebnisse mit den Berechnungen und der Literatur im Team zu bewerten. Das Qualifikationsziel ist es diese grundlegenden Erkenntnisse auf andere Bereiche der Stoffübertragung und Prozesstechnik eigenständig zu übertragen.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Stoffübertragung;

Grundlegende Versuche mit Ausarbeitung in Teamarbeit, Bewertung und Diskussion zu: Membrandiffusion; Gemischverdunstung; Diffusionsdestillation; Gemischkondensation; Physikalische Absorption; Chemische Absorption; Diffusion und Absorption in Polymeren; Ausgewählte Themen und Literaturbesprechung; Diskussion und Vorstellung von Ergebnissen/Gruppenarbeit.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [M-CIWVT-104294]

Verantwortung: Horst Büchner
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108834	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (S. 324)	4	Horst Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der Hörer versteht die physikalischen Mechanismen, die zum ungewollten Auftreten periodischer Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssysteme führen, und kann diese zielgerichtet und effizient beseitigen.

Inhalt

Die Vorlesung umfasst die theoretischen Grundlagen für die Entstehung selbsterregter Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Verbrennungssystemen. Hierzu wird die messtechnische Erfassung wie auch die Bedeutung dynamischer, d.h. zeitabhängiger Flammeneigenschaften besprochen und Flammenfrequenzgänge definiert und physikalisch interpretiert. Schließlich wird beispielhaft das Resonanzverhalten einer Modellbrennkammer modelliert und eine vollständige Stabilitätsanalyse eines Vormisch-Verbrennungssystems durchgeführt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [M-CIWVT-104322]

Verantwortung: Bernhard Hochstein
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108874	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (S. 325)	8	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind fähig strömungsmechanische Fragestellungen, mit Hilfe der Dimensionsanalyse zu analysieren und die für das Problem relevanten dimensionslosen Kennzahlen zu ermitteln. Zudem ist der Studierende fähig für konkrete Fragestellungen exakte mathematische Beschreibungen und für „Klassen von Problemen“ allgemein gültige mathematische Formulierungen herzuleiten und das Ergebnis kritisch zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage die Eigenschaften nicht-Newtonscher Fluide ebenso zu berücksichtigen wie temperaturabhängige Stoffgrößen und somit die Auswirkungen von Temperaturänderungen. Die Studierenden sind fähig Ähnlichkeitsgesetze – nicht nur auf Größenänderungen – anzuwenden.

Die Studierenden sind fähig beliebige Strömungen und deren Eigenschaften mathematisch zu beschreiben. Die Studierenden kennen die rheologischen Materialgesetze zur Beschreibung beliebiger (dreidimensionaler) Strömungen von Newtonschen- und nicht-Newtonschen Fluiden in differenzieller und integraler Form. Sie sind in der Lage zu beurteilen welche nicht-Newtonschen Eigenschaften der Flüssigkeit für den konkreten (Strömungs-) Vorgang relevant sind. Die Studierenden können die Bilanzgleichungen unter Verwendung der nicht-Newtonschen Materialgesetze formulieren und so für eine (in der Regel numerische) Lösung bereitstellen.

Inhalt

„Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen“

Dimensionsanalyse als exakte Wissenschaft, Voraussetzungen, Möglichkeiten, - Theorem, dimensionslose Kennzahlen (-Produkte), Vorgehensweise zur Ermittlung aller relevanten Daten eines Problems. Beispiele: Schleppwiderstand eines Schiffes, Widerstand eines umströmter Körper, Druckverlust einer Rohrströmung bei glatten und rauen Wänden, Durchströmung einer Packung (Gesetze von Darcy, Molerus u.a., Karman & Kozeny, Ergun); Leistungsbedarf eines Rührkessels; Rühren nicht-Newtonscher Fluide; Kennlinie einer Kreiselpumpe; Zerstäuben einer Flüssigkeit in einer Einstoffdüse, Suspensieren in einem Rührwerk, Herstellen von flüssig/flüssig Emulsionen, Konvektiver Wärmeübergang an einer überströmten Platte.

„Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide“

Newtonsches Fluid, nicht-Newtonisches Fluid, rheologisch einfaches Fluid, integrale und differenzielle Stoffgesetze, empirische Stoffgesetze, nicht lineares Fließen, Normalspannungsdifferenzen, Dehnviskosität, Relaxationszeit.

Kinematische Konzepte: Strom-, Bahn- und Streichlinie, Eigenschaften und Beschreibung von Strömungen, Schichtenströmungen, Dehnströmungen.

Kontinuumsmechanische Konzepte: Massen- und Volumenkräfte, Extraspannungen, thermodynamischer Druck, Masse-, Energie und Impulsbilanz, Erhaltungssätze. Strömungen die durch die Fließfunktion kontrolliert werden (Rohr-, Schlepp-Druck-, Schraubenströmung); Strömungen die durch die Normalspannungsdifferenz kontrolliert werden (Weissenberg-Effekt, Strangaufweitung); Dehnströmungen (Ziehen eines Fadens, Dehnen einer Lamelle, pulsierende Blase)

Literatur

Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 140 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [M-CIWVT-104302]

Verantwortung:	Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108842	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (S. 326)	2	Gudrun Abbt-Braun

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können das Vorkommen und das Verhalten von aquatischen Huminstoffen bei der Wasseraufbereitung und in natürlichen Systemen beschreiben und sie können die wesentlichen Strukturmerkmale dieser Substanzen erklären. Sie sind mit den grundlegenden Verfahren zur Charakterisierung vertraut und sie können geeignete Verfahren für die Untersuchungen von Huminstoffen in wässrigen Systemen auswählen und die Ergebnisse bewerten.

Inhalt

Vorkommen, Definitionen, Genese, Strukturmodelle, Isolierung, Charakterisierungsverfahren, Wechselwirkung mit anderen anorganischen und organischen Wasserinhaltsstoffen, Umsetzungen im Gewässer, Reaktionen bei der Wasseraufbereitung.

Literatur

- Thurman, E. M. (1985): Organic Geochemistry of Natural Waters. Martinus Nijhoff / Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht.
- Frimmel, F. H., Abbt-Braun, G. et al. (Hrsg.) (2002): Refractory Organic Substances in the Environment. Wiley-VCH, Weinheim.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h
- Selbststudium: 25 h
- Prüfungsvorbereitung: 20 h

M Modul: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [M-CIWVT-104290]

Verantwortung:	Thomas Kolb
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108830	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (S. 327)	4	Thomas Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

The students are enabled to characterize different waste fractions and select suitable technologies for waste to energy conversion based on detailed process understanding and by application of evaluation tool combining economical and ecological aspects. The students gain a profound insight into process operation.

Inhalt

- Waste: definition, specification, potential
- Basic thermo-chemical processes for waste treatment: pyrolysis, gasification, combustion
- Technical systems for thermal waste treatment:
 - combustion: Grate furnace, rotary kiln, fluidized bed
 - gasification: fixed bed, fluidized bed, entrained flow
 - pyrolysis: rotary kiln
 - Refractory technology
 - Legal aspects of waste management
 - Tools for critical evaluation of waste treatment technologies
 - Excursion to industrial sites

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50
- Prüfungsvorbereitung: 40

M Modul: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [M-CIWVT-103074]

Verantwortung: Nikolaos Zarzalis

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106108	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (S. 328)	4	

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von max. 30min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine.

Qualifikationsziele

- Die Studenten lernen und verstehen die Ähnlichkeit zwischen Impuls-, Energie- und Stofftransport.
- Die Studenten sind in der Lage aus der Anwendung der Analogie zwischen dem turbulenten und laminaren Transport die „turbulente“ Diffusion zu erklären und zu quantifizieren.
- Die Studenten können gemessene Feldverteilungen von Turbulenzgrößen beurteilen.
- Die Studenten können unterschiedliche Flammenstrukturen auf Grund der Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung analysieren und erklären.

Inhalt

Charakterisierung der Turbulenz; Herleitung der Bilanzgleichungen für Masse, Impuls und Energie; Turbulenter Impuls-, Wärme- und Stofftransport; Herleitung der Bilanzgleichungen für die kinetische Energie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Herleitung der Bilanzgleichungen für die Enstrophie der mittleren Strömung und der turbulenten Schwankungsbewegung; Erläuterung der Energiekaskade; Wechselwirkung zwischen Turbulenz und Wärmefreisetzung bei turbulenten Vormischflammen.

Literatur

Tennekes and Lumley, A first course in turbulence; N. Peters, Turbulent combustion; T. Poinso, D. Veynante, Theoretical and numerical combustion

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 h

Selbststudium: 15

Prüfungsvorbereitung: 75

M Modul: Thermische Transportprozesse [M-CIWVT-104377]

Verantwortung: Matthias Kind
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106034	Thermische Transportprozesse (S. 329)	6	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können wissenschaftliche Methoden zur systematischen Beschreibung Thermischer Transportprozesse anwenden. Dazu verfügen sie über Kenntnisse zur Erstellung mathematischer Modelle und Gleichungssysteme für die Prozesssimulation. Ferner besitzen sie Fertigkeiten im Umgang mit numerischen Rechenwerkzeugen zur Lösung der erstellten und durchaus umfangreichen mathematischen Gleichungssysteme. Schließlich können die Studierenden diese Methoden auf für sie neue Prozesse und Ingenieur-Fragestellungen übertragen.

Inhalt

Grundlagen der Prozesssimulation mit Bezug zu Thermischen Trennverfahren. Vertiefte Wärme- und Stoffübertragung (Sieden, Kondensieren, Mehrkomponenten-Stofftransport)

Literatur

- Umfangreiches Skript zum Download
- diverse Literatur-Empfehlungen zum Selbststudium

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Thermische Trennverfahren II [M-CIWVT-104365]

Verantwortung:	Matthias Kind
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108926	Thermische Trennverfahren II (S. 330)	6	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Erarbeitung eines tiefen Prozessverständnisses am Beispiel der Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen. Fähigkeit zur Übertragung dieses Verständnisses in ein numerisches Modell und zur Lösung dieses Modells. Verständnis der fluiddynamischen Vorgänge in Kolonnen.

Inhalt

Grundlagen der Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse am Beispiel der Rektifikation eines mehrkomponentigen Gemischs: Phasengleichgewicht, Fugazitätskoeffizient, Aktivitätskoeffizienten-Modelle; Flash-Rechnung; Gleichungssystem für die Simulation der kontinuierlichen Rektifikation von Mehrkomponenten-Gemischen; Lösung des Gleichungssystems für ein 3-komponentiges System nach der Methode von Thiele und Gaddes; Kennenlernen weiterer Lösungsmethoden; Grundlagen der fluiddynamischen Auslegung einer von Boden- und Füllkörperkolonnen.

Literatur

- Gmehling, J.; Kolbe, B.; Kleiber, M.; Rarey, J. R. Chemical thermodynamics; Wiley-VCH, 2012
- Schlünder, E.-U.; Thurner, F. Destillation, Absorption, Extraktion; Lehrbuch Chemie + Technik; Vieweg, 1995
- Stephan, P.; Mayinger, F.; Schaber, K.; Stephan, K. Thermodynamik. Band 2, 15th ed.; Springer, 2010
- VDI-GVC, Ed. VDI-Wärmeatlas, 11., bearb. und erw. Aufl.; VDI-Buch; Springer Vieweg: Berlin, 2013

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 70 h
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

M Modul: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [M-CIWVT-104363]

Verantwortung: Michael Türk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108924	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (S. 331)	6	Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Entstehung, das Wachstum und das Verhalten von Partikeln und Partikelsystemen. Sie können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Messmethoden, um diese zu charakterisieren

Inhalt

Thermodynamik der Grenzflächen; Spontane Phasenübergänge; Metastabile Phasen; Homogene und heterogene Keimbildung; Wachstum disperser Phasen; Erzeugung von Nanopartikeln in der Gasphase, Agglomerationsdynamik und Strukturbildung, Stabilisierung von Nanopartikeln

Empfehlungen

Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, Chemische Thermodynamik (Thermodynamik III)

Literatur

- Friedlander, S.K.F.: Smoke, Dust and Haze – Fundamentals of Aerosol Dynamics, (2nd Ed.) Oxford Univ. Press, New York Oxford 2000
- Debenedetti, P.G. : Metastable Liquids - Concepts and Principles, Princeton Univ. Press, Princeton, New Jersey 1996

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [M-CIWVT-104360]

Verantwortung: Michael Türk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108921	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (S. 332)	6	Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die Unterschiede zwischen idealen Gasen und stark realen (fluiden) Mehrkomponentensystemen. Sie können Methoden zur Berechnung von komplexen Phasengleichgewichten erläutern und die Zusammenhänge zwischen Temperatur, Druck und Zusammensetzung in den verschiedenen Phase bzw. Verteilungskoeffizienten erklären.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, chemischen Potential, partielle molare Größen, Mischungs- und Exzessgrößen, Zustandsgleichungen, reine Gase und Gasgemische, Berechnung von Fugazitäten und -koeffizienten, reine Flüssigkeiten und Flüssigkeitsgemische, Berechnung von Fugazitäten und Aktivitäten; Raoultsches Gesetz, Henrysches Gesetz, Berechnung binärer und ternärer Phasengleichgewichte, Phasengleichgewichte von Polymerlösungen

Literatur

Ulrich K. Deiters and Thomas Kraska; 2012, „High-Pressure Fluid Phase Equilibria“, 1st Edition, Phenomenology and Computation, Elsevier, ISBN: 978-0-444-56347-7

John M. Prausnitz, Ruediger N. Lichtenthaler, Edmundo Gomes de Azevedo; 1999, „Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria“ (3rd Edition) ISBN: 0-13-977745-8

B. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell; 2001 „Properties of Gases and Liquids, 5th Ed.“, McGraw-Hill Book Company, ISBN 0-07-011682-2

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Thermodynamik III [M-CIWVT-103058]

Verantwortung: Sabine Enders
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Erweiterte Grundlagen](#)
[Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106033	Thermodynamik III (S. 333)	6	Sabine Enders

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.
Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung

Modulnote

Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind vertraut mit den grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung von komplexen Mischphasen und von Gleichgewichten einschließlich Gleichgewichten mit chemischen Reaktionen. Sie sind in der Lage, geeignete Stoffmodelle auszuwählen und die Zustandsgrößen realer Mehrstoffsysteme zu berechnen.

