

Leseprobe

Christiani

Technisches Institut für
Aus- und Weiterbildung

Jürgen Heitbreder, Hans Jürgen Reinhart

Bautechnik Fachbildung

Hochbau lernfeldorientiert



Bestell-Nr. 89785
ISBN: 978-3-86522-699-0

Dr.-Ing. Paul Christiani GmbH & Co. KG
www.christiani.de

Projektübersicht	19
PÜ 1 Übersicht über die Projekte	19
PÜ 2 Übersicht über die Projekte	20
PÜ 3 Übersicht über die Projekte	21
PÜ 4 Übersicht über die Projekterweiterungen	22



SDL		
Statik des Lerngebäudes		23
SDL 1 Das Lerngebäude		25
SDL 2 Sicherung der Lerninhalte		26
SDL 3 Lernfelder im Hochbau		27
SDL 4 Unterschiedliche Schwierigkeitsgrade		28
SDL 5 Teamarbeit in Gruppen		29
SDL 6 Gruppenbildung, Projektplanung		30



MT		
Methodentraining		31
MT 1 Lernen an Stationen		33
MT 2 Tabellenkalkulation		34
MT 3 Bildschirmpräsentation		35
MT 4 Audioguide		36



BTM		
Bautechnische Mathematik		37
BTM 1 Verhältnisrechnung, Dreisatz		39
BTM 2 Prozentrechnung		40
BTM 3 Überschlägige Berechnungen		41
BTM 4 Schaubilder, Diagramme		42
BTM 5 Anwendung der Hebelgesetze I		43
BTM 6 Anwendung der Hebelgesetze II		44
BTM 7 Auflagerkräfte		45
BTM 8 Leistungsermittlung von Baumaschinen		46
BTM 9 Pythagoras, Strahlensätze		47
BTM 10 Berechnung von Dachflächen		48
BMT 11 Körperformen		49
BMT 12 Berechnung des umbauten Raums		50
BMT 13 Körperberechnung nach Simpson		51
BMT 14 Körperberechnung nach Simpson		52



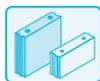
BTZ

Bautechnisches Zeichnen	53
BTZ 1 Bestimmung wahrer Größen I	55
BTZ 2 Bestimmung wahrer Größen II	56
BTZ 3 Schnittdarstellungen I	57
BTZ 4 Schnittdarstellungen II	58
BTZ 5 Korbbogen aus 3 Punkten	59
BTZ 6 Korbbogen aus 5 Punkten	60
BTZ 7 Verziehen von Stufen	61
BTZ 8 Verziehen von Stufen	62
BTZ 9 Umsetzen von Zeichnungen in Text	63
BTZ 10 Umsetzen von Text in eine Zeichnung	64



GL M

Grundlagen Mauerwerksbau	65
GL M 1 Eigenschaften von Mauersteinen I	67
GL M 2 Eigenschaften von Mauersteinen II	68
GL M 3 Wassersaugen von Mauersteinen I	69
GL M 4 Wassersaugen von Mauersteinen II	70
GL M 5 Mauermörtel	71
GL M 6 Berechnung von Mörtelmischungen	72
GL M 7 Maßordnung im Hochbau (Längen)	73
GL M 8 Maßordnung im Hochbau (Höhen)	74
GL M 9 Verbandsregeln	75
GL M 10 Mauer- und Zierverbände	76
GL M 11 Ausfachen eines Holzskeletts	77
GL M 12 Schutzmaßnahmen für das Mauerwerk	78
GL M 13 Mauerpfeiler	79
GL M 14 Formsteine im Mauerwerksbau	80
GL M 15 Mauerbögen I	81
GL M 16 Mauerbögen II	82
GL M 17 Herstellen von Schornsteinen I	83
GL M 18 Herstellen von Schornsteinen II	84
GL M 19 Spezielle Abdichtungsmaßnahmen	85
GL M 20 Schwarze Wannen	86
GL M 21 Natursteinmauerwerk	87
GL M 22 Gemauerte Treppen	88
GL M 23 Abrechnung von Mauerarbeiten (VOB I)	89
GL M 24 Abrechnung von Mauerarbeiten (VOB II)	90
GL M 25 Abrechnung nach VOB	91
GL M 26 Materialbedarf, Arbeitszeitrichtwerte, Preise	92



Lernfeld 1

Mauern einer einschaligen Wand	93
--------------------------------------	----

Projektvorbereitung

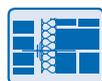
LF HB 1-1 Entlastung beim Mauern	95
LF HB 1-2 Arbeitsvorbereitung	96
LF HB 1-3 Leichtbeton-, Beton- und Porenbetonsteine	97
LF HB 1-4 Großformatige Mauerziegel	98
LF HB 1-5 Großformatige Kalksandsteine	99
LF HB 1-6 Materialbedarf, Arbeitszeitrichtwerte, Preise	100
LF HB 1-7 Mauermörtel	101
LF HB 1-8 Mörtelschlitzen und Minikran	102
LF HB 1-9 Stoß- und Lagerfugen	103
LF HB 1-10 Überbindung, Wandanschlüsse	104
LF HB 1-11 Baunennmaße ohne Fugenvermörtelung	105
LF HB 1-12 Gemauerte leichte Trennwände	106
LF HB 1-13 Längen- und Höhenberechnungen	107
LF HB 1-14 KS Wand mit Öffnung	108
LF HB 1-15 Ziegelwände	109
LF HB 1-16 Wandschlitze	110
LF HB 1-17 Nachträglich hergestellte Wandschlitze	111
LF HB 1-18 Fehlerhafte und vertikale Wandschlitze	112
LF HB 1-19 Abdichten gegen Bodenfeuchte I	113
LF HB 1-20 Abdichten gegen Bodenfeuchte II	114
LF HB 1-21 Arbeitszeiten/Kostenvergleich	115
LF HB 1-22 Ausschreibungstexte, Leistungsverzeichnis	116
LF HB 1-23 Materialbedarf, Arbeitszeitrichtwerte, Preise	117
LF HB 1-24 Materialauswahl (KS Regelsteine, Mörtel)	118

