

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Erfassungsgrößen der Gesamtbilanz (verändert nach Nolte 1989)	31
Abb. 2:	N-Ausscheidung einer Kuh (5000 kg Milch/Jahr, 600 kg LM) bei unterschiedlicher Futterbasis (ROHR 1992)	50
Abb. 3:	Rohnährstofffraktionen der Weender-Analyse sowie die Zusammensetzung der BFS	65
Abb. 4:	Fettgehalt 5 Wochen alter Broiler (KIRCHGESSNER 1997, S. 520)	73
Abb. 5:	Zusammensetzung der Gesamtstickstofffraktion in frischen Geflügel-exkrementen (FLÜGGE 1994)	76
Abb. 6:	Entwicklung der Stickstoffverbindungen im Kot-Harnmisch bei Geflügel (FLÜGGE 1994)	77
Abb. 7:	Ein-/Ausgabemaske des Kalkulationswerkzeuges (CN-Saldo-Rechner) zur Berechnung der fixierten N-Menge und des N-Saldos	113
Abb. 8:	Bildschirmansicht des Schätztrainers	136

Tabellenverzeichnis

Kap. 2 Nährstoffbilanzverfahren

Tab. 1:	Begriffserläuterungen	17
Tab. 2:	Berechnungsverfahren für die Hoftor-, Fruchtfolge-/Schlag- und Stallbilanz	19
Tab. 3:	Erfassungsgrößen der vereinfachten Hoftorbilanz	20
Tab. 4:	Erfassungsgrößen der erweiterten Hoftorbilanz	21
Tab. 5:	Erfassungsgrößen der vereinfachten Bodenbilanz	23
Tab. 6:	Erfassungsgrößen der erweiterten Bodenbilanz	25
Tab. 7:	Erfassungsgrößen der vereinfachten Stallbilanz	27
Tab. 8:	Erfassungsgrößen der erweiterten Stallbilanz	29
Tab. 9:	Erfassungsgrößen der Gesamtbilanz (unter Berücksichtigung von Hoftorbilanz, Bodenbilanz, Stallbilanz)	31

Kap. 3 Datengrundlagen und Handlungsempfehlungen

Kap. 3.1 Pflanzliche Produkte

Tab. 10:	Nährstoffentzüge der Getreidearten	35
Tab. 11:	Nährstoffentzüge der Fruchtarten Körnerleguminosen, Hackfrüchte und Öl- und Faserpflanzen	11
Tab. 12:	Nährstoffentzüge der Fruchtarten Leguminosen-Gemenge, Zwischenfrüchte und Grünland	11/12
Tab. 13:	Anhaltswerte für mittlere Brutto-Erträge verschiedener Fruchtarten in Abhängigkeit von vier Ackerzahlklassen	38
Tab. 14:	Ermittlung des N-Entzuges (kg/ha) am Beispiel von Winterweizen	39

Tab. 15:	Ertragsschätzung bei Grünland (nach VOIGTLÄNDER 1987)	39
Tab. 16:	Werbungsverluste bei der Futterwerbung und Konservierung (nach KTBL 1999 und ELSÄBER 1984)	41
Tab. 17:	Mittlerer Nährstoffentzug bei unterschiedlicher Grünland-Futternutzung inkl. geschätzter Trockenmasseverluste	41
Tab. 18:	Aufzeichnungen im Rahmen der EG-Kontrolle	42
Tab. 19:	Beispiele für die Datenerhebung und -dokumentation	43
Tab. 20:	Beispiele für die Beeinflussung der Nährstoffgehalte und Erträge durch pflanzenbauliche Maßnahmen	44