Inhalt

Phasen- und Reaktionsgleichgewichte realer Systeme, Zustandsgleichungen für reale Mischungen, Aktivitätskoeffizientenmodelle, Polymerlösungen, Proteinlösungen, Elektrolytlösungen.

Empfehlungen

Thermodynamik I und II

Literatur

- Stephan, P., Schaber, K., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik, Band 2, 15. Auflage, Springer Verlag, 2010.
- Sandler, S. I.: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, 2008.
- Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulations, Wiley-VCH Verlag, 2012

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe [M-CIWVT-104370]

Verantwortung: Wilhelm Schabel

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Angewandte Rheologie
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108936	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (S. 334)	6	Wilhelm Schabel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016. Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage Anforderungen an ein geeignetes Trocknungsverfahren zu identifizieren. Sie haben einen Überblick über den Stand der Wissenschaft und Technik und sind in der Lage ein solches Verfahren auszulegen, zu bewerten und auszuwählen.

Das Qualifikationsziel ist es eine methodische Vorgehensweise zu erlernen, um die grundlegenden Erkenntnisse auf neue Prozesse und Apparate zu übertragen.

Inhalt

Einführung und industrielle Anwendungen zur Trocknungstechnik; Trocknungsverfahren und Modellbildung; Modellierung der Wärme- Stoffübertragung bei der Trocknung; Bestimmung von Materialeigenschaften, Feuchteleitung, Sorption, Diffusion; Trocknungsverlaufskurve, Trocknungsabschnitte; Anwendung der Grundlagen auf die Trocknung dünner Schichten und poröser Stoffe; Prinzipien der Sprüh-, Wirbelschicht-, Mikrowellen-, Infrarot- und Gefriertrocknung.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 90 h
- Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [M-CIWVT-104362]

Verantwortung: Michael Türk

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Biologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108923	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (S. 335)	6	Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden entwickeln ein tieferes Verständnis für die komplexen Eigenschaften überkritischer Fluidmischungen. Sie sind in der Lage den für den jeweiligen Anwendungsfall optimalen Partikelbildungsprozess auszuwählen, können den Zusammenhang zwischen Prozessparametern und erzielten Produkteigenschaften erläutern und kennen Analysemethoden, um diese zu charakterisieren.

Inhalt

Allgemeine Grundlagen, Darstellung thermodynamischer Eigenschaften, reine überkritische Fluide, binäre und ternäre Systeme inkl. Polymerlösungen, Überkritische Fluide als

Lösungs-, Separations- und Reaktionsmedium, Herstellung von organischen, anorganischen metalloxidischen Nanopartikeln, Eigenschaften von Polymerlösungen, Wirtschaftliche Aspekte von Hochdruckprozessen.

Literatur

Prausnitz, J. M.; Gmehling, J.; VT-Hochschulkurs, 1979 und 1980, Brunner, G.; Gas Extraction, Steinkopff Darmstadt, Springer New York, 1994; McHugh, M. A.; Krukons, V. J.; Supercritical Fluid Extraction, Butterworth-Heinemann, 1994; M. Türk, Particle Formation with Supercritical Fluids: Challenges and Limitations, 1st ed., Elsevier, Amsterdam **2014**. ISBN: 9780444594860

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Vakuumtechnik [M-CIWVT-104478]

Verantwortung: Christian Day
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Thermodynamik
Vertiefungsfach II / Technische Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109154	Vakuumtechnik (S. 336)	6	Christian Day

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können grundlegende physikalische Zusammenhänge in der Vakuumwissenschaft erläutern. Darauf aufbauend können Sie in komplexes Vakuumsystem richtig und spezifikationsgerecht auslegen.

Inhalt

Grundlegende Begriffe; Vakuumpumpen; Praktische Vakuumlimits; Ausgasung und deren Minimierung; Sauberkeitsanforderungen; Vakuuminstrumente, Totaldruckmessung; Restgasanalyse; Lecksuche; Vakuumströmung; Auslegung von Vakuumsystemen; Technische Spezifikationen, Qualität; Beispiele großer Vakuumsysteme; Industrielle Anwendungen in der Verfahrenstechnik.

Literatur

K. Jousten (Ed.) - Wutz Handbuch Vakuumtechnik, 11. Auflage, Springer, 2013.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 60 h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [M-CIWVT-103073]

Verantwortung: Hermann Nirschl

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106107	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (S. 337)	6	Hermann Nirschl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung eines Verarbeitungsprozesses für die Herstellung und Verarbeitung von nanoskaligen Partikeln

Inhalt

Ideenfindung für technische Prozesse; Toxizität, Messtechnische Methoden, Grenzflächeneffekte, Partikelsynthese, Verarbeitungsverfahren: Zerkleinern, Separieren, selektive Separation, Klassierung, Mischen, Granulieren; Apparate-technische Grundlagen, Produktformulierung, Grundlagen der Simulation partikulärer Prozesse (SolidSim), Diskrete Simulationsmethoden.

Literatur

Skriptum zur Vorlesung

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudium: 60 h

Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Verbrennung und Umwelt [M-CIWVT-104295]

Verantwortung:	Dimosthenis Trimis
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108835	Verbrennung und Umwelt (S. 338)	4	Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Bedeutung des Umweltschutzes; Schadstoffe aus der Verbrennung und ihre Wirkung; Mechanismen der Schadstoffbildung; Feuerungsbezogene Maßnahmen (Primärmaßnahmen) zur Emissionsminderung; Rauchgasreinigung; Sekundärmaßnahmen zur Emissionsminderung; Emissionen bei motorischer Verbrennung und Verbrennung in Gasturbinen

M Modul: Verbrennungstechnisches Praktikum [M-CIWVT-104321]

Verantwortung: Stefan Raphael Harth

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik
Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108873	Verbrennungstechnisches Praktikum (S. 339)	4	Stefan Raphael Harth

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO über die Inhalte/Versuche des Praktikums.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verbrennungstechnische Versuchsergebnisse auswerten und die Messmethoden kritisch beurteilen.

Inhalt

Es werden Experimente zur Ermittlung der laminaren Flammengeschwindigkeit und des Stabilitätsbereiches von Brennersystemen, sowie auch zur Charakterisierung des Verbrennungsverlaufs durchgeführt. Bei der angewandten Messtechnik handelt es sich sowohl um konventionelle (Thermoelement, Abgassonden) als auch um optische Messtechnik.

Empfehlungen

Die Teilnahme an den Versuchen ist erforderlich, da Versuchsaufbau, -durchführung und -auswertung Gegenstand der mündlichen Prüfung sind.

Anmerkung

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h (3-4 Experimente: Anzahl wird abhängig von der Komplexität der verwendeten Prüfstände festgelegt)
- Selbststudium, Erstellung der Versuchsprotokolle: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [M-CIWVT-104420]

Verantwortung: Heike Karbstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
 Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
 Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108995	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen (S. 340)	6	Heike Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO
 Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Inhalt

Nahrungsfette und -öle, Margarine und Streichfette, Getreideerzeugnisse, Obst & Gemüse und Folgeprodukte, Zucker, Schokolade, Kaffee, Bier, Wein, Branntwein: Prozessketten & einzelne Verfahrensschritte: Grundlagen zur Auslegung, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung

Literatur

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 90 h

Prüfungsvorbereitung: 45 h

M Modul: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [M-CIWVT-104421]

Verantwortung: Heike Karbstein

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
 Vertiefungsfach I / Produktgestaltung
 Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
 Vertiefungsfach II / Produktgestaltung
 Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik
 Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108996	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (S. 341)	4	Heike Karbstein

Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum

Wahlpflichtblock; Es muss ein Bestandteil belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-109128	Einführung in die Sensorik mit Praktikum (S. 235)	2	Franz Eckert
T-CIWVT-109129	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion (S. 316)	2	Heike Karbstein
T-CIWVT-109130	Praktikum Lebensmittelextrusion (S. 293)	2	Azad Emin
T-CIWVT-109232	Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum (S. 292)	2	

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.
 Wird nicht eines der Praktika "Einführung in die Sensorik mit Praktikum", "Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion" oder "Praktikum Extrusion" gewählt wird, muss das Praktikum vom Vertiefungsfachverantwortlichen vorab genehmigt werden.
2. mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung.

Qualifikationsziele

Die Studierenden können konventionelle Verfahrensketten zur Herstellung unterschiedlicher, auch komplex aufgebauter Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen erläutern. Sie kennen die relevanten Grundoperationen und deren konventionellen Umsetzungskonzepte sowie innovative Ansätze. Diese Prozessschritte können die Studierenden prinzipiell auslegen. Sie

identifizieren Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und qualitätsbestimmenden Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie können Prozesswissen zwischen einzelnen Produktgruppen übertragen. Sie kennen wesentliche Aspekte, die zur energetischen Beurteilung der einzelnen Prozessschritte und -ketten herangezogen werden müssen, und Ansätze zur Steigerung der Energie- und Ressourceneffizienz.

Die Studierenden können Prinzipien der Produktgestaltung für die Herstellung von Lebensmitteln anwenden. Das beinhaltet das Identifizieren der Zusammenhänge zwischen Prozessparametern und der Struktur eines Lebensmittels (Prozessfunktion) sowie zwischen der Struktur und den konsumentenrelevanten Eigenschaften (Eigenschaftsfunktion). Darauf aufbauend sind sie in der Lage, Problemstellungen aus dem Bereich der Lebensmittelverfahrenstechnik mit wissenschaftlichen Methoden zu analysieren und zu lösen.

Die Studierenden können damit ein Verfahren im Hinblick auf die Eignung für Verarbeitungsschritte im Lebensmittelbereich beurteilen und dabei Aspekte wie Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Lebensmittelsicherheit oder zu erwartende Produktqualität in die Betrachtungen mit einbeziehen.

Die Studierenden haben Einblick in praktische Probleme bei der Lebensmittelherstellung oder Forschung in der Lebensmittelverfahrenstechnik bekommen. Sie mussten an einem Beispiel theoretisches Wissen an einem realen Problem anwenden.

Inhalt

Vorlesung: Verfahren und Prozessketten zur Herstellung der wichtigsten Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen: Grundlagen der Verfahren, energetische Aspekte und rohstoffbezogene Spezifika, innovative Verfahrensansätze; wichtige Parameter zur Qualitätseinstellung.