Projektdurchführung

LF HB 1-25 Einfamilienhaus „Im Mühlbachtal“	119
LF HB 1-26 Aufgabenstellungen	120
LF HB 1-27 Grundriss KG, Maßangaben	121
LF HB 1-28 Arbeitsschritte	122
LF HB 1-29 Steine für 15er Mauerwerk	123
LF HB 1-30 Materialzusammenstellung, Berechnungen	124
LF HB 1-31 Wandanschlüsse	125
LF HB 1-32 Wandaufteilungen Rastersteine	126
LF HB 1-33 Planelemente, Wandpositionen	127
LF HB 1-34 Verlegepläne Planelemente	128
LF HB 1-35 Ziegelmauerwerk: tragende Wände	129
LF HB 1-36 Ziegelmauerwerk: nichttragende Wände	130

Projekterweiterung

LF HB 1-37 Vertiefungsaufgaben	131
LF HB 1-38 Aufgabenstellungen	132
LF HB 1-39 Projekt „Am Rosenhügel“	133
LF HB 1-40 Projekt „Am Rosenhügel“, Horizontalschnitt Kellergeschoss	134
LF HB 1-41 Projekt „Am Rosenhügel“, Horizontalschnitt Erdgeschoss	135
LF HB 1-42 Projekt „Am Rosenhügel“, Vertikalschnitt	136
LF HB 1-43 Materialzusammenstellung	137
LF HB 1-44 Materialien, Arbeitstechnik, Anschlussdetails	138
LF HB 1-45 Einschalige Ziegelwände	139
LF HB 1-46 Mauerwand mit gedämmten Ziegeln	140
LF HB 1-47 Fehlerhaftes Mauerwerk	141
LF HB 1-48 Berechnungen zum einschaligen Mauerwerk	142



Lernfeld 2

Mauern einer zweischaligen Wand	143
---------------------------------------	-----

Projektvorbereitung

LF HB 2-1	Einteilung der Dämmstoffe	145
LF HB 2-2	Lage der Dämmung	146
LF HB 2-3	Wärmeleitung	147
LF HB 2-4	Berechnungen zum Wärmeschutz	148
LF HB 2-5	Konstruktionsarten	149
LF HB 2-6	Konstruktionsdetails	150
LF HB 2-7	Luftschichtanker	151
LF HB 2-8	Beispiele für falsch ausgeführtes Mauerwerk	152
LF HB 2-9	Ein- und zweischaliges Verblendmauerwerk	153
LF HB 2-10	Abfangen der Verblenderschale	154
LF HB 2-11	Dehnungsfugen I	155
LF HB 2-12	Dehnungsfugen II	156

Projektdurchführung

LF HB 2-13	Projekt Einfamilienhaus „Im Mühlbachtal“	157
LF HB 2-14	Grundriss EG	158
LF HB 2-15	Energiekonzept	159
LF HB 2-16	Steinauswahl	160
LF HB 2-17	Ausführung der Kerndämmung	161
LF HB 2-18	Verankerung der Verblenderschicht	162
LF HB 2-19	Projekt Fachwerkhaus „Im Buschgrund“	163
LF HB 2-20	Projekt Fachwerkhaus „Im Buschgrund“, Aufgabenstellungen	164
LF HB 2-21	Projekt Fachwerkhaus „Im Buschgrund“, Grundriss	165
LF HB 2-22	Darstellung der Ausfachung	166
LF HB 2-23	Berechnungen zum <i>U</i> -Wert	167
LF HB 2-24	Dämmstoffgefüllte Planziegel	168
LF HB 2-25	Konstruktionsdetails I	169
LF HB 2-26	Konstruktionsdetails II	170

Projekterweiterung

LF HB 2-27	Vertiefungsaufgaben	171
LF HB 2-28	Aufgabenstellungen	172
LF HB 2-29	Projekt „Am Rosenhügel“	173
LF HB 2-30	Abfangen Verblenderschale	174
LF HB 2-31	Berechnungen	175
LF HB 2-32	Abrechnungen nach VOB	176



Lernfelder 3–5

Ausbau 177

Projektvorbereitung

LF HB 3-1 Schallschutz I 179

LF HB 3-2 Schallschutz II 180

LF HB 3-3 Estricharten 181

LF HB 3-4 Anwendungen 182

Projektvorbereitung

LF HB 4-1 Putzmörtel 183

LF HB 4-2 Putzgrund und Putzträger 184

LF HB 4-3 Außenputz 185

LF HB 4-4 Putzschäden 186

Projektvorbereitung

LF HB 5-1 Materialien, Aufbau 187

LF HB 5-2 Schnittdarstellungen 188

Projektdurchführung

LF HB 3/5-5 Projekt „Am Rosenhügel“ 189

LF HB 3/5-6 Aufgabenstellungen 190

LF HB 3/5-7 Horizontalschnitt 2. OG 191

LF HB 3/5-8 Projektstrukturierung 192

LF HB 3/5-9 Fußbodenaufbau 193

LF HB 3/5-10 Schwimmender Estrich Badezimmer 194

LF HB 3/5-11 Putzarbeiten 195

LF HB 3/5-12 Trennwand im 2. OG: Anschlussdetails 196

Projekterweiterung

LF HB 3/5-13 Vertiefungsaufgaben 197

LF HB 3/5-14 Weiterführende und vertiefende Aufgaben 198

LF HB 3/5-15 Berechnungen zum Ausbau I 199

LF HB 3/5-16 Berechnungen zum Ausbau II 200

LF HB 3/5-17 Estrich in einem Pförtnerhaus 201

LF HB 3/5-18 Leichte Trennwände 202



Lernfeld 6

Instandsetzen und Sanieren eines Bauteils 203

Projektvorbereitung

LF HB 6-1 Nachträgliche Abdichtung 205
LF HB 6-2 Bohrlochinjektion 206
LF HB 6-3 Nachträgliche Dämmung 207
LF HB 6-4 Beispiele für Wärmebrücken 208

