

# Inhaltsverzeichnis

## FUTTERBAU von J. Nösberger, Zürich

|          |                                                                          |    |         |                                                                                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|----|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Aufgaben und Formen des Futterbaus</b>                                |    |         | <b>9</b>                                                                                        |
| 1.1      | Ziele und Bedeutung des Futterbaus                                       | 9  | 1.3     | Leistungsvergleich der verschiedenen Futterbauformen                                            |
| 1.2      | Formen des Futterbaus                                                    | 10 |         | 11                                                                                              |
| <b>2</b> | <b>Zwischenfrüchte</b>                                                   |    |         | <b>13</b>                                                                                       |
| 2.1      | <b>Allgemeines</b>                                                       | 13 | 2.3.2.4 | Gelbe Lupine ( <i>Lupinus luteus</i> )                                                          |
| 2.1.1    | Entwicklung und Zielsetzungen                                            | 13 |         | Blaue Lupine ( <i>Lupinus angustifolius</i> )                                                   |
| 2.1.2    | Ansprüche an Klima und Boden                                             | 13 |         | Weißer Lupine ( <i>Lupinus albus</i> )                                                          |
| 2.1.3    | Fruchtfolge                                                              | 14 | 2.3.2.5 | Futtererbse, Felderbse ( <i>Pisum sativum</i> convar. <i>speciosum</i> )                        |
| 2.1.4    | Ansaatformen und Bestellung                                              | 15 | 2.3.2.6 | Stoppelrübe ( <i>Brassica rapa</i> var. <i>rapa</i> )                                           |
| 2.1.5    | Düngung der Zwischenfrüchte                                              | 16 | 2.3.3   | Stoppelsaaten für 45–70 Wachstumstage                                                           |
| 2.2      | <b>Untersaaten</b>                                                       | 16 | 2.3.3.1 | Sommerwicke ( <i>Vicia sativa</i> )                                                             |
| 2.2.1    | Allgemeines                                                              | 16 | 2.3.3.2 | Winterrüben ( <i>Brassica rapa</i> var. <i>silvestris</i> )                                     |
| 2.2.2    | Kleearten                                                                | 17 | 2.3.3.3 | Futterraps ( <i>Brassica napus</i> var. <i>napus</i> )                                          |
| 2.2.3    | Kleegras-Gemenge                                                         | 17 | 2.3.3.4 | Ölrettich ( <i>Raphanus sativus</i> var. <i>oleiformis</i> )                                    |
| 2.2.4    | Gräser                                                                   | 18 | 2.3.3.5 | Weißer Senf ( <i>Sinapis alba</i> )                                                             |
| 2.2.5    | Serradella ( <i>Ornithopus sativus</i> )                                 | 18 | 2.3.3.6 | Phacelia ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> )                                                      |
| 2.2.6    | Futtermöhren ( <i>Daucus carota</i> ssp. <i>sativus</i> )                | 18 | 2.4     | <b>Winterzwischenfrüchte</b>                                                                    |
| 2.3      | <b>Stoppelsaaten zur Herbstnutzung</b>                                   | 18 | 2.4.1   | Allgemeines                                                                                     |