Praktikum kann frei gewählt werden; Möglichkeiten:

- a) Einführung in die Sensorik mit Praktikum (KIT-Veranstaltung)
- b) Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion (KIT-Veranstaltung)
- c) Praktikum Extrusion (KIT-Veranstaltung)
- d) Forschungspraktikum auf einem Thema der Lebensmittelverfahrenstechnik (am KIT oder extern)
- e) Praktikum in einem lebensmittelproduzierenden Unternehmen (weltweit)

Literatur

Vorlesungsfolien (KIT ILIAS Studierendenportal)

H.P. Schuchmann und H. Schuchmann: Lebensmittelverfahrenstechnik: Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Wiley VCH, 2005; ISBN: 978-3-527-66054-4 (auch als ebook)

H.G. Kessler: Lebensmittel- und Bioverfahrenstechnik – Molkereitechnologie, Verlag A. Kessler, 1996, ISBN 3-9802378-4-2

H.G. Kessler: Food and Bio Process Engineering - Dairy Technology, Publishing House A. Kessler, 2002, ISBN 3-9802378-5-0

M. Loncin: Die Grundlagen der Verfahrenstechnik in der Lebensmittelindustrie; Aarau Verlag, 1969, ISBN 978-3794107209

M Modul: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [M-CIWVT-104422]

Verantwortung: Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Technische Biologie
Vertiefungsfach I / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe
Vertiefungsfach II / Technische Biologie
Vertiefungsfach II / Produktionsprozesse zur Stofflichen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108997	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (S. 342)	6	Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage,

- den technischen Hintergrund zu wichtigen Bestandteilen von Prozessketten zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe zu verstehen und zu bewerten,
- die Fähigkeit für die Entwicklung von Prozessketten von der Pflanzenproduktion über die Umwandlungsverfahren bis zur Produktgestaltung aufzubauen,
- das gelernte Wissen zur Entwicklung geschlossener Prozessketten zur nachhaltigen Herstellung von Produkten (z.B. Plattform-chemikalien, Materialien) aus nachwachsenden Rohstoffen anzuwenden.

Inhalt

Die Lehrveranstaltung vermittelt folgende Inhalte:

- Einführung zur Herstellung einer gemeinsamen Wissensbasis, u.a. Vorstellung der heute wichtigsten Nutzungspfade für Biomasse, Biomassepotenziale, zukünftige Nutzungsszenarien,
- wesentliche technische Grundlagen der Prozesse zur Verarbeitung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der Verwendung von Lignozellulose-Biomasse. Verfahren zur Vorbehandlung, zum Aufschluss, Abbau und zur Umwandlung der jeweiligen Fraktionen werden erlernt,
- Systematik und Analyse von Prozessketten mit nachwachsenden Rohstoffen am Beispiel bereits etablierter Prozesse wie in Papier- oder Zuckermühlen. Erweiterung der Konzepte auf mögliche, zukünftige Bioraffinerien,
- In der Übung wird parallel zur Vorlesung das Gelernte in die beispielhafte Entwicklung einer Bioraffinerie umgesetzt. Das Ergebnis wird in Form eines Seminarvortrags präsentiert.

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h

Selbststudium: 45 h

Vorbereitung der Übungen: 30
Vorbereitung der Übungspräsentation: 30
Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [M-CIWVT-104389]

Verantwortung: Jürgen Dahlhaus

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108961	Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie (S. 343)	2	Jürgen Dahlhaus

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird. Modulnote ist die Note des schriftlichen Tests.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden haben einen praxisnahen Einblick in die Erfordernisse und Vorgehensweisen bei der Prozessgestaltung in der Chemischen Industrie gewonnen. Sie sind in der Lage, einfache Zusammenhänge und Fragestellungen mit industriellem Kontext zu verstehen und kompetent zu beurteilen und dabei ihr im Studium erlerntes Wissen an praktischen Beispielen zu spiegeln.

Inhalt

In der Vorlesung werden anhand von Vorträgen, praktischen Beispielen, Übungen und Betriebsbesichtigungen die Erfordernisse an und die Vorgehensweise bei der Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie behandelt.

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Anmerkung

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

Literatur

Skript

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: ca. 30 h (3 x 10 h)

M Modul: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [M-CIWVT-104351]

Verantwortung: Manfred Nagel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108910	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (S. 344)	4	Manfred Nagel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Fähigkeit zur Entwicklung ganzheitlicher Verfahren zur Produktgestaltung. Kenntnis der Aufgaben von Ingenieuren in Unternehmen der Prozessindustrie.

Inhalt

Vermittlung von Methoden und die Sensibilisierung für Randbedingungen zur Systematik der ingenieurwissenschaftlichen Verfahrensentwicklung. Vor dem Vordiplom und in den verfahrenstechnischen Grundlagenfächern wurde die Beschreibung/Analyse separater physikalischer Vorgänge behandelt. Ihre Verknüpfung bei der Auswahl, Dimensionierung, Verschaltung und Optimierung geeigneter Apparate und Maschinen und deren Integration bei der verfahrenstechnischen Prozessentwicklung soll dargelegt und anhand verschiedenster Beispiele aus der Praxis untermauert werden.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 60 h
- Prüfungsvorbereitung: 30 h

M Modul: Wärmeübertrager [M-CIWVT-104371]

Verantwortung: Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108937	Wärmeübertrager (S. 345)	4	Thomas Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden kennen wesentliche Berechnungsmethoden für die Auslegung und Nachrechnung von Wärmeübertragern und können diese selbständig auf ingenieurtechnische Problemstellungen anwenden. Die Studierenden können selbständig Entwurfsmethodiken für Wärmeübertrager einsetzen und die dafür benötigten Berechnungen von Wärmedurchgangskoeffizienten durchführen.

Inhalt

Wärmeübertragertypen, log. Temperaturdifferenz, e-NTU-Methode, Zellenmethodik, Entwurf von Wärmeübertragern, Wärmeübergang in Rohren und Kanälen, Wärmeübergang in Ringspalten und bei Rohrbündeln, Kompaktwärmeübertrager, Mikrokanal-Wärmeübertrager.

Literatur

Wird in der Veranstaltung vorgestellt.

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 30 h
- Selbststudium: 50 h
- Prüfungsvorbereitung: 40 h

M Modul: Wärmeübertragung II [M-CIWVT-103051]

Verantwortung: Thomas Wetzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: Technisches Ergänzungsfach
Vertiefungsfach I / Thermische Verfahrenstechnik
Vertiefungsfach II / Thermische Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	2

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106067	Wärmeübertragung II (S. 346)	6	Thomas Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die grundlegenden Differentialgleichungen der Thermofluidodynamik herleiten und kennen mögliche Vereinfachungen bis hin zur instationären Wärmeleitung in ruhenden Medien. Die Studierenden kennen verschiedene analytische und numerische Lösungsmethoden für die instationäre Temperaturfeldgleichung in ruhenden Medien. Die dabei eingesetzten Lösungsmethoden können die Studierenden selbständig auf stationäre Wärmeleitungsprobleme wie die Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln anwenden.

Inhalt

Fortgeschrittene Themen der Wärmeübertragung: Thermofluiddynamische Transportgleichungen, Instationäre Wärmeleitung; Thermische Randbedingungen; Analytische Methoden (Kombinations- und Separationsansatz, Laplace-Transformation); Numerische Methoden (Finite Differenzen- und Volumenverfahren); Wärmeübertragung in Rippen und Nadeln.

Literatur

Von Böckh/Wetzel: „Wärmeübertragung“, Springer, 6. Auflage 2015
VDI-Wärmeatlas, Springer-VDI, 10. Auflage, 2011

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 40h
- Selbststudium: 80 h
- Prüfungsvorbereitung: 60 h

M Modul: Wasserbeurteilung [M-CIWVT-104301]

Verantwortung:	Gudrun Abbt-Braun
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108841	Wasserbeurteilung (S. 347)	6	Gudrun Abbt-Braun

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Zusammenhänge des Vorkommens von geogenen und anthropogenen Stoffen sowie von Mikroorganismen in den verschiedenen Bereichen des hydrologischen Kreislaufs erklären. Sie sind in der Lage, geeignete analytische Verfahren zu deren Bestimmung auszuwählen. Sie können Berechnungen durchführen, Daten vergleichen und interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserarten, Wasserrecht, Grundbegriffe der wasserchemischen Analytik, Analysenqualität, Probenahme, Schnelltest, allgemeine Untersuchungen, elektrochemische Verfahren, optische Charakterisierung, Trübung, Färbung, SAK, Säure-Base-Titrationen, Abdampf-, Glührückstand, Hauptinhaltsstoffe, Ionenchromatographie, Titrationen (Komplexometrie), Atomabsorptionsspektrometrie, Schwermetalle und organische Spurenstoffe und ihre analytische Bestimmung, Wasserspezifische summarische Kenngrößen, Radioaktivität, Mikrobiologie.

Anmerkung

Ist nicht wählbar nach Ablegen des Profulfachs „Wasserqualität und Verfahrenstechnik“, Bachelor

Literatur

- Harris, D. C. (2010): Quantitative Chemical Analysis. W. H. Freeman and Company, New York.
- Crittenden J. C. et al. (2005): Water Treatment – Principles and Design, Wiley & Sons, Hoboken.
- Patnaik P. (2010), Handbook of Environmental Analysis: Chemical Pollutants in Air, Water, Soil, and Solid Wastes. CRC Press.
- Wilderer, P. (2011). Treatise on Water Science, Four-Volume Set, 1st Edition; Volume 3: Aquatic Chemistry and Biology. Elsevier, Oxford.
- Vorlesungsunterlagen im ILIAS

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 45 h
- Selbststudium: 65 h

-
- Prüfungsvorbereitung: 70 h

M Modul: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [M-CIWVT-104296]

Verantwortung:	Dimosthenis Trimis
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Verbrennungstechnik Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108836	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (S. 348)	4	Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

Inhalt

Einführung und thermodynamische Grundlagen; PEM-Brennstoffzellen; Schmelzkarbonat Brennstoffzellen (MCFC); Festoxidbrennstoffzellen (SOFC); Brennstoffzellen für flüssige und feste Brennstoffe; Wasserstoff als Energieträger; Wasserstoffherzeugung; Elektrolyse; Dampfreformierung; Partielle Oxidation; Reformierverfahren für flüssige Brennstoffe; Konvertierung/Reinigung von Kohlenmonoxid; Entschwefelung; Brennstoffzellensysteme: Peripheriekomponenten und Integration

M Modul: Water Technology [M-CIWVT-103407]

Verantwortung:	Harald Horn
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach I / Wassertechnologie Vertiefungsfach II / Umweltschutzverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Lebensmittelverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Wassertechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-106802	Water Technology (S. 349)	6	Harald Horn

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Wasserchemie hinsichtlich Art und Menge der Wasserinhaltsstoffe vertraut und können deren Wechselwirkungen und Reaktionen in aquatischen Systemen erläutern. Die Studierenden erhalten Kenntnisse zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Prozessen der Trinkwasseraufbereitung. Sie sind in der Lage Berechnungen durchzuführen, die Ergebnisse zu vergleichen und zu interpretieren. Sie sind fähig methodische Hilfsmittel zu gebrauchen, die Zusammenhänge zu analysieren und die unterschiedlichen Verfahren kritisch zu beurteilen.

Inhalt

Wasserkreislauf, Nutzung, physikal.-chem. Eigenschaften, Wasser als Lösemittel, Härte des Wassers, Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht; Wasseraufbereitung (Siebung, Sedimentation, Flotation, Filtration, Flockung, Adsorption, Ionenaustausch, Gasaustausch, Entsäuerung, Enthärtung, Oxidation, Desinfektion); Anwendungsbeispiele, Berechnungen.

Literatur

Crittenden et al., 2005. Water treatment, principles and design. Wiley & Sons, Hoboken.
Jekel, M., Gimbel, R., Liebfeld, R., 2004. DVGW-Handbuch: Wasseraufbereitung-Grundlagen und Verfahren. Oldenbourg, München.
Vorlesungsskript (ILIAS Studierendenportal), Praktikumsskript

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 45 h
Vor-/Nachbereitung: 60 h
Prüfung + Prüfungsvorbereitung: 75 h

M Modul: Wirbelschichttechnik [M-CIWVT-104292]

Verantwortung:	Reinhard Rauch
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Technisches Ergänzungsfach Vertiefungsfach I / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach I / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie Vertiefungsfach I / Energieverfahrenstechnik Vertiefungsfach II / Gas-Partikel-Systeme Vertiefungsfach II / Chemische Energieträger - Brennstofftechnologie Vertiefungsfach II / Energieverfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108832	Wirbelschichttechnik (S. 350)	4	Reinhard Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Verständnis für Wirbelschichten, Design Berechnung und Auslegung von Wirbelschichten inkl. Gasverteiler, Vor- und Nachteile von Wirbelschichten und industrielle Anwendungen.

Inhalt

Grundlagen der Wirbelschicht, Erklärung von stationärer Wirbelschicht, zirkulierende Wirbelschicht und Zweibettwirbelschicht, Berechnung von Lockerungspunkt und Schwebegeschwindigkeit, Klassifikation von Partikeln, Design von Gasverteilerboden, theoretische Grundlagen von Blasenbildung in der Wirbelschicht, Wärmeübergang, Kaltmodelle und CFD Simulation zur Auslegung von Wirbelschichten, industrielle Beispiele von Wirbelschichten

Anmerkung

Diese Vorlesung wird im WS 18/19 letztmalig im Wintersemester und ab dem SS19 im Sommersemester angeboten.