Projektdurchführung

LF HB 6-5 Projekt „Im Emscherbruch“ 209
LF HB 6-6 Aufgabenstellungen zum Sanierungskonzept 210
LF HB 6-7 Grundriss KG 211
LF HB 6-8 Grundriss EG 212
LF HB 6-9 Grundriss OG 213
LF HB 6-10 Grundriss DG 214
LF HB 6-11 Vertikalschnitt 215
LF HB 6-12 Baubeschreibung 216
LF HB 6-13 Projektstrukturierung 217
LF HB 6-14 Ansichten, Höhenangaben 218
LF HB 6-15 Abdichten der Kellerwände 219
LF HB 6-16 Abdichtungsmaterialien 220
LF HB 6-17 Wärmedämmmaßnahmen, EG, OG 221
LF HB 6-18 Wärmedämmputz/Wärmedämmverbundsystem 222
LF HB 6-19 Wärmebrücken 223
LF HB 6-20 Rundbogen 224
LF HB 6-21 Umbau- und Estricharbeiten 225
LF HB 6-22 Estrichaufbauten 226
LF HB 6-23 Schnittdarstellung Außenwand 227
LF HB 6-24 Vertikalschnitt, Detailpunkt Straßenseite 228

Projekterweiterung

LF HB 6-25 Vertiefungsaufgaben 229
LF HB 6-26 Weiterführende und vertiefende Aufgaben 230
LF HB 6-27 Umbaumaßnahmen, Stahlträger 231
LF HB 6-28 Recycling von Bauschutt 232
LF HB 6-29 Drucklose Bohrlochinjektionen 233
LF HB 6-30 Betonsanierung 234



GL B

Grundlagen Beton-/ Stahlbetonbau	235
GL B-1 Schalhaut und Betonoberfläche	237
GL B-2 Trennmittel	238
GL B-3 Holz- und Stahlschalungen	239
GL B-4 Senkrechte und seitliche Abstützungen	240
GL B-5 Frischbetondruck auf die Schalung	241
GL B-6 Ausschalfristen	242
GL B-7 Fundamentschalungen	243
GL B-8 Balkenschalung	244
GL B-9 Nichteisenmetalle	245
GL B-10 Korrosion von Metallen	246
GL B-11 Betondeckung	247
GL B-12 Angriffe auf den Beton (Exposition)	248
GL B-13 Bewehrungsrichtlinien	249
GL B-14 Bewehren mit Stahlbetonmatten	250
GL B-15 Umrechnen von Bewehrungen	251
GL B-16 Stoßen der Bewehrung	252
GL B-17 Bewehren von Fundamenten	253
GL B-18 Balkenbewehrungen	254
GL B-19 Betonherstellung	255
GL B-20 Die Stoffraumformel	256
GL B-21 Normzemente	257
GL B-22 Anwendung der Normzemente	258
GL B-23 Gesteinskörnung	259
GL B-24 Arbeitsfugen	260
GL B-25 Betonverarbeitung I	261
GL B-26 Betonverarbeitung II	262
GL B-27 Betonieren bei extremer Witterung	263
GL B-28 Nachbehandeln des Betons	264
GL B-29 Expositionsklassen I	265
GL B-30 Expositionsklassen II	266
GL B-31 Betonzusatzmittel I	267
GL B-32 Betonzusatzmittel II	268
GL B-33 Abrechnung der Betonarbeiten nach VOB	269
GL B-34 Beispiel Werkhalle nach VOB	270
GL B-35 Betonfestigkeiten, Konsistenzen	271
GL B-36 Expositionsklassen, Standardbeton	272



Lernfelder 7+8

Herstellen einer Stahlbetonstütze/Massivdecke	273
---	-----

Projektvorbereitung

LF HB 7-1	Stützenschalungen I (Tafeln, Laschen)	275
LF HB 7-2	Stützenschalungen II (Balkeneinbindung)	276
LF HB 7-3	Stützenschalungen III (Schalplan)	277
LF HB 7-4	Stützenschalungen IV (Beispiel Schaltafeln)	278
LF HB 7-5	Bewehren schlanker Druckglieder I	279
LF HB 7-6	Bewehren schlanker Druckglieder II	280
LF HB 7-7	Umschnürte Druckglieder	281
LF HB 7-8	Knicken von Stützen	282
LF HB 7-9	Gründung der Stütze, Anschlussbewehrung	283
LF HB 7-10	Einbindende Balken, Anschlussbewehrung	284
LF HB 7-11	Arbeitsablauf beim Herstellen von Stützen	285
LF HB 7-12	Betonieren von Stützen	286

Projektvorbereitung

LF HB 8-1	Schalhaut, Schalungsträger	287
LF HB 8-2	Träger- und Rahmentafel-Systeme	288
LF HB 8-3	Schalungsträger I	289
LF HB 8-4	Schalungsträger II	290
LF HB 8-5	Schalungsunterstützungen I	291
LF HB 8-6	Schalungsunterstützungen II	292
LF HB 8-7	Deckenschalung	293
LF HB 8-8	Verformungen von Decke und Wand	294
LF HB 8-9	Deckenbewehrungen I	295
LF HB 8-10	Deckenbewehrungen II	296
LF HB 8-11	Betonieren der Deckenplatte	297
LF HB 8-12	Nachbehandlung des Deckenbetons	298

Projektdurchführung

LF HB 7+8-13	Projekt „Lagerhalle Uferstraße“	299
LF HB 7+8-14	Schwerpunkte Lagerhalle Uferstraße	300
LF HB 7+8-15	Ansicht und Draufsicht	301
LF HB 7+8-16	Vorstrukturierung der Projektaufgaben	302
LF HB 7+8-17	Fundamente und Bodenplatte	303
LF HB 7+8-18	Stützenfundament	304
LF HB 7+8-19	Schaltafeln, Schalregeln	305
LF HB 7+8-20	Stützenschalung	306
LF HB 7+8-21	Skizzen der Stützenschalflächen	307
LF HB 7+8-22	Stützenschaltafeln	308
LF HB 7+8-23	Stützenbewehrung	309
LF HB 7+8-24	Stützenbewehrung	310
LF HB 7+8-25	Betonauswahl I	311
LF HB 7+8-26	Betonauswahl II	312
LF HB 7+8-27	Balkenschalung	313
LF HB 7+8-28	Balkenbewehrung	314
LF HB 7+8-29	Deckenbewehrung	315
LF HB 7+8-30	Deckenbewehrung, Deckenschalung	316