Kap. 3.2.1 Tierhaltung: Rinder

Tab. 21:	Schätzformeln für die Bestimmung der Grundfutteraufnahme (kg TM/Tier und Tag) von Milchkühen und Mastrindern	48
Tab. 22:	N-„Export“ mit der Milch in Abhängigkeit von Milchleistung und Proteingehalt der Milch (kg je Kuh und Jahr)	49
Tab. 23:	Mittlere N-Ausscheidungsmengen (kg/Stallplatz und Jahr) von Rindern (nach BMVEL/UBA 2001)	51
Tab. 24:	Mittelwerte und Schwankungsbereiche verschiedener Merkmale der Stickstoffausscheidung (nach BOCKMANN et al. 1997)	56
Tab. 25:	Ammoniak- und Lachgas-Emissionen verschiedener Stallsysteme (nach AMON et al. 1998)	57
Tab. 26:	Reduktion der Stickstoffemissionen im Boxenlaufstall durch verschiedene Maßnahmen (mod. nach METZ et al. 1995)	58
Tab. 27:	Emissionspotenziale verschiedener Haltungssysteme in absteigender Reihenfolge	58

Kap. 3.2.2 Tierhaltung: Schweine

Tab. 28:	Futteraufnahme bei getreidereicher Hofmischung in der Schweinemast (mod. nach BURGSTALLER 1991)	60
Tab. 29:	Futteraufnahme (Frischmasse) von Sauen im Reproduktionsbereich (mod. nach BURGSTALLER 1991)	60
Tab. 30:	N-Ausscheidung bei Mastschweinen pro Mastdurchgang in Abhängigkeit vom Rohprotein-Gehalt des Futters (nach ROHR 1992)	63
Tab. 31:	N-Ausscheidung bei Sauen mit Ferkeln in Abhängigkeit vom Produktions- abschnitt und vom Rohprotein-Gehalt des Futters (ROHR 1992)	63
Tab. 32:	Weg des Stickstoffs durch den Organismus bei einer Mastphase von 20–100 kg Lebendmasse (ROTH 1990)	64
Tab. 33:	Wirkungen von erhöhten Rohfasergehalten auf die Stickstoff-Ausscheidung des Absatzferkels (nach BOLDUAN und JUNG 1990)	65
Tab. 34:	Literaturangaben zu Emissionsmittelwertangaben von Ammoniak und Lachgas bei Mastschweinen	68

Kap. 3.2.3 Tierhaltung: Hühner

Tab. 35:	Alleinfuttermittel für verschiedene Nutzungsformen bei Hühnern	71
Tab. 36:	Vergleich von Broiler Herkünften hinsichtlich Mastleistung bei einer 70-tägigen Mast mit Bio-Futter (BAUER et al. 1996)	72
Tab. 37:	Chemische Zusammensetzung wachsender männlicher Broiler (KIRCHGESSNER 1997)	73
Tab. 38:	Mittlere Stickstoffverwertung von Legehennen und Broilern	74
Tab. 39:	Frischkotausscheidungen von Legehennen, Junghennen, Broilern (nach PRIESMANN et al. 1991, FLÜGGE 1994)	75
Tab. 40:	N-Saldo in der ökologischen 2-phasigen Hühnermast. Mastdauer 56 Tage (ANDERSSON et al. 1999) bzw. Mastdauer 70 Tage (BAUER et al. 1996)	75
Tab. 41:	N-Verluste bei unterschiedlicher N-Retention in der ökologischen Broilermast (eigene Untersuchungen)	79
Tab. 42:	Einfluss der Rohproteinabsenkung bei ausschließlicher Verwendung ökologisch erzeugter Futterkomponenten (100 % Bio-Futter) auf den N-Saldo bei Legehennen nach 10-wöchiger Legezeit (eigene Untersuchungen)	80