Literatur

- Fluidized Beds, Jesse Zhu, Bo Leckner, Yi Cheng, and John R. Grace, Chapter 5 in Multiphase Flow Handbook. Sep 2005, ISBN: 978-0-8493-1280-9, <https://doi.org/10.1201/9781420040470.ch5>
- Glicksman L.R., Hyre M., Woloshun K., "Simplified scaling relationships for fluidized beds" Powder Technology, 77, (1993)
- Werther, Fluidised-Bed Reactors, in Ullmanns Encyclopedia of industrial chemistry, http://dx.doi.org/10.1002/14356007.b04_23

Arbeitsaufwand

Präsenzzeit: 30 Stunden

Selbststudium 50 Stunden
Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 40 Stunden

M Modul: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [M-CIWVT-104390]

Verantwortung: Dieter Stapf

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik

Curriculare Verankerung: Wahlpflicht

Bestandteil von: [Technisches Ergänzungsfach](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
2	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CIWVT-108962	Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten (S. 351)	2	Dieter Stapf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können verfahrenstechnische Fragestellungen in betriebswirtschaftliche Denkweisen übersetzen. Sie können die Methodik industrieller Entscheidungsfindung beschreiben und anwenden, sowie wesentliche Risiken und Einflussparameter auf Investitionsentscheidungen frühzeitig identifizieren.

Inhalt

Die Entscheidung eines Unternehmens über eine Investition in eine Produktionsanlage oder in Forschung und Entwicklung beruht auf betriebswirtschaftlichen Kriterien.

In diesem Kurs mit begleitenden Workshops werden die relevanten betriebswirtschaftlichen Grundlagen und die Methodik der Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten anhand von industrienahen Fallbeispielen vermittelt.

Die Lehrveranstaltung ist in fünf aufeinander aufbauende Blöcke eingeteilt. Sie bestehen jeweils aus Präsentationen, Diskussionen, Gruppenarbeiten und Vertiefungsübungen.

Literatur

Skript

Arbeitsaufwand

- Präsenzzeit: 15 h (Blockvorlesung)
- Selbststudium: 30 h
- Prüfungsvorbereitung: 15 h

Teil IV

Teilleistungen

T Teilleistung: Angewandte Molekulare Thermodynamik [T-CIWVT-108922]

Verantwortung: Michael Türk

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104361\]](#) Angewandte Molekulare Thermodynamik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22019	Angewandte Molekulare Thermodynamik	Vorlesung / Übung 3 (VÜ)		Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Angewandte Verbrennungstechnik [T-CIWVT-108839]

Verantwortung: Nikolaos Zarzalis

Bestandteil von: [M-CIWVT-104299] Angewandte Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22503	Angewandte Verbrennungstechnik (Strömung, Mischung und Verbrennung)	Vorlesung (V)	2	Nikolaos Zarzalis
WS 18/19	22504	Übung zu 22503 Angewandte Verbrennungstechnik	Übung (Ü)	1	und Mitarbeiter, Nikolaos Zarzalis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von max. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Ausgewählte Formulierungstechnologien [T-CIWVT-106037]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-103064] Ausgewählte Formulierungstechnologien

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
6	Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22209	Hilfs- und Effektstoffe	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22226	Trocknen von Dispersionen	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22229	Emulgieren und Dispergieren	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22246	Extrusionstechnik	Vorlesung (V)	1	Azad Emin

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach §4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer [T-CIWVT-108840]

Verantwortung: Nikolaos Zarzalis

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104300\]](#) Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22527	Design of a jet engine combustion chamber	Projekt / Seminar (PJ/S)		Nikolaos Zarzalis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO.

Projekt: Bewertet werden Mitarbeit und Präsentation sowie eine mündliche Abschlussprüfung im Umfang von max. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Auslegung von Mikroreaktoren [T-CIWVT-108826]

Verantwortung: Peter Pfeifer

Bestandteil von: [M-CIWVT-104286] Auslegung von Mikroreaktoren

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22145	Auslegung von Mikroreaktoren	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Peter Pfeifer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Berufspraktikum [T-CIWVT-109276]

Verantwortung: Siegfried Bajohr, Barbara Freudig
Bestandteil von: [M-CIWVT-104527] Berufspraktikum

Leistungspunkte	Turnus	Version
14	Jedes Semester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Zur Prüfung und Anerkennung des Berufspraktikums sind dem Praktikantenamt der Fakultät nach Abschluss der Tätigkeit die vorab erteilte Genehmigung für das Praktikum, und das Arbeitszeugnis vorzulegen.

WICHTIG: Die geleisteten Tätigkeiten müssen aus dem Arbeitszeugnis eindeutig hervorgehen. Ist dies nicht der Fall, hat der Studierende eine Tätigkeitsbeschreibung zu erstellen und von dem Betrieb gegenzeichnen zu lassen.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Biobasierte Kunststoffe [T-CIWVT-109369]

Verantwortung: Ralf Kindervater

Bestandteil von: [M-CIWVT-104570] Biobasierte Kunststoffe

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22414	Biobasierte Kunststoffe	Vorlesung (V)	2	Ralf Kindervater, Detlef Schmiedl

Erfolgskontrolle(n)

Vertiefungsfach: Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.
Technisches Ergänzungsfach bzw. große Teilnehmerzahl im Vertiefungsfach: schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Bioelektrochemie und Biosensoren [T-CIWVT-108807]

Verantwortung: Michael Wörner

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104268\]](#) Bioelektrochemie und Biosensoren

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22708	Bioelektrochemie und Biosensoren	Vorlesung (V)	2	Michael Wörner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Biofilm Systems [T-CIWVT-106841]

Verantwortung: Harald Horn

Bestandteil von: [M-CIWVT-103441] Biofilm Systems

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22617	Biofilm Systems	Vorlesung (V)	2	Johannes Gescher, Andrea Hille- Reichel, Harald Horn, Michael Wag- ner

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: 20 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 1.

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I [T-MACH-100966]

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [M-MACH-100489] BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2141864	BioMEMS I - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II **[T-MACH-100967]**

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [\[M-MACH-100490\]](#) BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142883	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schrittliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III **[T-MACH-100968]**

Verantwortung: Andreas Guber

Bestandteil von: [\[M-MACH-100491\]](#) BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2142879	BioMEMS-Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III	Vorlesung (V)	2	Andreas Guber

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (75 Min.)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation [T-CIWVT-108810]

Verantwortung: Michael Wörner

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104272\]](#) Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22716	Biomimetik und Biokonjugation	Vorlesung (V)	2	Michael Wörner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren [T-CIWVT-106029]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Bestandteil von: [M-CIWVT-103065] Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
6	Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22705	Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	Vorlesung (V)	3	Matthias Franzreb, Jürgen Hubbuch
WS 18/19	22706	Übung zu Biopharmazeutische Aufarbeitungsverfahren	Übung (Ü)	1	Matthias Franzreb, Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von ca. 120 Minuten (Gesamtprüfung im nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO).

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Bioprozessentwicklung [T-CIWVT-108902]

Verantwortung: Michael-Helmut Kopf

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104347\]](#) Bioprozessentwicklung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22933	Bioprozessentwicklung	Vorlesung (V)	2	Michael-Helmut Kopf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-106030]

Verantwortung: Christoph Syldatk

Bestandteil von: [M-CIWVT-104384] Biotechnologische Stoffproduktion

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22409	Übung zu 22410 Biologische Stoffproduktion/ Industrielle Biotechnologie	Übung (Ü)	2	Christoph Syldatk
SS 2018	22410	Biologische Stoffproduktion/ Industrielle Biotechnologie	Vorlesung (V)	2	Christoph Syldatk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

Teilnahme am Seminar.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-108492] *Seminar Biotechnologische Stoffproduktion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Empfehlungen

Kenntnisse in Biochemie, Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie.

T Teilleistung: Brennstofftechnik [T-CIWVT-108829]

Verantwortung: Thomas Kolb

Bestandteil von: [M-CIWVT-104289] Brennstofftechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22305	Grundlagen der Brennstofftechnik	Vorlesung (V)	2	Thomas Kolb
WS 18/19	22306	Übungen zu 22305 Grundlagen der Brennstofftechnik	Übung (Ü)	1	Thomas Kolb, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Chemische Verfahrenstechnik II [T-CIWVT-108817]

Verantwortung: Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104281\]](#) Chemische Verfahrenstechnik II

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22122	Chemische Verfahrenstechnik II	Vorlesung (V)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Chem-Plant [T-CIWVT-109127]

Verantwortung: Sabine Enders
Bestandteil von: [M-CIWVT-104461] Chem-Plant

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art: die Präsentation in Form eines Berichtes, eines Posters und eines Vortrages.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Thermodynamik III, Prozess- und Anlagentechnik empfohlen

Anmerkung

Dieses Projekt schließt die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Tagung (Process-Net Jahrestagung oder ein Fachausschusstreffen) ein. Die Teilnehmerzahl ist auf 5 Studierende beschränkt.

T Teilleistung: Cryogenic Engineering [T-CIWVT-108915]

Verantwortung: Steffen Grohmann

Bestandteil von: [M-CIWVT-104356] Cryogenic Engineering

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22053	Cryogenic Engineering	Vorlesung (V)	2	Steffen Grohmann
WS 18/19	22054	Cryogenic Engineering - Exercises	Übung (Ü)	1	Steffen Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Datenanalyse und Statistik [T-CIWVT-108900]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104345\]](#) Datenanalyse und Statistik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22943	Datenanalyse und Statistik MVM	Vorlesung (V)	2	Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen [T-CIWVT-108882]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104327] Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22927	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Einführung in die Agglomerationstechnik [T-CIWVT-108896]

Verantwortung: Harald Anlauf

Bestandteil von: [M-CIWVT-104341] Einführung in die Agglomerationstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22935	Einführung in die Agglomerationstechnik	Vorlesung (V)	2	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Einführung in die Sensorik mit Praktikum [T-CIWVT-109128]

Verantwortung: Franz Eckert

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104421\]](#) Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	6630	Einführung in die Sensorik mit Übungen für Studierende der Lebensmittelchemie und des Chemieingenieurwesens	Vorlesung (V)	1	Franz Eckert

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106149]

Verantwortung: Thomas Kolb
Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104374\]](#) Prozess- und Anlagentechnik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
0	Jedes Wintersemester	Studienleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22301	Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurtechnik	Vorlesung (V)	2	Siegfried Bajohr, Thomas Kolb
WS 18/19	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	Praktikum (P)	1	Thomas Kolb, und Mitarbeiter

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Energie und Umwelt [T-CIWVT-109089]

Verantwortung: Thomas Kolb, Dimosthenis Trimis
Bestandteil von: [M-CIWVT-104453] Energie und Umwelt

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22507	Verbrennung und Umwelt	Vorlesung (V)	2	Dimosthenis Trimis
WS 18/19	22516	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	Vorlesung (V)	2	Thomas Kolb

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Energietechnik [T-CIWVT-108833]

Verantwortung: Horst Büchner
Bestandteil von: [M-CIWVT-104293] Energietechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22511	Energietechnik I	Vorlesung (V)	2	Horst Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Energieträger aus Biomasse [T-CIWVT-108828]

Verantwortung: Siegfried Bajohr

Bestandteil von: [M-CIWVT-104288] Energieträger aus Biomasse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22320	Energieträger aus Biomasse	Vorlesung (V)	2	Siegfried Bajohr
WS 18/19	22321	Übung zu Energieträger aus Biomasse (22320)	Übung (Ü)	1	Siegfried Bajohr, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts [T-CIWVT-108960]

Verantwortung: Ulrike van der Schaaf

Bestandteil von: [M-CIWVT-104388] Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Prüfungsleistung anderer Art:

- eine mündliche Prüfung (Kolloquium) im Umfang von 20 Minuten
- eine schriftliche Ausarbeitung

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme am Wettbewerb „EcoTrophelia“.