Projekterweiterung

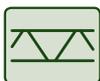
LF HB 7+8-31	Vertiefungsaufgaben	317
LF HB 7+8-32	Aufgabenstellungen	318
LF HB 7+8-33	Hallen aus Fertigteilen	319
LF HB 7+8-34	Werkhallen, Ausdehnung der Fertigteile	320
LF HB 7+8-35	Werkhallen, Gründungen	321



Lernfelder 7+8

Herstellen einer Stahlbetonstütze/Massivdecke (Fortsetzung)

LF HB 7+8-36	Werkhallen, Beispiel Gründung	322
LF HB 7+8-37	Werkhallen, Stützenfundament	323
LF HB 7+8-38	Werkhallen, Köcherfundament (Fertigteil)	324
LF HB 7+8-39	Werkhallen, Darstellung einer Stahlbetonstütze	325
LF HB 7+8-40	Werkhallen, Überprüfen von Stahlbetonstützen	326
LF HB 7+8-41	Werkhallen, Berechnungen zu Stahlbetonstützen I	327
LF HB 7+8-42	Werkhallen, Berechnungen zu Stahlbetonstützen II	328
LF HB 7+8-43	Werkhallen, Konstruktion Stahlbetonbalken	329
LF HB 7+8-44	Werkhallen, Durchbiegung und Hauptbewehrung	330
LF HB 7+8-45	Werkhallen, Berechnungen zur Bewehrung	331
LF HB 7+8-46	Werkhallen, Berechnungen zu Bauteilen	332
LF HB 7+8-47	Werkhallen, Berechnungen zu Stahlbetondecken I	333
LF HB 7+8-48	Werkhallen, Berechnungen zu Stahlbetondecken II	334
LF HB 7+8-49	Werkhallen, Rüstung der Deckenschalung	335
LF HB 7+8-50	Werkhallen, Tabellen zur Rüstung von Decken	336



Lernfeld 9

Herstellen einer Fertigteildecke

Projektvorbereitung

LF HB 9-1	Vergleich Fertigteil-/ Ortbetondecke	339
LF HB 9-2	Deckenarten	340
LF HB 9-3	Elementdecken	341
LF HB 9-4	Montagedecken	342

Projektdurchführung

LF HB 9-5	Projekt „Berliner Ring“	343
LF HB 9-6	Aufgabenstellungen	344
LF HB 9-7	Produktinformationen, Legende Verlegeplan	345
LF HB 9-8	Verlegeplan Berliner Ring	346
LF HB 9-9	Spannrichtung der Elemente	347
LF HB 9-10	Abkürzungen, Deckendetails	348
LF HB 9-11	Auswertung von Konstruktionsdetails	349
LF HB 9-12	Auskragende Balkonplatte	350
LF HB 9-13	Obere Bewehrung	351
LF HB 9-14	Auswertungen zum Projekt	352

Projekterweiterung

LF HB 9-15	Projekterweiterung: Projekt „Am Rosenhügel“	353
LF HB 9-16	Spannbetonhohlplatten	354
LF HB 9-17	Weiterführende Aufgaben I	355
LF HB 9-18	Berechnung eines TT-Trägers	356



Lernfeld 10

Treppenbau	357
------------------	-----

Projektvorbereitung

LF HB 10-1 Treppenelemente, Treppenarten	359
LF HB 10-2 Treppenregeln, Vorschriften	360
LF HB 10-3 Planen einer geraden Treppe I	361
LF HB 10-4 Planen einer geraden Treppe II	362
LF HB 10-5 Planen einer geraden Treppe III	363
LF HB 10-6 Planen einer geraden Treppe IV	364
LF HB 10-7 Schalung einer geraden Treppe	365
LF HB 10-8 Bewehren von Treppen	366
LF HB 10-9 Konstruktionsdetails	367
LF HB 10-10 1/4-gewendelte Treppe	368

Projektdurchführung

LF HB 10-11 Projekt „Treppe als Fertigteil“	369
LF HB 10-12 Aufgabenstellungen	370
LF HB 10-13 Prinzipielle Bewehrungsführung	371
LF HB 10-14 Vertikalschnitt	372
LF HB 10-15 Isometrische Darstellung	373
LF HB 10-16 Vor- und Nachteile von Fertigteiltreppen	374
LF HB 10-17 Projekt Ferienhaus „Am Berger See“, gewendelte Treppe	375
LF HB 10-18 Aufgabenstellungen	376
LF HB 10-19 Grundriss M 1 : 15	377
LF HB 10-20 Betonauswahl, Mischtafel	378

Projekterweiterung

LF HB 10-21 Vertiefungsaufgaben	379
LF HB 10-22 Weiterführende und vertiefende Aufgaben	380
LF HB 10-23 Treppenberechnungen I	381
LF HB 10-24 Treppenberechnungen II	382
LF HB 10-25 Gerade einläufige Treppe – Situation	383
LF HB 10-26 Gerade einläufige Treppe – Aufgaben	384
LF HB 10-27 Gerade einläufige Treppe – Vertikalschnitt	385
LF HB 10-28 Gerade einläufige Treppe – Detailpunkte	386
LF HB 10-29 Gerade dreiläufige Treppe – Projekt „Schillerstraße“	387
LF HB 10-30 Gerade dreiläufige Treppe – Aufgaben	388



