

Inhaltsverzeichnis

Gewächshausbau

1 Einteilungsmerkmale von Gewächshäusern 6

- 1.1 Gewächshaustypen 6
 - 1.1.1 Deutsches Normgewächshaus 6
 - 1.1.2 Venlo-Gewächshaus (= Kappengewächshaus) 7
 - 1.1.3 Folienhäuser 10
- 1.2 Bauweisen 14
- 1.3 Dachform 14

2 Gewächshausbauteile und ihre Funktion 15

3 Bedachungsmaterialien 17

- 3.1 Bedeutung des Lichts für das Pflanzenwachstum und das Gewächshausklima 18
- 3.2 Glas 21
 - 3.2.1 Glasherstellung 21
 - 3.2.2 Lichtdurchlässigkeit 21
 - 3.2.3 Glasarten 21
 - 3.2.4 Verlegung 24
- 3.3 Kunststoffplatten als Eindeckmaterial 24
- 3.4 Folie 27
 - 3.4.1 Anforderungen an Folien 27
 - 3.4.2 Lichtdurchlässigkeit 27
 - 3.4.3 UV-Strahlung und Haltbarkeit der Folien 27
 - 3.4.4 Durchlässigkeit für langwellige Wärmestrahlung 28
 - 3.4.5 Mechanische Eigenschaften 28
 - 3.4.6 Antitauereigenschaften 28
 - 3.4.7 Verschmutzung 29
 - 3.4.8 Handhabung/Einbau 29
 - 3.4.9 Folienarten 31
 - 3.4.10 Entsorgung von Gewächshausfolien 33
- 3.5 Glas-Folien-Kombinationen 33
- 3.6 Verkaufsgewächshäuser 33

- 3.6.1 Statik 33
- 3.6.2 Bedachung 34
- 3.6.3 Brandschutz 36
- 3.6.4 Wärmeschutz 36
- 3.7 Gewächshausreinigung 37

4 Lüftung 39

- 4.1 Aufgaben 39
- 4.2 Anforderungen 39
- 4.3 Wirkungsweise 39
- 4.4 Lüftungskonstruktion 40

5 Schattierung 45

- 5.1 Aufgaben 45
- 5.2 Anforderungen 45
- 5.3 Systeme/Verfahren 45
- 5.4 Konstruktion 46

6 Energieschirm 48

- 6.1 Aufgaben 48
- 6.2 Anforderungen 48
- 6.3 Probleme 50

7 Wegeführung, Tische, Beete 51

- 7.1 Anforderungen 51
- 7.2 Kulturf lächen 51

8 Bewässerung 53

- 8.1 Ebbe-Flut-Bewässerung 53
- 8.2 Fließrinnenbewässerung 54
- 8.3 Palettenrinnen 54
- 8.4 Fließmattenbewässerung 54
- 8.5 Tröpfchenbewässerung 56
- 8.6 Bewässerung für substratlose Kulturen (Wurzelsprühkultur = Aeroponik) 57
- 8.7 Düsenrohrbewässerung 57
- 8.8 Gießwagen 58
- 8.9 Rücklaufbecken 60
- 8.10 Möglichkeiten der Wasserspeicherung 60
- 8.11 Wasserbeschaffenheit 61

Gewächshausheizung

9 Heizkessel 64

- 9.1 Heizkessel-Bauarten 64
 - 9.1.1 Zwei- und Dreizugkessel (Rauchgasführung) 64
 - 9.1.2 Guss-, Stahl- und Edelstahlkessel (Heizkesselmaterial) 66
 - 9.1.3 Niedertemperaturkessel (Temperaturführung) 66
 - 9.1.4 Brennwertkessel (Nutzung der Abgaswärme) 67
- 9.2 Wärmeübertragung in den Rauchrohren 69
- 9.3 Rauchgase 69
 - 9.3.1 CO₂-Düngung 70
 - 9.3.2 Stickoxidbildung 70
 - 9.3.3 Staub- und CO-Emission 70
 - 9.3.4 Rauchgaskondensation (Schwitzen des Kessels) 71
- 9.4 Maßnahmen zum Kesselschutz 72
- 9.5 Ausdehnungsanlage und Sicherheitseinrichtungen 74
- 9.6 Kontroll- und Wartungsarbeiten beim Kessel 76
 - 9.6.1 Abgasmessung 76
 - 9.6.2 Kontrolle des Wasserstandes 79
 - 9.6.3 Mischgruppen und Regeleinrichtungen 80
- 9.7 Wirkungsgrade – Kennwerte 80
- 9.8 Festbrennstoffkessel 82
 - 9.8.1 Holz-, Pellet- und Hackschnitzelkessel 82
 - 9.8.2 Stroh- und Getreidefeuerungen 90
 - 9.8.3 Kohlekessel 91
- 9.9 Sonderformen 92
 - 9.9.1 Mit Pflanzenöl oder Biogas betriebene Blockheizkraftwerke (BHKW) 92
 - 9.9.2 Geothermie 93
 - 9.9.3 Solarthermie 95
 - 9.9.4 Solareis (von der Firma Isocal) 96

10 Brenner 98

- 10.1 Brenner-Bauarten 98
 - 10.1.1 Öl-Druck-Zerstäubungsbrenner 98
 - 10.1.2 Brenner für gasförmige Brennstoffe 99
 - 10.1.3 Zweistoffbrenner 101
- 10.2 Leistungsregelung 101
- 10.3 Brennerstörungen – Fehlersuche und Möglichkeiten der Behebung 101

11 Heizungssysteme 103

- 11.1 Anforderungen und Grundlagen der Wärmeübertragung 103
- 11.2 Warmwasserheizungssysteme und ihre energetische Bewertung 104
- 11.3 Luftheizungssysteme 111
 - 11.3.1 Warmwasserbetriebene Luftheizer 111
 - 11.3.2 Luftheizer mit Folienschlauch 112
 - 11.3.3 Direkt befeuerte Heizsysteme 113
- 11.4 Stilllegung von Heizungssystemen 116

12 Brennstoffe 117

- 12.1 Heizöl 117
 - 12.1.1 Eigenschaften 117
 - 12.1.2 Heizöllagerung 120
- 12.2 Erdgas 125
- 12.3 Flüssiggas 125
- 12.4 Kohle 127
- 12.5 Holz 128

13 Heizungsregelung 129

- 13.1 Funktion 129
- 13.2 Stellglieder (Ventile, Mischer) 129
- 13.3 Kesselregelung 131
- 13.4 Heizungsregelung in Gewächshäusern 132
 - 13.4.1 Unstetige und stetige Regelung 132
 - 13.4.2 Analoge und digitale Regelgeräte 133
 - 13.4.3 Regelstrategien 133
- 13.5 Regelung mittels Umwälzpumpen 134
- 13.6 Wärme- und Brennstoffbedarfsberechnung und Dimensionierung des Heizungssystems 135

**14 Senkung der Heizkosten
(Isolierung / Wärme-
dämmung) 141**

- 14.1 Abdichten 141
- 14.2 Zeitweilige Isolierung 141
- 14.3 Ständige Wärmedämmung 141
- 14.4 Verringerung der Gewächshausober-
fläche 143
- 14.5 Klimaregelung 143

Service 145

- Verwendete Literatur 145
- DIN-Normen 147
- Bildquellen 148
- Register 149