T Teilleistung: Environmental Biotechnology [T-CIWVT-106835]

Verantwortung: Andreas Tiehm

Bestandteil von: [M-CIWVT-104320] Environmental Biotechnology

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22614	Environmental Biotechnology	Vorlesung (V)	2	Andreas Tiehm

T Teilleistung: Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung [T-CIWVT-108792]

Verantwortung: Karlis Briviba

Bestandteil von: [M-CIWVT-104255] Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22225	Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung	Vorlesung (V)	2	Karlis Briviba

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme [T-MACH-105228]

Verantwortung: Christian Pylatiuk

Bestandteil von: [M-MACH-102702] Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2106008	Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme	Vorlesung (V)	2	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply [T-CIWVT-106820]

Verantwortung: Gudrun Abbt-Braun

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103413\]](#) Membrane Technologies and Excursions

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
0	Jedes Sommersemester	Studienleistung	1

T Teilleistung: Fest Flüssig Trennung [T-CIWVT-108897]

Verantwortung: Harald Anlauf

Bestandteil von: [M-CIWVT-104342] Fest Flüssig Trennung

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22987	Mechanische Separationstechnik	Vorlesung (V)	3	Harald Anlauf
WS 18/19	22988	Übung zu 22987 Mechanische Separations- technik	Übung (Ü)	1	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe [T-CIWVT-108805]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Bestandteil von: [M-CIWVT-104266] Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22712	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	Vorlesung (V)	2	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Formulierungsverfahren für Life Sciences [T-CIWVT-108985]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104402] Formulierungsverfahren für Life Sciences

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22209	Hilfs- und Effektstoffe	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22226	Trocknen von Dispersionen	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22229	Emulgieren und Dispergieren	Vorlesung (V)	1	Heike Karbstein
WS 18/19	22246	Extrusionstechnik	Vorlesung (V)	1	Azad Emin

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Gas-Partikel-Messtechnik [T-CIWVT-108892]

Verantwortung: Achim Dittler

Bestandteil von: [M-CIWVT-104337] Gas-Partikel-Messtechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22917	Gas-Partikel-Messtechnik	Vorlesung (V)	2	Achim Dittler
WS 18/19	22918	Übungen in kleinen Gruppen zu 22917	Übung (Ü)	1	Achim Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Gas-Partikel-Trennverfahren [T-CIWVT-108895]

Verantwortung: Jörg Meyer

Bestandteil von: [M-CIWVT-104340] Gas-Partikel-Trennverfahren

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22939	Gas-Partikel- Trennverfahren	Vorlesung (V)	2	Jörg Meyer
WS 18/19	22940	Übungen zu 22939 Gas-Partikel-Trennverfahren	Übung (Ü)	1	Jörg Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109088]

Verantwortung: Ioannis Nicolaou

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104452\]](#) Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22948	Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik	Vorlesung (V)	2	Ioannis Nicolaou

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Grenzflächenthermodynamik [T-CIWVT-106100]

Verantwortung: Sabine Enders

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103063\]](#) Grenzflächenthermodynamik

Leistungspunkte

4

Prüfungsform

Prüfungsleistung mündlich

Version

1

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Grundlagen der Lebensmittelchemie [T-CHEMBIO-109442]

Verantwortung: Mirko Bunzel

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-104620] Grundlagen der Lebensmittelchemie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	6601	Grundlagen der Lebensmittelchemie I	Vorlesung (V)	2	Mirko Bunzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Grundlagen der Medizin für Ingenieure [T-MACH-105235]

Verantwortung: Christian Pylatiuk

Bestandteil von: [\[M-MACH-102720\]](#) Grundlagen der Medizin für Ingenieure

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	2105992	Grundlagen der Medizin für Ingenieure	Vorlesung (V)	2	Christian Pylatiuk

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Dauer: 45min)

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Grundlagen der Verbrennungstechnik [T-CIWVT-106104]

Verantwortung: Dimosthenis Trimis

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103069\]](#) Grundlagen der Verbrennungstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22501	Grundlagen der Verbrennungstechnik	Vorlesung (V)	2	Dimosthenis Trimis
WS 18/19	22502	Übungen zu 22501 Grundlagen der Verbrennungstechnik	Übung (Ü)	1	Dimosthenis Trimis, und Mitarbeiter

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung [T-CIWVT-108893]

Verantwortung: Achim Dittler

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104338\]](#) Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22992	Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung	Vorlesung (V)	2	Achim Dittler

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Heterogene Katalyse II [T-CIWVT-108816]

Verantwortung: Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Bestandteil von: [M-CIWVT-104280] Heterogene Katalyse II

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22134	Heterogene Katalyse II	Vorlesung (V)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
SS 2018	22135	Repetitorium und Forum zu Heterogene Katalyse II	Übung (Ü)	1	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Hochtemperatur-Verfahrenstechnik [T-CIWVT-106109]

Verantwortung: Dieter Stapf

Bestandteil von: [M-CIWVT-103075] Hochtemperatur-Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22505	Hochtemperaturverfahrenstechnik	Vorlesung (V)	2	Dieter Stapf
SS 2018	22506	Übung zu 22505 Hochtemperaturverfahrenstechnik	Übung (Ü)	1	Dieter Stapf, und Mitarbeiter

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Industrielle Biokatalyse [T-CIWVT-108813]

Verantwortung: Jens Rudat

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104275\]](#) Industrielle Biokatalyse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22411	Industrielle Biokatalyse	Vorlesung (V)	2	Jens Rudat
WS 18/19	22446	Seminar zu Industrielle Biokatalyse (22411)	Seminar (S)	1	Jens Rudat

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Voraussetzungen sind Grundkenntnisse in Biochemie. Der vorherige oder parallele Besuch der Vorlesung „Enzymtechnik für BIW“ (Prof. Syldatk) ist hilfreich.

T Teilleistung: Industrielle Genetik [T-CIWVT-108812]

Verantwortung: Anke Neumann

Bestandteil von: [M-CIWVT-104274] Industrielle Genetik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22412	Methoden der industriellen Genetik	Vorlesung (V)	2	Anke Neumann
SS 2018	22447	Seminar zu Methoden der Industriellen Genetik (22412)	Seminar (S)	1	Anke Neumann

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Industrielle Kristallisation [T-CIWVT-108925]

Verantwortung: Matthias Kind

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104364\]](#) Industrielle Kristallisation

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22814	Industrielle Kristallisation	Vorlesung (V)	2	Matthias Kind
SS 2018	22815	Übung zu 22814 Industrielle Kristallisation	Übung (Ü)	1	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-108802]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Bestandteil von: [M-CIWVT-104264] Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	deutsch/Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22710	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	Vorlesung (V)	2	Jürgen Hubbuch
SS 2018	22717	Prozessmodellierung in der Bioproduktaufarbeitung	Vorlesung (V)	2	Matthias Franzreb, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte [T-CIWVT-108806]

Verantwortung: Jürgen Hubbuch

Bestandteil von: [M-CIWVT-104267] Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Produkte

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22710	Industrielle Aspekte in der Bioprozesstechnologie	Vorlesung (V)	2	Jürgen Hubbuch
SS 2018	22712	Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe	Vorlesung (V)	2	Jürgen Hubbuch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie [T-CIWVT-108980]

Verantwortung: Claudius Neumann

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104397\]](#) Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22328	Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der chemischen Industrie	Block (B)	2	Claudius Neumann, Jörg Sauer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung (multiple choice) im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Instrumentelle Analytik [T-CIWVT-106837]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104560\]](#) Instrumentelle Analytik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22942	Instrumentelle Analytik	Vorlesung (V)	2	Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung,
Dauer: ca. 30 min, gemäß SPO § 4 Abs. 2 Nr. 2.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Integrierte Bioprozesse [T-CIWVT-106031]

Verantwortung: Clemens Posten

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104386\]](#) Integrierte Bioprozesse

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
6	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22946	Integrierte Bioprozesse	Vorlesung (V)	4	Ioanna Jakob, Clemens Posten

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Bioingenieurwesen.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung [T-CIWVT-108914]

Verantwortung: Steffen Grohmann

Bestandteil von: [M-CIWVT-104354] Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22014	Kältetechnik B	Vorlesung (V)	2	Steffen Grohmann
SS 2018	22015	Übungen zu 22014 Kältetechnik B	Übung (Ü)	1	Steffen Grohmann, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109087]

Verantwortung: Peter Pfeifer

Bestandteil von: [M-CIWVT-104491] Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum

[M-CIWVT-104451] Katalytische Mikroreaktoren

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22136	Katalytische Mikroreaktoren	Vorlesung (V)	2	Peter Pfeifer
SS 2018	22137	Praktikum zu 22136 Katalytische Mikroreaktoren	Praktikum (P)	1	Roland Dittmeyer, Peter Pfeifer, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Katalytische Verfahren der Gastechnik [T-CIWVT-108827]

Verantwortung: Siegfried Bajohr

Bestandteil von: [M-CIWVT-104287] Katalytische Verfahren der Gastechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22345	Katalytische Verfahren der Gastechnik	Vorlesung (V)	2	Siegfried Bajohr

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Kinetik und Katalyse [T-CIWVT-106032]

Verantwortung: Bettina Kraushaar-Czarnetzki
Bestandteil von: [M-CIWVT-104383] Kinetik und Katalyse

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	deutsch/Deutsch	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22119	Kinetik und Katalyse	Vorlesung (V)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
SS 2018	22120	Übung zu Kinetik und Katalyse (22119)	Übung (Ü)	1	Bettina Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter
SS 2018	22121	Repetitorium zur Klausur Kinetik und Katalyse	Übung (Ü)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Kommerzielle Biotechnologie [T-CIWVT-108811]

Verantwortung: Ralf Kindervater

Bestandteil von: [M-CIWVT-104273] Kommerzielle Biotechnologie

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22413	Kommerzielle Biotechnologie	Vorlesung (V)	2	Ralf Kindervater, Frank Mühlenbeck, Ralf Otto, Rainer Ulrich, Ludwig Witter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Bei großer Teilnehmerzahl bzw. bei Prüfungen im Technischen Erfängzungsfach alternativ eine schriftliche Prüfung im Umfang von 60 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108883]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104328] Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22962	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Lebensmittelkunde und -funktionalität [T-CIWVT-108801]

Verantwortung: Bernhard Watzl

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104263\]](#) Lebensmittelkunde und -funktionalität

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22207	Lebensmittelkunde und -funktionalität	Vorlesung (V)	2	Bernhard Watzl

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Masterarbeit [T-CIWVT-109275]

Verantwortung: Heike Karbstein, Reinhard Rauch
Bestandteil von: [M-CIWVT-104526] Modul Masterarbeit

Leistungspunkte	Turnus	Version
30	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

SPO § 14 (1)

Voraussetzung für die Zulassung zum Modul Masterarbeit ist, dass die/der Studierende im Fach „Erweiterte Grundlagen“ die Modulprüfung „Prozess-und Anlagentechnik“ sowie drei weitere Modulprüfungen in diesem Fach und das Berufspraktikum erfolgreich abgelegt hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag der/des Studierenden.

T Teilleistung: Materialien für elektrochemische Speicher [T-CIWVT-108913]

Verantwortung: Jens Tübke

Bestandteil von: [M-CIWVT-104353] Materialien für elektrochemische Speicher

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22990	Materialien für elektrochemische Speicher und Wandler	Vorlesung (V)	2	Jens Tübke

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Membrane Technologies and Excursions [T-CIWVT-106819]

Verantwortung: Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, Florencia Saravia

Bestandteil von: [M-CIWVT-103413] Membrane Technologies and Excursions

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-106820] *Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109086]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Bestandteil von: [M-CIWVT-104450] Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum
[M-CIWVT-104490] Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22126	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	Vorlesung (V)	2	Steffen Peter Müller
SS 2018	22127	Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	Praktikum (P)	1	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Messtechnik in der Thermofluiddynamik [T-CIWVT-108837]

Verantwortung: Dimosthenis Trimis

Bestandteil von: [M-CIWVT-104297] Messtechnik in der Thermofluiddynamik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22509	Messtechnik in der Thermofluiddynamik	Vorlesung (V)	2	Dimosthenis Trimis
WS 18/19	22510	Übung zu 22509 Messtechnik in der Thermofluiddynamik	Übung (Ü)	1	Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsentwicklung [T-MACH-109192]

Verantwortung: Albert Albers, Norbert Burkardt, Sven Matthiesen

Bestandteil von: [M-MACH-102718] Produktentstehung - Entwicklungsmethodik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	2146176	Methoden und Prozesse der PGE - Produkt- generationsentwicklung (eh. Produktentste- hung - Entwicklungsmethodik)	Vorlesung (V)	3	Albert Albers, Niko- la Bursac

Erfolgskontrolle(n)

Schriftliche Prüfung (Bearbeitungszeit: 120 min + 10 min Einlesezeit)

Hilfsmittel:

- Nicht-programmierbare Taschenrechner
- Deutsche Wörterbücher (nur *echte* Bücher)

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Aufbauend auf dieser Vorlesung wird zur Vertiefung die Schwerpunkt-Vorlesung Integrierte Produktentwicklung angeboten.

T Teilleistung: Microbiology for Engineers [T-CIWVT-106834]

Verantwortung: Thomas Schwartz

Bestandteil von: [M-CIWVT-104319] Microbiology for Engineers

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22633	Microbiology for Engineers	Vorlesung (V)	2	Thomas Schwartz

T Teilleistung: Mikrofluidik [T-CIWVT-108909]

Verantwortung: Gero Leneweit
Bestandteil von: [M-CIWVT-104350] Mikrofluidik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22964	Mikrofluidik - Grundlagen und Anwendungen	Vorlesung (V)	2	Gero Leneweit
WS 18/19	22971	Fallstudien zur Mikrofluidik (Praktikum zu 22964)	Praktikum (P)	1	Gero Leneweit

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie [T-CIWVT-108977]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104395\]](#) Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	Vorlesung (V)	1	Claude Oelschlaeger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO. Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Mischen und Rühren [T-CIWVT-108899]

Verantwortung: Harald Anlauf

Bestandteil von: [M-CIWVT-104344] Mischen und Rühren

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22967	Mischen und Rühren	Vorlesung (V)	2	Harald Anlauf

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung [T-CIWVT-108959]

Verantwortung: Marc Regier

Bestandteil von: [M-CIWVT-104387] Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22218	Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung	Vorlesung (V)	2	Marc Regier

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15-20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Blockveranstaltung, Termin nach Absprache.