Lernfeld 11

Herstellen einer Kelleraußenwand 389

Projektvorbereitung

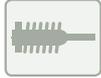
LF HB 11-1	Aufgaben und Belastungen von Wänden	391
LF HB 11-2	Kelleraußenwände, Feuchtebelastungen	392
LF HB 11-3	Weißer Wanne	393
LF HB 11-4	Technische Hinweise „Weißer Wanne“	394
LF HB 11-5	Weißer Wanne, Konstruktionsdetails	395
LF HB 11-6	Bewehren von Wänden.	396
LF HB 11-7	Stützwände I	397
LF HB 11-8	Stützwände II.	398

Projektdurchführung

LF HB 11-9	Projekt Einfamilienhaus „Im Mühlbachtal“	399
LF HB 11-10	Grundriss KG, Aufgaben	400
LF HB 11-11	Wasserableitung, rechtliche Vorgaben	401
LF HB 11-12	Funktion der Drainage	402
LF HB 11-13	Wanne aus WU-Beton.	403
LF HB 11-14	Baubeschreibung, Konstruktion	404
LF HB 11-15	Projekt „Am Rosenhügel“	405
LF HB 11-16	Aufgabenstellungen	406
LF HB 11-17	Bauplanung „Schwarze Wanne“	407
LF HB 11-18	Vertikalschnitt „Schwarze Wanne“	408
LF HB 11-19	„Weißer Wanne“, Aufgabenstellungen	409
LF HB 11-20	„Weißer Wanne“, Wandschalung	410
LF HB 11-21	„Weißer Wanne“, Boden- und Wandbewehrung	411
LF HB 11-22	„Weißer Wanne“, Fugenausbildung	412

Projekterweiterung

LF HB 11-23	Kellergeschoss, Stützwände, Mauern besonderer Bauteile	413
LF HB 11-24	Erweiternde und vertiefende Aufgaben	414
LF HB 11-25	Planung einer Trennwand, Übersicht	415
LF HB 11-26	Planung einer Trennwand, Aufgaben I	416
LF HB 11-27	Berechnungen zur Stützmauer und zu einem Stahlbetonbecken	417
LF HB 11-28	Berechnungen zur weißen Wanne	418



Lernfeld 12

Herstellen eines Spannbetonbauteils..... 419

Projektvorbereitung

LF HB 12-1 Prinzip des Spannbetons..... 421

LF HB 12-2 Spannstähle und Hüllrohre..... 422

LF HB 12-3 Baustoffe und Arbeitsregeln..... 423

LF HB 12-4 Ausführungsvarianten..... 424

Projektdurchführung

LF HB 12-5 Projekt „Brücke Autobahnkreuz Flehe“..... 425

LF HB 12-6 Aufgabenstellungen..... 426

LF HB 12-7 Über- und Unterbau..... 427

LF HB 12-8 Elemente des Überbaus..... 428

LF HB 12-9 Stegwände I..... 429

LF HB 12-10 Stegwände II..... 430

LF HB 12-11 Spannanker..... 431

LF HB 12-12 Fachgerechte Verarbeitung..... 432

Projekterweiterung

LF HB 12-13 Vertiefungsaufgaben..... 433

LF HB 12-14 Erweiternde und vertiefende Aufgaben..... 434

LF HB 12-15 Kellergeschoss aus Spannbeton, Projekt „Am Rosenhügel“..... 435

LF HB 12-16 Wände aus Spannbeton..... 436

LF HB 12-17 Berechnungen zum Spannbetonbau I..... 437

LF HB 12-18 Berechnungen zum Spannbetonbau II..... 438

Abbildungsverzeichnis..... 439

SLG 3 Statik des Lerngebäudes | Lernfelder im Hochbau



27

Name Klasse Datum

In den drei Ausbildungsberufen Maurer, Beton- und Stahlbetonbauer und Bauzeichner gibt es insgesamt 35 Lernfelder, die sich zum Teil inhaltlich ähneln. Aus dieser Auswahl wurden in dem Ordner „Fachbildung Hochbau“ verschiedene Lernfelder aus den Teilbereichen Mauerwerksbau, Ausbau, Beton- und Stahlbetonbau zusammengefasst. Aus diesem Ansatz heraus sind insgesamt 12 neu formulierte **Lernfelder des Fachbereichs Hochbau (LF HB)** entstanden, die den Lernfeldern der Lehrpläne entsprechen.

LF HB 1 – LF HB 12 (LF HB = Lernfeld Hochbau).

Diese Lernfelder weichen zum Teil in Ihren Nummerierungen von den Lernfeldern in den Lehrplänen ab, ähneln ihnen aber in den Formulierungen und Inhalten sehr. Das Beibehalten der Nummerierungen war nicht möglich, da diese in bei unterschiedlichen Berufsgruppen nicht identisch sind! Die vorliegenden Lernfelder sind auf die Fachklassen der Vollzeitausbildung im Bereich Bautechnik (Hochbau) übertragbar. Die folgende Auflistung gibt eine Übersicht, welche 12 Lernfelder in diesem Ordner zur Fachbildung Hochbau aufgegriffen werden.

1 Geben Sie zu jedem Lernfeld konkrete Baustellensituationen (Lernsituationen) an.

LF HB 1	Mauern einer einschaligen Wand ¹⁾		<input type="text"/>
LF HB 2	Herstellen einer zweischaligen Außenwand ²⁾		<input type="text"/>
LF HB 3	Herstellen von Estrich		<input type="text"/>
LF HB 4	Putzen einer Wand		<input type="text"/>
LF HB 5	Herstellen einer Wand in Trockenbauweise		<input type="text"/>
LF HB 6	Instandsetzen und Sanieren eines Bauteils		<input type="text"/>
LF HB 7	Herstellen einer Stahlbetonstütze		<input type="text"/>
LF HB 8	Herstellen einer Massivdecke		<input type="text"/>
LF HB 9	Herstellen einer Fertigteildecke		<input type="text"/>
LF HB 10	Herstellen einer Kelleraußenwand		<input type="text"/>
LF HB 11	Herstellen einer geraden (gewendeten) Treppe		<input type="text"/>
LF HB 12	Herstellen eines Binders aus Spannbeton		<input type="text"/>

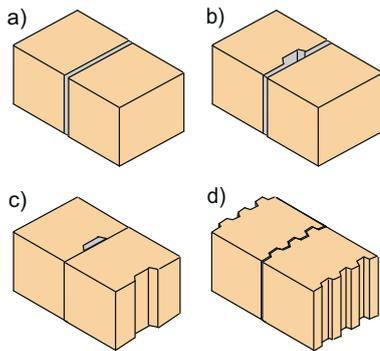
^{1), 2)} Anmerkung: Die LF HB 1 und LF HB 2 integrieren die maurerspezifischen Lernfelder „Mauern besonderer Bauteile“ und „Überdecken von Öffnungen mit einem Bogen“.