Kap. 3.3 Wirtschaftsdünger

Tab. 43:	Mittlerer Anfall an Wirtschaftsdüngern je Jahr bei verschiedenen Tierarten (nach FAUSTZAHLEN 1993)	85
Tab. 44:	Nährstoffgehalte von Stallmist (kg/dt), (nach DEWES und HÜNSCHE 1998)	85
Tab. 45:	Nährstoffgehalte von Gülle und Jauche (kg/m ³), (nach HÜNSCHE 1995, DEWES und HÜNSCHE 1998)	86
Tab. 46:	Kenngößen und Nährstoffgehalte unterschiedlich alter Rindermistkomposte (nach DEWES und HÜNSCHE 1998)	87
Tab. 47:	Kenngößen und Nährstoffgehalte von Rindermist aus verschiedenen Stallsystemen (nach DEWES und HÜNSCHE 1998)	87
Tab. 48:	Kenngößen und Nährstoffgehalte von Rindermist in Abhängigkeit von der Umsetzungshäufigkeit (ohne Umsetzen = Tiefstall-Mistmatratzen oder im Stall entnommene Proben; 1-mal Umsetzen = außerhalb des Stalls aufgesetzte/ gelagerte Miste) (nach DEWES und HÜNSCHE 1998)	88
Tab. 49:	Maximal tolerierbare gasförmige N-Verluste (NH ₃) in % des Gesamtstickstoffs bei Gülle und Stallmist (nach DÜNGEVERORDNUNG 1996)	89
Tab. 50:	Einflussfaktoren auf gasförmige NH ₃ - Verluste bei Fest- und Flüssigmist (zusammengestellt nach einer Literaturübersicht von DEWES 1997c)	90
Tab. 51:	Empfehlenswerte Abdeckungen von Stallmist unterschiedlichen Trockenmassegehaltes in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Jahresniederschlag zwecks Reduzierung von Auswaschungsverlusten auf unbefestigtem Boden	92
Tab. 52:	Empfehlungen zur Unterflursicherung von Stallmistmieten mit Bentonit in Abhängigkeit vom durchschnittlichen Jahresniederschlag zwecks Reduzierung von Auswaschungsverlusten auf unbefestigtem Boden	93

Tab. 53:	Bewertung von Zuschlagstoffen zu Stallmist im Hinblick auf die Verlustminimierung	93
Tab. 54:	Qualitative/quantitative Einschätzung der Nährstoffverlustpotenziale bei Stallmist [S = Sickerwasserverluste, G = gasförmige Verluste]	95
Tab. 55:	Qualitative/quantitative Einschätzung der Nährstoffverlustpotenziale bei Gülle und Jauche [S = Sickerwasserverluste, G = gasförmige Verluste]	97
Tab. 56:	Prozentualer Ammoniumanteil am Gesamtstickstoff	99
Tab. 57:	N-Ausnutzungsgrade von Wirtschaftsdüngern im Ökologischen Landbau im Anwendungsjahr (in % vom Gesamt-N) (SCHMITT und DEWES 1997a, STEIN-BACHINGER 1993)	99
Tab. 58:	Qualitative Grundeinschätzung: Stallmist	101/102
Tab. 59:	Qualitative Grundeinschätzung: Gülle und Jauche	102/103
Tab. 60:	Maßnahmen zur Begrenzung der Ammoniakverflüchtigung bei Stallmist	104
Tab. 61:	Maßnahmen zur Begrenzung der Ammoniakverflüchtigung bei Gülle und Jauche	105
Kap. 3.4	Symbiotische N₂-Fixierung	
Tab. 62:	Skala zur Einschätzung der Leguminosenertragsanteile	110
Tab. 63:	Beispiel: Menge fixierten Stickstoffs für Luzerne-Kleegras-Gemenge in Abhängigkeit des Leguminosenertragsanteils	110
Tab. 64:	Beispielskalkulation der fixierten N-Menge im Feldfutterbau bei einem Leguminosenertragsanteil von 70 % und einem Bruttoertrag von 60 dt TM pro ha	112
Tab. 65:	Höhe der N-Bindung durch Körnerleguminosen	115
Tab. 66:	Beispiel: Menge fixierten Stickstoffs für Grünland in Abhängigkeit des Leguminosenertragsanteils	117
Kap. 3.5	Weitere Quellen für Stickstoffausträge und -einträge im Feld	
Tab. 67:	N-Depositionsraten (Literaturzusammenstellung: gemessene und angenommene (*) Werte)	122