T Teilleistung: Nanopartikel - Struktur und Funktion [T-CIWVT-108894]

Verantwortung: Jörg Meyer

Bestandteil von: [M-CIWVT-104339] Nanopartikel - Struktur und Funktion

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22936	Nanopartikel Struktur und Funktion	Vorlesung (V)	2	Jörg Meyer
SS 2018	22937	Übungen zu 22936 Nanopartikel Struktur und Funktion	Übung (Ü)	1	Jörg Meyer

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten (Einzelprüfung) bzw. 20 Minuten (Gesamtprüfung im Vertiefungsfach Gas-Partikel-Systeme) nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-108984]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Bestandteil von: [M-CIWVT-104401] NMR im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22954	NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)	Vorlesung (V)		Gisela Guthausen

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Praktikum: unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO
2. ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Das Praktikum ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Praktikum muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-109144] *Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Numerische Methoden in der Strömungsmechanik [T-MATH-105902]

Verantwortung: Willy Dörfler, Gudrun Thäter

Bestandteil von: [M-MATH-102932] Numerische Methoden in der Strömungsmechanik

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
4	Englisch	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	0161600	Numerical Methods in Fluidmechanics	Vorlesung (V)	2	Willy Dörfler
SS 2018	0161610	Tutorial for 0161600	Übung (Ü)	1	Willy Dörfler

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Numerische Strömungssimulation [T-CIWVT-106035]

Verantwortung: Hermann Nirschl

Bestandteil von: [M-CIWVT-103072] Numerische Strömungssimulation

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22958	Numerische Strömungssimulation für VT und CIW	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Hermann Nirschl, und Mitarbeiter
WS 18/19	22959	Übungen zu 22958 Numerische Strömungssimulation (in kleinen Gruppen)	Übung (Ü)	1	Hermann Nirschl, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Partikeltechnik Klausur [T-CIWVT-106028]

Verantwortung: Achim Dittler

Bestandteil von: [M-CIWVT-104378] Partikeltechnik

Leistungspunkte
6

Prüfungsform
Prüfungsleistung schriftlich

Version
1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22975	Partikeltechnik	Vorlesung (V)	2	Achim Dittler
SS 2018	22976	Übungen in kleinen Gruppen zu 22975 Partikeltechnik	Übung (Ü)	1	Achim Dittler, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 120 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Physical Foundations of Cryogenics [T-CIWVT-106103]

Verantwortung: Steffen Grohmann

Bestandteil von: [M-CIWVT-103068] Physical Foundations of Cryogenics

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Englisch	Jedes Sommersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22030	Physical Foundations of Cryogenics	Vorlesung (V)	2	Steffen Grohmann
SS 2018	22031	Physical Foundations of Cryogenics - Exercises	Übung (Ü)	1	Steffen Grohmann

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Physikalische Chemie (Klausur) [T-CHEMBIO-109178]

Verantwortung: Detlef Nattland

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-104486] Physikalische Chemie mit Praktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	Vorlesung (V)	2	Detlef Nattland
WS 18/19	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	Übung (Ü)	1	Detlef Nattland
WS 18/19	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	Praktikum (P)	2	Die Dozenten des Instituts, Detlef Nattland

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO

Voraussetzungen

Das Praktikum muss bestanden sein.

T Teilleistung: Physikalische Chemie (Praktikum) [T-CHEMBIO-109179]

Verantwortung: Detlef Nattland

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-104486] Physikalische Chemie mit Praktikum

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	deutsch/Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	5209	Physikalische Chemie für Chemieingenieure	Vorlesung (V)	2	Detlef Nattland
WS 18/19	5210	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie für Chemieingenieure	Übung (Ü)	1	Detlef Nattland
WS 18/19	5239	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieure (Master)	Praktikum (P)	2	Die Dozenten des Instituts, Detlef Nattland

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle besteht aus zwei Teilleistungen:

1. Schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO
2. Praktikum; unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum [T-CIWVT-109232]

Verantwortung:

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104421\]](#) Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
2	Jedes Semester	Studienleistung	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Lebensmittelextrusion [T-CIWVT-109130]

Verantwortung: Azad Emin

Bestandteil von: [M-CIWVT-104421] Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22246	Extrusionstechnik	Vorlesung (V)	1	Azad Emin
WS 18/19	22247	Praktikum zu 22246 Extrusionstechnik	Praktikum (P)	1	Azad Emin
WS 18/19	22248	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion	Block (B)	3	Azad Emin, Heike Karbstein, und Mitarbeiter
WS 18/19	6630	Einführung in die Sensorik mit Übungen	Vorlesung (V)	1	Franz Eckert

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik [T-CIWVT-109181]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Bestandteil von: [M-CIWVT-104450] Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22126	Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	Vorlesung (V)	2	Steffen Peter Müller
SS 2018	22127	Praktikum zu 22126 Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	Praktikum (P)	1	Steffen Peter Müller
SS 2018	22129	Kolloquium zu Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik	Kolloquium (KOL)		Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Praktikum Prozess- und Anlagentechnik [T-CIWVT-106148]

Verantwortung: Thomas Kolb

Bestandteil von: [M-CIWVT-104374] Prozess- und Anlagentechnik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
0	Jedes Wintersemester	Studienleistung praktisch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	Praktikum (P)	1	Thomas Kolb, und Mitarbeiter

Voraussetzungen

Eingangsklausur Praktikum

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-CIWVT-106149] *Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung [T-CIWVT-109090]

Verantwortung: Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn
Bestandteil von: [M-CIWVT-104454] Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Englisch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22664	Practical Course in Water Technology	Praktikum (P)	2	Gudrun Abbt-Braun, Andrea Hille-Reichel, Harald Horn, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle des Moduls besteht aus einer Prüfungsleistung anderer Art in Form von benoteten Praktikumsprotokollen, einem benoteten Vortrag sowie einer mündlichen Teilprüfung, Dauer 15 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Teilprüfungsleistungen in Form der benoteten Praktikumsprotokolle und dem benoteten Vortrag müssen für die Zulassung zur mündlichen Teilprüfung bestanden sein.

T Teilleistung: Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren [T-CIWVT-109182]

Verantwortung: Peter Pfeifer

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104491\]](#) Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung (Praktikum) nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen [T-CIWVT-109144]

Verantwortung: Gisela Guthausen

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104401\]](#) NMR im Ingenieurwesen

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22954	NMR im Ingenieurwesen (MVM-VM, EBI-WCT)	Vorlesung (V)		Gisela Guthausen

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Process Engineering in Wastewater Treatment [T-BGU-106787]

Verantwortung: Tobias Morck

Bestandteil von: [M-BGU-103399] Process Engineering in Wastewater Treatment

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Englisch	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	6223901	Municipal Wastewater Treatment	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Tobias Morck
WS 18/19	6223902	International Sanitary Engineering	Vorlesung / Übung 2 (VÜ)		Stephan Fuchs, Tobias Morck

Erfolgskontrolle(n)

schriftliche Prüfung, 60 min.

Voraussetzungen

interne Prüfungsvorleistung: Gruppenvortrag, ca. 20 min., und schriftliche Ausarbeitung, ca. 10 Seiten

Empfehlungen

keine

Anmerkung

keine

T Teilleistung: Produktgestaltung II [T-CIWVT-108979]

Verantwortung: Matthias Kind

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104396\]](#) Produktgestaltung II

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22833	Produktgestaltung II	Vorlesung (V)	2	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis [T-CIWVT-108797]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104258] Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22215	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis	Vorlesung (V)	2	Peter Braun, Ulrich Bröckel, Guenter Esper, Mario Hirth, Heike Karbstein, Matthias Kind, Frank Müller, Hermann Nirschl, Matthias Sass, Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 15 - 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele [T-CIWVT-108927]

Verantwortung: Heike Karbstein, Matthias Kind

Bestandteil von: [M-CIWVT-104366] Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22215	Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis	Vorlesung (V)	2	Peter Braun, Ulrich Bröckel, Guenter Esper, Mario Hirth, Heike Karbstein, Matthias Kind, Frank Müller, Hermann Nirschl, Matthias Sass, Michael Türk
WS 18/19	22833	Produktgestaltung II	Vorlesung (V)	2	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Projektorientiertes Softwarepraktikum [T-MATH-105907]

Verantwortung: Gudrun Thäter

Bestandteil von: [\[M-MATH-102938\]](#) Projektorientiertes Softwarepraktikum

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
4	Englisch	Prüfungsleistung anderer Art	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	0161700	Projektorientiertes Softwarepraktikum	Praktikum (P)	4	Fabian Klemens, Mathias Krause, Gudrun Thäter

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Prozess- und Anlagentechnik Klausur [T-CIWVT-106150]

Verantwortung: Thomas Kolb
Bestandteil von: [M-CIWVT-104374] Prozess- und Anlagentechnik

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
8	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22301	Prozess- und Anlagentechnik I, Grundlagen der Ingenieurtechnik	Vorlesung (V)	2	Siegfried Bajohr, Thomas Kolb
WS 18/19	22311	Praktikum Prozess- und Anlagentechnik	Praktikum (P)	1	Thomas Kolb, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik und Master Bioingenieurwesen 2016.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Die Inhalte des Praktikums Prozess und Anlagentechnik sind Klausurrelevant. Die Klausurteilnahme wird erst nach erfolgreich bestandenem Praktikum empfohlen!

T Teilleistung: Prozessmodellierung in der Aufarbeitung [T-CIWVT-106101]

Verantwortung: Matthias Franzreb

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103066\]](#) Prozessmodellierung in der Aufarbeitung

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Raffinerietechnik - flüssige Energieträger [T-CIWVT-108831]

Verantwortung: Reinhard Rauch

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104291\]](#) Raffinerietechnik - flüssige Energieträger

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22310	Raffinerietechnik - Flüssige Energieträger	Vorlesung (V)	2	Reinhard Rauch
SS 2018	22312	Übung zu 22310 Raffinerietechnik	Übung (Ü)	1	Reinhard Rauch, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Reaktionskinetik [T-CIWVT-108821]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104283\]](#) Reaktionskinetik

Leistungspunkte
6

Turnus
Jedes Wintersemester

Version
1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22106	Reaktionskinetik	Vorlesung (V)	2	Steffen Peter Müller
WS 18/19	22107	Übungen Reaktionskinetik	Übung (Ü)	1	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme [T-CIWVT-108815]

Verantwortung: Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Bestandteil von: [M-CIWVT-104277] Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
10	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22122	Chemische Verfahrenstechnik II	Vorlesung (V)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
WS 18/19	22123	Übung und Repetitorium zu 22122 und 22125	Übung (Ü)	2	Bettina Kraushaar-Czarnetzki
WS 18/19	22125	Heterogene Katalyse I	Vorlesung (V)	1	Bettina Kraushaar-Czarnetzki

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 40 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rheologie Disperser Systeme [T-CIWVT-108963]

Verantwortung: Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [M-CIWVT-104391] Rheologie Disperser Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22917	Rheologie disperser Systeme	Vorlesung (V)	1	Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

T Teilleistung: Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden [T-CIWVT-108886]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [M-CIWVT-104331] Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22917	Rheologie disperser Systeme	Vorlesung (V)	1	Norbert Willenbacher
SS 2018	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	Vorlesung (V)	1	Claude Oelschlaeger

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rheologie und Rheometrie [T-CIWVT-108881]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104326\]](#) Rheologie und Rheometrie

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22949	Rheometrie und Rheologie	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme [T-CIWVT-108891]

Verantwortung: Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [M-CIWVT-104336] Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22917	Rheologie disperser Systeme	Vorlesung (V)	1	Norbert Willenbacher
SS 2018	22968	Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie	Vorlesung (V)	1	Claude Oelschlaeger
WS 18/19	22916	Stabilität disperser Systeme	Vorlesung (V)	2	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren [T-CIWVT-108890]

Verantwortung: Bernhard Hochstein, Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104335\]](#) Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22924	Rheologie von Polymeren	Vorlesung (V)	2	Norbert Willenbacher
SS 2018	22949	Rheometrie und Rheologie	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Rheologie von Polymeren [T-CIWVT-108884]

Verantwortung: Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104329\]](#) Rheologie von Polymeren

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22924	Rheologie von Polymeren	Vorlesung (V)	2	Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Seminar Biotechnologische Stoffproduktion [T-CIWVT-108492]

Verantwortung: Christoph Syldatk

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104384\]](#) Biotechnologische Stoffproduktion

Leistungspunkte	Turnus	Version
0	Jedes Sommersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine Studienleitung nach § 4 Abs. 3 SPO:

Vortrag im Rahmen des Seminars ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion [T-CIWVT-109129]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104421] Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22248	Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis, inkl. Exkursion	Block (B)	3	Azad Emin, Heike Karbstein, und Mitarbeiter

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen [T-CIWVT-108912]

Verantwortung: Jürgen Schmidt

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104352\]](#) Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22308	Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen	Vorlesung (V)	2	Jürgen Schmidt

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

The examination is an oral examination with a duration of 30 minutes (section 4 subsection 2 number 2 SPO).