| 2.3.1    | Allgemeines                                                              | 18 | 2.4.1.1 | Bedeutung und Zielsetzung                                                                       |
| 2.3.1.1  | Ziele, Bedeutung und Voraussetzungen                                     | 18 | 2.4.1.2 | Ansprüche an Klima und Boden                                                                    |
| 2.3.1.2  | Fruchtfolge und Auswahl der Arten                                        | 19 | 2.4.1.3 | Fruchtfolge und Anbau                                                                           |
| 2.3.2    | Stoppelsaaten für 70–100 Wachstumstage                                   | 19 | 2.4.1.4 | Verwertung                                                                                      |
| 2.3.2.1  | Grünmais ( <i>Zea mays</i> )                                             | 19 | 2.4.2   | Winterrüben ( <i>Brassica rapa</i> var. <i>silvestris</i> )                                     |
| 2.3.2.2  | Alexandrinerklee ( <i>Trifolium alexandrinum</i> )                       | 19 | 2.4.3   | Wintererbsen ( <i>Brassica napus</i> var. <i>napus</i> )                                        |
|          | Perserklee ( <i>Trifolium resupinatum</i> )                              | 19 | 2.4.4   | Grünroggen ( <i>Secale cereale</i> ) und Gemenge                                                |
| 2.3.2.3  | Einjähriges Weidelgras ( <i>Lolium multiflorum</i> spp. <i>gaudini</i> ) | 20 | 2.4.5   | Landsberger Gemenge                                                                             |
|          | Welsches Weidelgras ( <i>Lolium multiflorum</i> spp. <i>italicum</i> )   | 20 |         |                                                                                                 |
| <b>3</b> | <b>Zweitfruchtfutterbau</b>                                              |    |         | <b>28</b>                                                                                       |
| 3.1      | <b>Allgemeines</b>                                                       | 28 | 3.4     | <b>Silomais (<i>Zea mays</i>)</b>                                                               |
| 3.1.1    | Bedeutung und Zielsetzung                                                | 28 | 3.5     | <b>Kohlrübe (<i>Brassica napus</i> var. <i>napobrassica</i>)</b>                                |
| 3.1.2    | Ansprüche und Anbau                                                      | 28 | 3.6     | <b>Markstammkohl (<i>Brassica oleracea</i>, convar. <i>acephala</i>, var. <i>medulluso</i>)</b> |
| 3.2      | <b>Futtergräser</b>                                                      | 28 | 3.7     | <b>Sonnenblumen (<i>Helianthus annuus</i>)</b>                                                  |
| 3.3      | <b>Alexandrinerklee (<i>Trifolium alexandrinum</i>)</b>                  | 29 | 3.8     | <b>Großkörnige Leguminosen-Gemenge</b>                                                          |
|          | <b>Perserklee (<i>Trifolium resupinatum</i>)</b>                         | 29 |         |                                                                                                 |
| <b>4</b> | <b>Einjähriger Hauptfruchtfutterbau</b>                                  |    |         | <b>33</b>                                                                                       |
| 4.1      | <b>Bedeutung und Zielsetzungen</b>                                       | 33 | 4.2.2   | Ansprüche an Klima und Boden                                                                    |
| 4.2      | <b>Silomais (<i>Zea mays</i>)</b>                                        | 33 | 4.2.3   | Sortenwahl                                                                                      |
| 4.2.1    | Bedeutung                                                                | 33 | 4.2.4   | Stellung in der Fruchtfolge                                                                     |