Name _____ Klasse _____ Datum _____

Projektvorbereitung

Ein kritischer Bereich im Mauerwerksbau ist die Ausbildung der Fugen.



1 Unterscheiden Sie die dargestellten vier Möglichkeiten für die Ausführung der Stoßfugen.

- a)
- b)
- c)
- d)

2 Bei der Vermörtelung der Stoßfugen muss nach der gültigen Mauerwerksnorm mindestens die halbe Steinbreite vermörtelt werden.

Nach DIN 1053 bzw. EC 6 ist auch Mauerwerk ohne Stoßfugenvermörtelung zulässig. Bei dieser Technik werden die Steine einfach stumpf aneinander gereiht.

Unterscheiden Sie die drei Möglichkeiten des Mauerwerks ohne Stoßfugenvermörtelung.



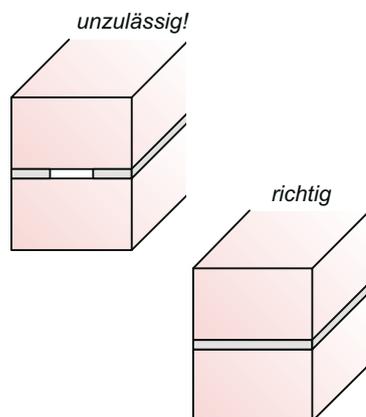
.....

Welchen Vorteil bieten die Verzahnungen an den Steinenden?

.....

3 Bei Wänden ohne Vermörtelung der Stoßfugen, bei denen es auf eine gute Schalldämmung ankommt, muss ein- oder beidseitig ein Dünnlagenputz aufgebracht werden. Dabei gilt:

Dicke des Putzes: Dicke des Dünnlagenputzes:



4 Begründen Sie, warum die Lagerfugen stets vollfugig hergestellt werden müssen.

.....



Bild: Kalksandstein Dienstleistung

80 **Einschalige Wand | Überbindung, Wandanschlüsse** LF HB 1-10
 Name _____ Klasse _____ Datum _____

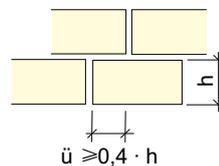
Projektvorbereitung

Durch Neuerungen in der Mauerwerksnorm haben sich neue Mauertechniken ergeben. Dies gilt auch für die Ausführung von Wandanschlüssen. Nach DIN 1053 sind auch Wandanschlüsse mit Stumpfstoß (ohne Verzahnung der Wände) möglich. Allerdings ist beim Mauern im Verband noch immer eine Mindestüberbindung einzuhalten. Dies gilt auch bei großformatigen Mauersteinen.

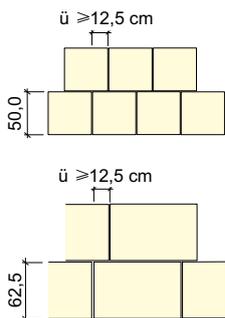
1 Mauerwerk ist grundsätzlich im Verband herzustellen. Dabei ist das Überbindemaß \ddot{u} einzuhalten. Je größer \ddot{u} gewählt wird, desto besser ist die Lastverteilung und damit die Tragfähigkeit des Mauerwerks. Nach DIN 1053-1 sind folgende Mindestüberbindungen einzuhalten:

- $\ddot{u} \geq 4,5 \text{ cm}$ für Steinhöhe $h < 11,3 \text{ cm}$
- $\ddot{u} \geq 0,4 \cdot h$ für Steinhöhe $h \geq 11,3 \text{ cm}$

Bei großformatigen Steinen wird in der Praxis von dieser Regel häufig abgewichen. Hier gilt für die Mindestüberbindung:
 $\ddot{u} \geq 0,25 h$ oder $\ddot{u} \geq 0,20 \cdot h$

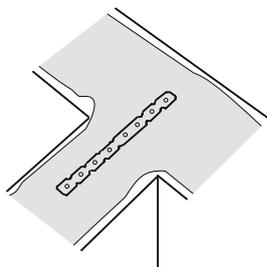


Tragen Sie in der nachfolgenden Tabelle die Maße für die Regelüberbindung und die Mindestüberbindung in cm ein.



Steinhöhe h in cm	Regelüberbindung $\ddot{u} = 0,4 \text{ Steinhöhe}$	Mindestüberbindemaß in cm
< 11,3		$\ddot{u} \geq$
11,3 / 12,3		$\ddot{u} \geq 0,4 \cdot h =$
23,8 / 24,8		$\ddot{u} \geq 0,4 \cdot h =$
49,8		$\ddot{u} \geq 0,25 \cdot h =$
62,3		$\ddot{u} \geq 0,25 \cdot h =$

Bei Wandanschlüssen ist die Überbindung nicht einzuhalten. Auch wenn die Verzahnung von zwei Mauern nicht immer erforderlich ist, müssen die gestoßenen Wände fachgerecht miteinander verbunden werden.

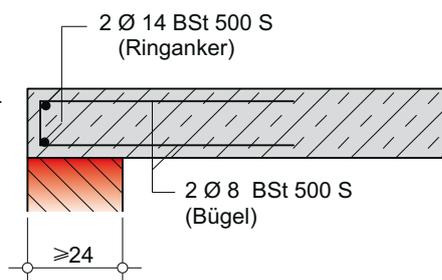


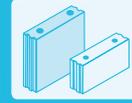
- 2 a) Welche Aufgaben übernehmen die Edelstahl-Flachanker in den Lagerfugen?