T Teilleistung: Solare Prozesstechnik [T-CIWVT-108934]

Verantwortung: Martina Neises-von Puttkamer
Bestandteil von: [M-CIWVT-104368] Solare Prozesstechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22848	Solare Prozesstechnik	Vorlesung (V)	2	Martina Neises-von Puttkamer
SS 2018	22849	Übung zu 22848 Solare Prozesstechnik	Übung (Ü)	1	Martina Neises-von Puttkamer

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse [T-CIWVT-108822]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Bestandteil von: [M-CIWVT-104284] Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum
[M-CIWVT-104489] Sol-Gel-Prozesse

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22110	Sol-Gel Prozesse	Vorlesung (V)	2	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Sol-Gel-Prozesse Praktikum [T-CIWVT-108823]

Verantwortung: Steffen Peter Müller

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104284\]](#) Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22111	Praktikum zu 22110 Sol-Gel-Prozesse	Praktikum (P)	1	Steffen Peter Müller

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine unbenotete Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Stabilität disperser Systeme [T-CIWVT-108885]

Verantwortung: Norbert Willenbacher

Bestandteil von: [M-CIWVT-104330] Stabilität disperser Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22916	Stabilität disperser Systeme	Vorlesung (V)	2	Claude Oelschlaeger, Norbert Willenbacher

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Statistische Thermodynamik [T-CIWVT-106098]

Verantwortung: Sabine Enders

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103059\]](#) Statistische Thermodynamik

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
6	Prüfungsleistung mündlich	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Stoffübertragung II [T-CIWVT-108935]

Verantwortung: Wilhelm Schabel

Bestandteil von: [M-CIWVT-104369] Stoffübertragung II

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22817	Stoffübertragung II	Vorlesung (V)	1	Wilhelm Schabel
WS 18/19	22818	Übung zu 22817 Stoffübertragung II	Übung (Ü)	2	Wilhelm Schabel, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20-30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen [T-CIWVT-108834]

Verantwortung: Horst Büchner

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104294\]](#) Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22515	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen	Block-Vorlesung (BV)	2	Horst Büchner

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 – 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide [T-CIWVT-108874]

Verantwortung: Bernhard Hochstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104322] Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22927	Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein
WS 18/19	22962	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide	Vorlesung (V)	2	Bernhard Hochstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe [T-CIWVT-108842]

Verantwortung: Gudrun Abbt-Braun

Bestandteil von: [M-CIWVT-104302] Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22615	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe	Vorlesung (V)	1	Gudrun Abbt-Braun

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Technical Systems for Thermal Waste Treatment [T-CIWVT-108830]

Verantwortung: Thomas Kolb

Bestandteil von: [M-CIWVT-104290] Technical Systems for Thermal Waste Treatment

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22516	Technical Systems for Thermal Waste Treatment	Vorlesung (V)	2	Thomas Kolb

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Exkursion ist ein prüfungsrelevantes Element der Vorlesung

T Teilleistung: Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung [T-CIWVT-106108]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-CIWVT-103074] Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
4	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22514	Theorie turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung	Vorlesung (V)	2	Nikolaos Zarzalis

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Thermische Transportprozesse [T-CIWVT-106034]

Verantwortung: Matthias Kind

Bestandteil von: [M-CIWVT-104377] Thermische Transportprozesse

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Semester	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22824	Thermische Transportprozesse (MA)	Vorlesung (V)	2	Matthias Kind, Wilhelm Schabel, Thomas Wetzel
SS 2018	22825	Übung zu 22824 Thermische Transportprozesse	Übung (Ü)	2	Matthias Kind, und Mitarbeiter, Thomas Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 180 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik SPO 2016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Thermische Trennverfahren II [T-CIWVT-108926]

Verantwortung: Matthias Kind

Bestandteil von: [M-CIWVT-104365] Thermische Trennverfahren II

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22812	Thermische Trennverfahren II	Vorlesung (V)	2	Matthias Kind
WS 18/19	22813	Übungen zu 22812 Thermische Trennverfahren II	Übung (Ü)	1	Matthias Kind

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 (2) Nr. 2 SPO Master 2016.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme [T-CIWVT-108924]

Verantwortung: Michael Türk

Bestandteil von: [M-CIWVT-104363] Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22022	Partikel- und Thermodynamik disperser Systeme - Vorlesung und Übung	Block (B)	3	Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Thermodynamik der Phasengleichgewichte [T-CIWVT-108921]

Verantwortung: Michael Türk

Bestandteil von: [M-CIWVT-104360] Thermodynamik der Phasengleichgewichte

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22016	Thermodynamik der Phasengleichgewichte	Vorlesung / Übung 3 (VÜ)		Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Thermodynamik III [T-CIWVT-106033]

Verantwortung: Sabine Enders

Bestandteil von: [M-CIWVT-103058] Thermodynamik III

Leistungspunkte	Sprache	Prüfungsform	Version
6	Deutsch	Prüfungsleistung schriftlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22008	Thermodynamik III	Vorlesung (V)	2	Sabine Enders
WS 18/19	22009	Übungen zu Thermodynamik III (22008)	Übung (Ü)	1	Sabine Enders, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO Master Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik 2016.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe **[T-CIWVT-108936]**

Verantwortung: Wilhelm Schabel

Bestandteil von: [M-CIWVT-104370] Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22811	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe	Vorlesung (V)	2	Wilhelm Schabel
SS 2018	22821	Übung zu 22811 Trocknungstechnik	Übung (Ü)	1	Wilhelm Schabel, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 - 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO 2016.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Überkritische Fluide und deren Anwendungen [T-CIWVT-108923]

Verantwortung: Michael Türk

Bestandteil von: [M-CIWVT-104362] Überkritische Fluide und deren Anwendungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22021	Überkritische Fluide und deren Anwendungen	Vorlesung / Übung 3 (VÜ)		Michael Türk

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Vakuumtechnik [T-CIWVT-109154]

Verantwortung: Christian Day

Bestandteil von: [M-CIWVT-104478] Vakuumtechnik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22033	Übung zu Vakuumtechnik (22034)	Übung (Ü)	1	Christian Day, Stylianos Varoutis
WS 18/19	22034	Vakuumtechnik	Vorlesung (V)	2	Christian Day

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Verarbeitung nanoskaliger Partikel [T-CIWVT-106107]

Verantwortung: Hermann Nirschl

Bestandteil von: [M-CIWVT-103073] Verarbeitung nanoskaliger Partikel

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22921	Verfahrenstechnik nanoskaliger Partikelsysteme	Vorlesung (V)	2	Hermann Nirschl

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Verbrennung und Umwelt [T-CIWVT-108835]

Verantwortung: Dimosthenis Trimis

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104295\]](#) Verbrennung und Umwelt

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22507	Verbrennung und Umwelt	Vorlesung (V)	2	Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Verbrennungstechnisches Praktikum [T-CIWVT-108873]

Verantwortung: Stefan Raphael Harth

Bestandteil von: [M-CIWVT-104321] Verbrennungstechnisches Praktikum

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22542	Verbrennungstechnisches Praktikum	Praktikum (P)	3	Stefan Raphael Harth, Dimosthenis Trimis, Nikolaos Zarzalis

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Termine der Praktika werden in Absprache festgelegt. Anmeldungen bis spätestens 15. Mai per email an: stefan.harth@kit.edu

T Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen [T-CIWVT-108995]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104420] Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzlichen Rohstoffen

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22210	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel pflanzlicher Herkunft (ehem. LVT)	Vorlesung (V)	3	Heike Karbstein

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen [T-CIWVT-108996]

Verantwortung: Heike Karbstein

Bestandteil von: [M-CIWVT-104421] Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung des Vorlesungsinhalts im Umfang von ca. 15 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO

Voraussetzungen

Das Praktikum muss bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 1 von 4 Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-CIWVT-109128] *Einführung in die Sensorik mit Praktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-CIWVT-109129] *Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkursion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-CIWVT-109130] *Praktikum Lebensmittelextrusion* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
4. Die Teilleistung [T-CIWVT-109232] *Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe [T-CIWVT-108997]

Verantwortung: Nicolaus Dahmen, Jörg Sauer

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104422\]](#) Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22323	Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe	Vorlesung (V)	2	Nicolaus Dahmen

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Gesamtprüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie [T-CIWVT-108961]

Verantwortung: Jürgen Dahlhaus

Bestandteil von: [M-CIWVT-104389] Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22820	Verfahrensentwicklung in der chemischen Industrie (BASF AG Ludwigshafen, 3-tägig s. Aushang)	Block (B)	2	Jürgen Dalhaus

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist ein schriftlicher Test, der zum Ende der Veranstaltung durchgeführt wird.

Voraussetzungen

Keine

Empfehlungen

Das Modul wird Studierenden empfohlen, die bereits weit im Studium fortgeschritten sind.

Anmerkung

Täglicher Bustransport von KIT-CS nach Ludwigshafen und zurück

T Teilleistung: Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration [T-CIWVT-108910]

Verantwortung: Manfred Nagel

Bestandteil von: [M-CIWVT-104351] Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22941	Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (Blockvorlesung der Evonik Industries AG)	Block (B)	2	Manfred Nagel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wärmeübertrager [T-CIWVT-108937]

Verantwortung: Thomas Wetzel

Bestandteil von: [M-CIWVT-104371] Wärmeübertrager

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22807	Wärmeübertrager	Vorlesung (V)	2	Thomas Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wärmeübertragung II [T-CIWVT-106067]

Verantwortung: Thomas Wetzel

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103051\]](#) Wärmeübertragung II

Leistungspunkte	Prüfungsform	Version
6	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22809	Wärmeübertragung II	Vorlesung (V)	2	Benjamin Dietrich, Thomas Wetzel
WS 18/19	22810	Übungen zu Wärmeübertragung II	Übung (Ü)	1	Benjamin Dietrich, Thomas Wetzel

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 25 Minuten.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Wasserbeurteilung [T-CIWVT-108841]

Verantwortung: Gudrun Abbt-Braun

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104301\]](#) Wasserbeurteilung

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22603	Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung	Vorlesung (V)	2	Gudrun Abbt-Braun
WS 18/19	22604	Übungen und Demonstration zu 22603 Naturwissenschaftliche Grundlagen der Wasserbeurteilung	Übung (Ü)	1	Gudrun Abbt-Braun, Harald Horn, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 30 min Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien [T-CIWVT-108836]

Verantwortung: Dimosthenis Trimis

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104296\]](#) Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2018	22508	Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien	Vorlesung (V)	2	Dimosthenis Trimis

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Water Technology [T-CIWVT-106802]

Verantwortung: Harald Horn

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-103407\]](#) Water Technology

Leistungspunkte	Turnus	Prüfungsform	Version
6	Jedes Wintersemester	Prüfungsleistung mündlich	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22621	Water Technology	Vorlesung (V)	2	Harald Horn
WS 18/19	22622	Excercises to Water Technology	Übung (Ü)	1	Harald Horn, und Mitarbeiter

T Teilleistung: Wirbelschichttechnik [T-CIWVT-108832]

Verantwortung: Reinhard Rauch

Bestandteil von: [\[M-CIWVT-104292\]](#) Wirbelschichttechnik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22303	Wirbelschichttechnik	Vorlesung (V)	2	Reinhard Rauch

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten [T-CIWVT-108962]

Verantwortung: Dieter Stapf

Bestandteil von: [M-CIWVT-104390] Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 18/19	22553	Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten	Block (B)	1	Dieter Stapf, und Mitarbeiter

Erfolgskontrolle(n)

Erfolgskontrolle ist eine mündliche Prüfung im Umfang von ca. 20 Minuten nach § 4 Abs. 2 Nr. 2 SPO.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Voraussetzung ist die Teilnahme an einer Fallstudie.