|          |                                                                                   |    |       |                                         |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-------|-----------------------------------------|-----------|
| 4.2.5    | Düngung                                                                           | 35 | 4.3.2 | Formenvielfalt und Einteilungskriterien | 40        |
| 4.2.6    | Anbautechnik                                                                      | 36 | 4.3.3 | Ansprüche an Boden und Klima            | 40        |
| 4.2.7    | Krankheiten und Schädlinge                                                        | 38 | 4.3.4 | Stellung in der Fruchtfolge             | 41        |
| 4.2.8    | Erntezeitpunkt, Ertrag und Nährwert                                               | 39 | 4.3.5 | Bodenvorbereitung und Düngung           | 41        |
| 4.2.9    | Konservierung                                                                     | 39 | 4.3.6 | Saatgutformen und Saat                  | 42        |
| 4.2.10   | Mischsilagen mit Silomais                                                         | 40 | 4.3.7 | Unkrautbekämpfung                       | 42        |
| 4.3      | <b>Futterrüben</b> ( <i>Beta vulgaris</i> spp. <i>vulgaris</i> var. <i>alba</i> ) | 40 | 4.3.8 | Krankheiten und Schädlinge              | 42        |
| 4.3.1    | Bedeutung                                                                         | 40 | 4.3.9 | Ernte, Lagerung und Verwertung          | 43        |
| <b>5</b> | <b>Ein- und mehrjährige Ansaatwiesen</b>                                          |    |       |                                         | <b>45</b> |
| 5.1      | <b>Bedeutung und Zielsetzungen</b>                                                | 45 | 5.7.2 | Blanksaat                               | 57        |
| 5.2      | <b>Ansaatwürdige Arten</b>                                                        | 46 | 5.7.3 | Saatzeit, Saatstärke                    | 57        |
| 5.2.1    | Gräser                                                                            | 46 | 5.7.4 | Saatverfahren                           | 58        |
| 5.2.2    | Leguminosen                                                                       | 47 | 5.7.5 | Beurteilung des Auflaufens, Unkraut-    |           |
| 5.2.3    | Auswahl der Arten und Sorten                                                      | 51 |       | bekämpfung und Pflege                   | 58        |
| 5.3      | <b>Reinsaaten oder Mischungen</b>                                                 | 52 | 5.8   | <b>Düngung und Düngerwirkungen</b>      | 59        |
| 5.4      | <b>Verhalten der Arten in einer Mischung</b>                                      | 54 | 5.8.1 | pH-Wert, Phosphor, Kali, Magnesium      | 59        |
| 5.5      | <b>Mischungsbeispiele und Wahl der Mischung</b>                                   | 54 | 5.8.2 | Stickstoff                              | 59        |
| 5.6      | <b>Stellung in der Fruchtfolge und Bodenvorbe-</b>                                |    | 5.9   | <b>Nutzung</b>                          | 61        |
|          | <b>reitung</b>                                                                    | 56 | 5.9.1 | Grundsätzliche Beziehungen              | 61        |
| 5.7      | <b>Anlagemethoden und Saat</b>                                                    | 56 | 5.9.2 | Nutzung von Gräsern und Leguminosen     | 62        |
| 5.7.1    | Untersaat                                                                         | 56 |       |                                         |           |
| <b>6</b> | <b>Literaturverzeichnis</b>                                                       |    |       |                                         | <b>63</b> |