- b) In welchem senkrechten Abstand sollten diese Anker bei fehlender Verzahnung eingelegt werden?
 Bei Gebäuden bis zu zwei Geschossen:
 Bei Gebäuden bis zu vier Geschossen:

3 Bei einem Kellergeschoss, bei dem das Mauerwerk mit Stumpfstoß hergestellt wird, muss die Stahlbetondecke besonders bewehrt werden. Begründen Sie, warum zusätzliche Bügel und Längsstäbe (Ringanker) im Bereich der stumpfgestoßenen Wände angeordnet werden müssen.

.....



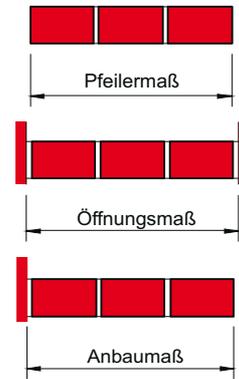


Name _____ Klasse _____ Datum _____

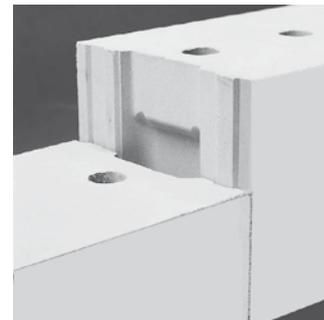
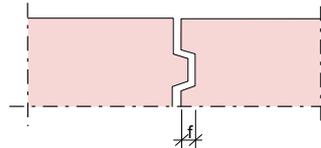
Projektvorbereitung

Jedem Baufacharbeiter ist der Unterschied zwischen Baurichtmaß und Baunennmaß bekannt. Er weiß: alle Mauerlängen ergeben sich aus dem Vielfachen des Achtelmeßers (am), evtl. plus 1 cm (Öffnungsmaß) oder minus 1 cm (Pfeilermaß) für eine Stoßfuge.

Bei den Mauerhöhen hängt bei klein- und mittelformatigen Steinen die Schichthöhe vom Steinformat und der Fugendicke ab. Aber gelten diese Regeln auch für großformatige Steine? Gelten sie auch, wenn ohne Vermörtelung der Stoßfugen gemauert und die Maueranschlüsse durch Stumpfstoß hergestellt werden? Was versteht man unter dem „Federmaß“?



- Mauerwände aus Steinen mit einem Nut- und Federsystem werden in der Regel ohne Stoßfugenvermörtelung hergestellt. Bei diesem Mauerwerk ist immer das lichte Maß zwischen zwei Steinen bzw. das tatsächliche Außenmaß als Nennmaß entscheidend. Dabei müssen die überstehenden Federn berücksichtigt werden.



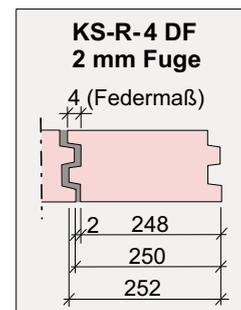
Quelle: Kalksandstein Dienstleistung

- Was versteht man unter dem Federmaß f ?

- Das Federmaß ist abhängig von der Art des Mauersteins. Es beträgt zum Beispiel bei Kalksandsteinen 4 mm, bei Porenbetonsteinen 10 mm und bei Ziegeln 10–15 mm. Welchen Vorteil bietet ein kleines Federmaß?

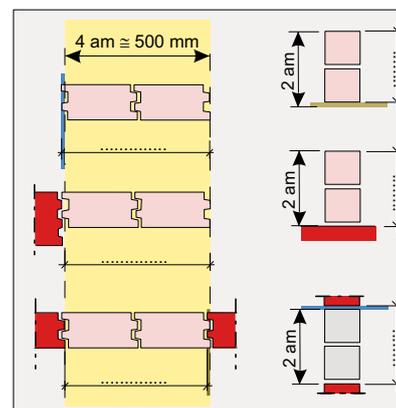
- Wie wird die Steinlänge beim Nut- und Federsystem gemessen?

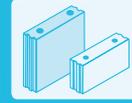
- Das Beispiel rechts soll die Zusammenhänge zwischen der Steinlänge nach Maßangabe, der Steinlänge nach Richtmaß und der tatsächlichen Steinlänge plus Fuge veranschaulichen. Tragen Sie folgende Längenmaße für den Kalksandstein (KS-R-4 DF) ein.
 „offizielle“ Steinlänge:
 Richtmaß:
 tatsächliche Steinlänge mit Feder:
- Um welches Maß weichen bei solchen Steinen die Nennmaße maximal von den Rohbau-Richtmaßen ab?



- Tragen Sie für die folgenden Beispiele (KS-R-Steine) die Nennmaße für die Längen und Höhen in mm ein und beschreiben Sie die Berechnung der Längen durch eine Formel.

- freistehende Mauer (Pfeiler):
- Anbaumaß:
- Öffnungsmaß:





Name _____ Klasse _____ Datum _____

Projektdurchführung

Im Mauerwerksbau (wie in der gesamten Bautechnik) ist immer der Anschluss der betroffenen Bauteile an die benachbarten Bauteile von entscheidender Bedeutung. Das betrifft sowohl die richtige Ausrichtung der Wände, als auch die bauphysikalischen Erfordernisse sowie das Tragverhalten der gesamten Konstruktion.

- 1 Der erste Anschlusspunkt ist die Verbindung von der Keller-
sohle mit der ersten Steinschicht. Beschreiben Sie dieses für
den gesamten Wandaufbau wichtige Detail.

.....

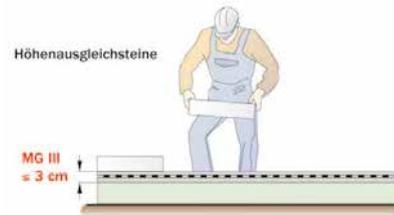


Foto: KS Dienstleistung

- 2 Die tragenden 15er Wände müssen an die Kelleraußen-
wände angeschlossen werden. Eine Einbindung des Mauer-
werks in die Betonaußenwände ist nicht umsetzbar. Erläu-
tern Sie, warum es in der Praxis nicht möglich ist, Flachanker
als Verbindungsstäbe in die Betonwände einzubetonieren.