Stichwortverzeichnis

A		
Angewandte Molekulare Thermodynamik (M)	40	
Angewandte Molekulare Thermodynamik (T)	212	
Angewandte Verbrennungstechnik (M)	41	
Angewandte Verbrennungstechnik (T)	213	
Ausgewählte Formulierungstechnologien (M)	42	
Ausgewählte Formulierungstechnologien (T)	214	
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (M)	44	
Auslegung einer Gasturbinenbrennkammer (T)	215	
Auslegung von Mikroreaktoren (M)	46	
Auslegung von Mikroreaktoren (T)	216	
B		
Berufspraktikum (M)	48	
Berufspraktikum (T)	217	
Biobasierte Kunststoffe (M)	50	
Biobasierte Kunststoffe (T)	218	
Bioelektrochemie und Biosensoren (M)	51	
Bioelektrochemie und Biosensoren (T)	219	
Biofilm Systems (M)	52	
Biofilm Systems (T)	220	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin I (M)	53	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin II (M)	54	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Science und Medizin III (M)	56	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin I (T)	221	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin II (T)	222	
BioMEMS - Mikrosystemtechnik für Life-Sciences und Medizin III (T)	223	
Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (M)	58	
Biomimetische Grenzflächen und Biokonjugation (T)	224	
Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren (M)	59	
Biopharmazeutische Aufarbeitsverfahren (T)	225	
Bioprozessentwicklung (M)	60	
Bioprozessentwicklung (T)	226	
Biotechnologische Stoffproduktion (M)	62	
Biotechnologische Stoffproduktion (T)	227	
Brennstofftechnik (M)	64	
Brennstofftechnik (T)	228	
C		
Chem-Plant (M)	67	
Chem-Plant (T)	230	
Chemische Verfahrenstechnik II (M)	66	
Chemische Verfahrenstechnik II (T)	229	
Cryogenic Engineering (M)	68	
Cryogenic Engineering (T)	231	
D		
Datenanalyse und Statistik (M)	69	
Datenanalyse und Statistik (T)	232	
Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (M)	70	
Dimensionsanalyse strömungsmechanischer Fragestellungen (T)	233	
E		
Einführung in die Agglomerationstechnik (M)	71	
Einführung in die Agglomerationstechnik (T)	234	
Einführung in die Sensorik mit Praktikum (T)	235	
Eingangsklausur Praktikum Prozess- und Anlagentechnik (T)	236	
Energie und Umwelt (M)	73	
Energie und Umwelt (T)	237	
Energietechnik (M)	74	
Energietechnik (T)	238	
Energieträger aus Biomasse (M)	75	
Energieträger aus Biomasse (T)	239	
Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts (M)	77	
Entwicklung eines innovativen Lebensmittelprodukts (T)	240	
Environmental Biotechnology (M)	78	
Environmental Biotechnology (T)	241	
Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (M)	79	
Ernährungsphysiologische Konsequenzen der Lebensmittelverarbeitung (T)	242	
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (M)	80	
Ersatz menschlicher Organe durch technische Systeme (T)	243	
Excursions: Waste Water Disposal and Drinking Water Supply (T)	244	
F		
Fest Flüssig Trennung (M)	81	
Fest Flüssig Trennung (T)	245	
Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (M)	82	
Formulierung und Darreichung biopharmazeutischer Wirkstoffe (T)	246	
Formulierungsverfahren für Life Sciences (M)	83	
Formulierungsverfahren für Life Sciences (T)	247	
G		
Gas-Partikel-Messtechnik (M)	85	
Gas-Partikel-Messtechnik (T)	248	
Gas-Partikel-Trennverfahren (M)	86	
Gas-Partikel-Trennverfahren (T)	249	
Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (M)	88	
Grenzflächeneffekte in der Verfahrenstechnik (T)	250	
Grenzflächenthermodynamik (M)	89	
Grenzflächenthermodynamik (T)	251	
Grundlagen der Lebensmittelchemie (M)	90	
Grundlagen der Lebensmittelchemie (T)	252	

Grundlagen der Medizin für Ingenieure (M)	91
Grundlagen der Medizin für Ingenieure (T)	253
Grundlagen der Verbrennungstechnik (M)	92
Grundlagen der Verbrennungstechnik (T)	254
Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (M)	94
Grundlagen motorischer Abgasnachbehandlung (T)	255

H

Heterogene Katalyse II (M)	95
Heterogene Katalyse II (T)	256
Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (M)	96
Hochtemperatur-Verfahrenstechnik (T)	257

I

Industrielle Biokatalyse (M)	97
Industrielle Biokatalyse (T)	258
Industrielle Genetik (M)	99
Industrielle Genetik (T)	259
Industrielle Kristallisation (M)	100
Industrielle Kristallisation (T)	260
Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (M)	101
Industrielle Prozesstechnologie und Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (T)	261
Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darrei- chung biopharmazeutischer Produkte (M) ...	102
Industrielle Prozesstechnologie, Formulierung und Darrei- chung biopharmazeutischer Produkte (T) ...	262
Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der che- mischen Industrie (M)	103
Innovationsmanagement für Produkte und Prozesse der che- mischen Industrie (T)	263
Instrumentelle Analytik (M)	105
Instrumentelle Analytik (T)	264
Integrierte Bioprozesse (M)	106
Integrierte Bioprozesse (T)	265

K

Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (M)	107
Kältetechnik B - Grundlagen der industriellen Gasgewinnung (T)	266
Katalytische Mikroreaktoren (M)	108
Katalytische Mikroreaktoren (T)	267
Katalytische Mikroreaktoren mit Praktikum (M)	109
Katalytische Verfahren der Gastechneik (M)	111
Katalytische Verfahren der Gastechneik (T)	268
Kinetik und Katalyse (M)	112
Kinetik und Katalyse (T)	269
Kommerzielle Biotechnologie (M)	113
Kommerzielle Biotechnologie (T)	270
Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (M)	114
Kontinuumsmechanik und Strömungen nicht Newtonscher Fluide (T)	271

L

Lebensmittelkunde und -funktionalität (M)	115
Lebensmittelkunde und -funktionalität (T)	272

M

Masterarbeit (T)	273
Materialien für elektrochemische Speicher (M)	116
Materialien für elektrochemische Speicher (T)	274
Membrane Technologies and Excursions (M)	118
Membrane Technologies and Excursions (T)	275
Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (M) 120	
Messmethoden in der chemischen Verfahrenstechnik (T) 276	
Messmethoden in der Chemischen Verfahrenstechnik mit Praktikum (M)	121
Messtechnik in der Thermofluidodynamik (M)	122
Messtechnik in der Thermofluidodynamik (T)	277
Methoden und Prozesse der PGE - Produktgenerationsent- wicklung (T)	278
Microbiology for Engineers (M)	124
Microbiology for Engineers (T)	279
Mikrofluidik (M)	125
Mikrofluidik (T)	280
Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie (M)	126
Mikrorheologie und Hochfrequenzrheometrie (T)	281
Mischen und Rühren (M)	127
Mischen und Rühren (T)	282
Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung (M) ..	128
Moderne Messtechniken zur Prozessoptimierung (T) ..	283
Modul Masterarbeit (M)	129

N

Nanopartikel - Struktur und Funktion (M)	131
Nanopartikel - Struktur und Funktion (T)	284
NMR im Ingenieurwesen (M)	133
NMR im Ingenieurwesen (T)	285
Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (M) 134	
Numerische Methoden in der Strömungsmechanik (T) 286	
Numerische Strömungssimulation (M)	136
Numerische Strömungssimulation (T)	287

P

Partikeltechnik (M)	137
Partikeltechnik Klausur (T)	288
Physical Foundations of Cryogenics (M)	138
Physical Foundations of Cryogenics (T)	289
Physikalische Chemie (Klausur) (T)	290
Physikalische Chemie (Praktikum) (T)	291
Physikalische Chemie mit Praktikum (M)	139
Platzhalter Lebensmittelverfahrenstechnisches Praktikum (T)	292
Praktikum Lebensmittelextension (T)	293
Praktikum Messmethoden in der Chemischen Verfahrens- technik (T)	294
Praktikum Prozess- und Anlagentechnik (T)	295

Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (M)	141	Solare Prozesstechnik (T).....	318
Praktikum Wassertechnologie und Wasserbeurteilung (T)	296	Stabilität disperser Systeme (M)	175
Praktikum zu Katalytische Mikroreaktoren (T).....	297	Stabilität disperser Systeme (T).....	321
Praktikum zu NMR im Ingenieurwesen (T)	298	Statistische Thermodynamik (M).....	176
Process Engineering in Wastewater Treatment (M)....	142	Statistische Thermodynamik (T).....	322
Process Engineering in Wastewater Treatment (T)	299	Stoffübertragung II (M).....	177
Produktentstehung - Entwicklungsmethodik (M).....	144	Stoffübertragung II (T).....	323
Produktgestaltung II (M)	146	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (M)	178
Produktgestaltung II (T).....	300	Strömungs- und Verbrennungsinstabilitäten in technischen Feuerungssystemen (T).....	324
Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (M)	147	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (M)....	179
Produktgestaltung: Beispiele aus der Praxis (T).....	301	Strömungsmechanik nicht-Newtonscher Fluide (T)	325
Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (M)	149	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (M)	181
Produktgestaltung: Grundlagen und ausgewählte Beispiele (T).....	302	Struktur und Reaktionen aquatischer Huminstoffe (T) .	326
Projektorientiertes Softwarepraktikum (M).....	151	T	
Projektorientiertes Softwarepraktikum (T)	303	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (M) .	182
Prozess- und Anlagentechnik (M)	153	Technical Systems for Thermal Waste Treatment (T) .	327
Prozess- und Anlagentechnik Klausur (T).....	304	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (M).....	183
Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (M)	155	Theorie Turbulenter Strömungen ohne und mit überlagerter Verbrennung (T)	328
Prozessmodellierung in der Aufarbeitung (T).....	305	Thermische Transportprozesse (M)	184
R		Thermische Transportprozesse (T)	329
Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (M)	156	Thermische Trennverfahren II (M).....	185
Raffinerietechnik - flüssige Energieträger (T).....	306	Thermische Trennverfahren II (T)	330
Reaktionskinetik (M)	157	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (M) ..	186
Reaktionskinetik (T).....	307	Thermo- und Partikeldynamik disperser Systeme (T) ..	331
Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (M).....	158	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (M)	187
Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme (T)	308	Thermodynamik der Phasengleichgewichte (T).....	332
Rheologie Disperser Systeme (M)	160	Thermodynamik III (M)	188
Rheologie Disperser Systeme (T).....	309	Thermodynamik III (T)	333
Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (M)	161	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (M)	189
Rheologie komplexer Fluide und moderne rheologische Messmethoden (T).....	310	Trocknungstechnik - dünne Schichten und poröse Stoffe (T)	334
Rheologie und Rheometrie (M).....	163	U	
Rheologie und Rheometrie (T)	311	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (M)....	190
Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (M) ..	164	Überkritische Fluide und deren Anwendungen (T)	335
Rheologie und Verfahrenstechnik disperser Systeme (T) ..	312	V	
Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (M) ..	166	Vakuumtechnik (M).....	191
Rheologie und Verfahrenstechnik von Polymeren (T) ..	313	Vakuumtechnik (T)	336
Rheologie von Polymeren (M).....	168	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (M)	192
Rheologie von Polymeren (T)	314	Verarbeitung nanoskaliger Partikel (T).....	337
S		Verbrennung und Umwelt (M)	193
Seminar Biotechnologische Stoffproduktion (T)	315	Verbrennung und Umwelt (T).....	338
Seminar Lebensmittelverarbeitung in der Praxis mit Exkur- sion (T)	316	Verbrennungstechnisches Praktikum (M).....	194
Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (M).....	169	Verbrennungstechnisches Praktikum (T).....	339
Sicherheitstechnik für Prozesse und Anlagen (T)	317	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzli- chen Rohstoffen (M)	195
Sol-Gel-Prozesse (M)	173	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus pflanzli- chen Rohstoffen (T).....	340
Sol-Gel-Prozesse (T)	319	Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (M)	197
Sol-Gel-Prozesse mit Praktikum (M)	174		
Sol-Gel-Prozesse Praktikum (T).....	320		
Solare Prozesstechnik (M)	172		

Verfahren und Prozessketten für Lebensmittel aus tierischen Rohstoffen (T)	341
Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (M)	199
Verfahren und Prozessketten für nachwachsende Rohstoffe (T)	342
Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie (M)	201
Verfahrensentwicklung in der Chemischen Industrie (T)	343
Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (M)	202
Verfahrenstechnische Apparate und Maschinen und ihre Prozessintegration (T)	344

W

Wärmeübertrager (M)	203
Wärmeübertrager (T)	345
Wärmeübertragung II (M)	204
Wärmeübertragung II (T)	346
Wasserbeurteilung (M)	205
Wasserbeurteilung (T)	347
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (M)	207
Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien (T)	348
Water Technology (M)	208
Water Technology (T)	349
Wirbelschichttechnik (M)	209
Wirbelschichttechnik (T)	350
Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten (M)	211
Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten (T)	351