## GRÜNLANDNUTZUNG von W. Opitz von Boberfeld, Göttingen

|          |                                          |     |         |                                             |           |
|----------|------------------------------------------|-----|---------|---------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Anlage und Verbesserung</b>           |     |         |                                             | <b>65</b> |
| 1.1      | <b>Ansaat</b>                            | 65  | 1.2.3   | Sortenfrage                                 | 75        |
| 1.1.1    | Ansaatwürdige Arten                      | 65  | 1.2.4   | Nachsaatmengen                              | 75        |
| 1.1.2    | Sortenfrage                              | 68  | 1.2.5   | Durchführung                                | 76        |
| 1.1.3    | Saatgutmischungen                        | 70  | 1.2.5.1 | Termin                                      | 76        |
| 1.1.3.1  | Kritische Saatstärken                    | 70  | 1.2.5.2 | Nachsaatvarianten                           | 76        |
| 1.1.3.2  | Mischungsbeispiele                       | 71  | 1.3     | <b>Verbesserung ohne Saatgutapplikation</b> | 77        |
| 1.1.4    | Durchführung                             | 72  | 1.3.1   | Wirkungsprinzip                             | 77        |
| 1.1.4.1  | Termin                                   | 72  | 1.3.2   | Bestandsverändernde Faktoren                | 77        |
| 1.1.4.2  | Blank-/Decksäten                         | 72  | 1.4     | <b>Nutzung angelegter und verbesserter</b>  |           |
| 1.1.4.3  | Saatbett                                 | 72  |         | <b>Flächen</b>                              | 78        |
| 1.2      | <b>Nachsaat</b>                          | 73  | 1.4.1   | Verbesserungsjahr                           | 78        |
| 1.2.1    | Definition                               | 73  | 1.4.2   | Folgejahr                                   | 79        |
| 1.2.2    | Nachsaatwürdige Arten                    | 74  |         |                                             |           |
| <b>2</b> | <b>Düngung</b>                           |     |         |                                             | <b>80</b> |
| 2.1      | <b>Grundlagen</b>                        | 80  | 2.2.2.3 | Inhaltsstoffe                               | 87        |
| 2.2      | <b>Nährstoffwirkungen</b>                | 81  | 2.2.2.4 | Düngerwirkungen                             | 88        |
| 2.2.1    | Stickstoff (N)                           | 81  | 2.2.3   | Kalium (K), Natrium (Na) und Magnesium      |           |
| 2.2.1.1  | Pflanzenbestand                          | 81  |         | (Mg)                                        | 88        |
| 2.2.1.2  | Inhaltsstoffe                            | 84  | 2.2.3.1 | Pflanzenbestand                             | 88        |
| 2.2.1.3  | Düngerwirkungen                          | 85  | 2.2.3.2 | Inhaltsstoffe                               | 88        |
| 2.2.2    | Phosphor (P)                             | 86  | 2.2.3.3 | Düngerwirkungen                             | 89        |
| 2.2.2.1  | Bemessungsproblematik                    | 86  | 2.2.4   | Calcium (Ca)                                | 89        |
| 2.2.2.2  | Pflanzenbestand                          | 87  | 2.2.5   | Spurenelemente (Cu, Mn, Zn, B)              | 90        |
| <b>3</b> | <b>Pflege</b>                            |     |         |                                             | <b>91</b> |
| 3.1      | <b>Verdichten und Lockern</b>            | 91  | 3.3.3   | Direkte Bekämpfung                          | 93        |
| 3.2      | <b>Schleppen und Nachmahd</b>            | 92  | 3.3.3.1 | Selektiv wirkende Herbizide                 | 93        |
| 3.3      | <b>Unkräuter- und Ungräserbekämpfung</b> | 93  | 3.3.3.2 | Totalherbizide                              | 96        |
| 3.3.1    | Definition                               | 93  | 3.3.3.3 | Grünlandumbruch                             | 97        |
| 3.3.2    | Indirekte Bekämpfung                     | 93  |         |                                             |           |
| <b>4</b> | <b>Nutzung</b>                           |     |         |                                             | <b>98</b> |
| 4.1      | <b>Grundlagen</b>                        | 98  | 4.2.1.4 | Nutzungsformen                              | 105       |
| 4.1.1    | Wachstumsverlauf                         | 98  | 4.2.1.5 | Leistungen                                  | 107       |
| 4.1.2    | Nutzungsfrequenz                         | 99  | 4.2.2   | Wiesen                                      | 109       |
| 4.1.3    | Nutzungstermin                           | 100 | 4.2.2.1 | Schnitteffekte                              | 109       |
| 4.2      | <b>Nutzungsverfahren</b>                 | 102 | 4.2.2.2 | Bestandesführung                            | 110       |
| 4.2.1    | Weiden bzw. Mähweiden                    | 102 | 4.2.2.3 | Nutzungsformen                              | 111       |
| 4.2.1.1  | Tierspezifische Effekte                  | 102 | 4.2.2.4 | Leistungen                                  | 112       |
| 4.2.1.2  | Weidewirkungen                           | 103 | 4.2.3   | Grünlandbrachen                             | 112       |
| 4.2.1.3  | Bestandesführung                         | 103 |         |                                             |           |

|                        |                             |     |       |                       |     |
|------------------------|-----------------------------|-----|-------|-----------------------|-----|
| <b>5</b>               | <b>Futterkonservierung</b>  |     |       |                       | 114 |
| 5.1                    | <b>Gärfutter</b>            | 114 | 5.2   | <b>Rauhfutter</b>     | 115 |
| 5.1.1                  | Konservierungsprinzip       | 114 | 5.2.1 | Konservierungsprinzip | 115 |
| 5.1.2                  | Gäreigenschaften            | 114 | 5.2.2 | Trocknungsverfahren   | 116 |
| 5.1.3                  | Verlustquellen              | 115 | 5.2.3 | Verlustquellen        | 117 |
| <b>6</b>               | <b>Literaturverzeichnis</b> |     |       |                       | 117 |
| <b>SACHVERZEICHNIS</b> |                             |     |       |                       | 119 |