.....



Foto: Halfen

Welche Möglichkeit zur Verankerung des Mauerwerks schlagen
Sie vor?

.....

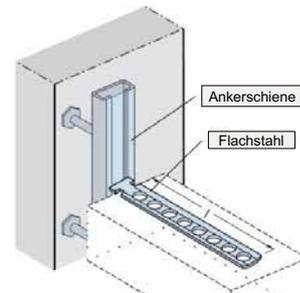
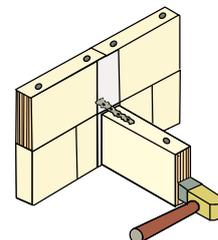


Foto: Halfen

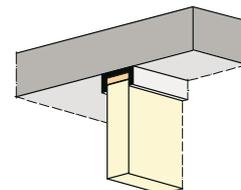
- 3 Wie erfolgt die Verbindung der gemauerten Wände unterein-
ander? Beschreiben Sie eine geeignete Technik.

.....



- 4 Auch der Anschluss des Mauerwerks mit der Decke muss sorgfäl-
tig geplant werden. Machen Sie einen Vorschlag, wie die nicht
tragenden Innenwände an der Decke verankert werden sollen.

.....



- 5 Begründen Sie, warum in Gebäuden mit hohen Ansprüchen
an Wohnkomfort die Anschlussfugen (Stumpfstoßfugen an
die anderen Wände und die Decke) voll zu vermörteln sind.

.....

- 6 Warum muss bei den Anschlüssen an andere Wände immer 1–1,5 cm Platz gelassen werden?

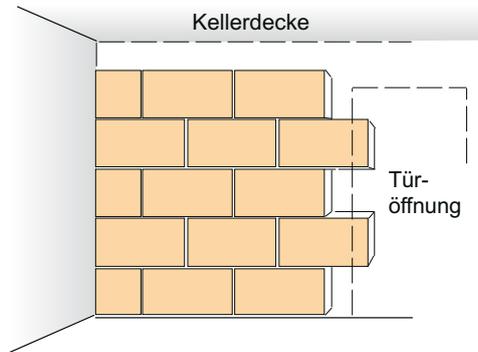
.....



Name _____ Klasse _____ Datum _____

Projekterweiterung

Beim Verarbeiten von großformatigen Steinen oder Planelementen kommt der Vorplanung eine ganz entscheidende Bedeutung zu. Die Anpassung der Materialien an die gegebenen Raumabmessungen sollte im Voraus überlegt sein, um möglichst ökonomisch mit Material und Arbeitszeit umzugehen.



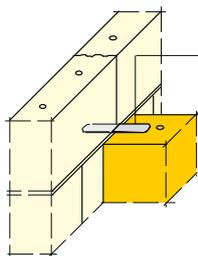
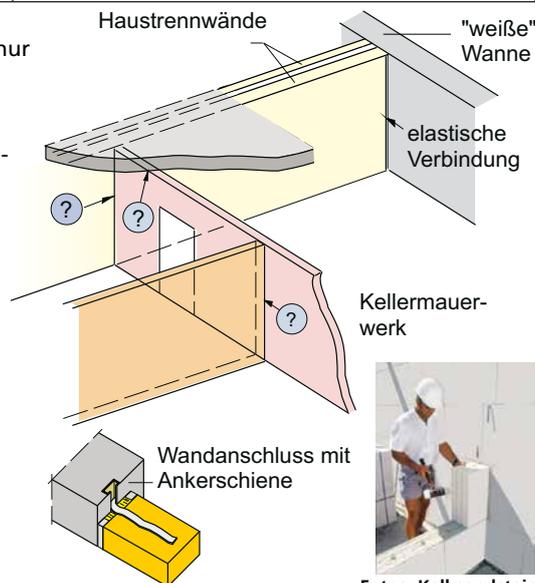
- Bei Verwendung großformatiger Steine kann es evtl. zu Problemen mit der Raumhöhe bzw. Raumlänge kommen. Auch Öffnungen passen nicht immer in das Maßsystem der Steine. Erläutern Sie auf einem Extrablatt, in welcher Form ein Höhenausgleich am Wandfuß und Wandkopf in der Regel erfolgt.

Machen Sie entsprechende Vorschläge für die Zusammenstellung der Stein- bzw. Schichthöhen. Ermitteln Sie die Abmessungen evtl. Passteine und stellen Sie den Schichtenaufbau für die lichte Rohbauhöhe (OK Kellersohle bis UK Kellerdecke) in der nachfolgenden Tabelle dar. Beachten Sie die unterschiedlichen oberen Wandabschlüsse bei den tragenden und nichttragenden Wänden (siehe auch Vertikalschnitt auf Seite LF HB 1-40). Vernachlässigen Sie dabei die Türöffnungen.

Aufbau der Schichten

tragende Wände	nichttragende Wände
Lichte Geschosshöhe:	Lichte Geschosshöhe:
Höhe des Mauerwerks:	Höhe des Mauerwerks:
Regel-Schichthöhe:	Regel-Schichthöhe:
Schichtaufbau (von unten nach oben)	
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.

- Laut Vorgabe des Architekten werden zunächst nur die äußeren Wände aus Beton ("Weiße Wanne") oder Mauerwerk ("Schwarze Wanne") erstellt. Die inneren Wände werden im Anschluss daran gemauert. Machen Sie Vorschläge, wie die Innenwände untereinander bzw. an die Außenwände und Kellerdecken angeschlossen werden sollen. Dabei sollen die Anschlüsse der Haustrennwände an die Kelleraußenwände sowie die Anschlüsse der nichttragenden Wände an die Kellerdecke elastisch ausgeführt werden.



Mauerverbinder aus Edelstahl



Fotos: Kalksandstein Dienstleistung

Für alle Aufgaben sind auf Extrablättern begründete Aussagen zu treffen.