



Hans-Peter König (Autor)  
**Stickstoffumsatz und N<sub>min</sub>-Anreicherung auf  
Grünland während des Winters bei ganzjähriger  
Außenbehandlung von Fleischrindern**

Hans-Peter König

---

**Stickstoffumsatz und N<sub>min</sub>-Anreicherung auf Grünland  
während des Winters bei ganzjähriger Außenhaltung  
von Fleischrindern**

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3440>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

## Inhaltsverzeichnis

<b>1 EINLEITUNG.....</b>	<b>1</b>
1.1 PROBLEMSTELLUNG.....	1
1.2 ZIELSETZUNG.....	2
<b>2 LITERATURÜBERSICHT.....</b>	<b>4</b>
2.1 ENTWICKLUNG DER MUTTERKUHHALTUNG IN DEUTSCHLAND.....	4
2.1.1 Gründe für Winteraußenhaltung .....	4
2.1.2 Tiergerechtheit und Tiergesundheit bei Winteraußenhaltung.....	5
2.1.3 Tierleistungen und Rassewahl.....	6
2.2 STANDORT UND WEIDEMANAGEMENT.....	7
2.3 STICKSTOFFPROBLEMATIK IM GRÜNLAND.....	8
2.3.1 Stickstoff in tierischen Exkrementen und im Boden .....	8
2.3.2 Stofftransport und Sickerung im Boden.....	10
2.3.3 Stickstoffemissionen, Stickstoffimmissionen und Stickstofffixierung.....	10
2.3.4 Erfassung des mineralischen Bodenstickstoffs und Abschätzung des Verlagerungsrisikos.....	12
2.4 NEGATIVE UMWELTWIRKUNGEN DER WINTERAUßENHALTUNG .....	13
2.4.1 Punktuelle Stickstoffakkumulation bei Winteraußenhaltung.....	13
2.4.2 Management der Funktionsbereiche .....	15
<b>3 MATERIAL UND METHODEN.....</b>	<b>18</b>
3.1 STANDORTBESCHREIBUNG.....	18
3.1.1 Bodeneigenschaften.....	18
3.1.2 Klimatische Verhältnisse.....	19
3.2 WEIDEVERSUCH - VERSUCHSAUFBAU.....	20
3.2.1 Auf- und Abtrieb der Tiere .....	22
3.2.2 Winterfutterbergung .....	23
3.2.3 Erfassung der Tiergewichte.....	23
3.2.4 Erfassung der Futter- und Exkrementreste .....	23
3.2.5 Methodik der $N_{min}$ Probenahme auf den Versuchsflächen .....	23
3.2.6 Ertragserhebung und Narbenhöhendichtemessung .....	24
3.2.7 Grundwasserbeprobung - Bohrlochmethode .....	25
3.3 HARNFLECKENVERSUCH.....	25
3.4 MESSMETHODIK .....	26
3.4.1 Analytik sowie Aufschluss und Messung der $N_{min}$ -Proben mit EPOS-Analyzer.....	26
3.4.2 Analyse der Grundwasserproben .....	26
3.4.3 Messung des Gesamtstickstoffs mit Macro-N in Gras, Heu und Frischmist.....	26
3.4.4 Harnstoffnachweis im Boden.....	27
3.4.5 Bodenchemische Kennwerte.....	27
3.5 STATISTISCHE METHODEN DER DATENANALYSE.....	28
<b>4 ERGEBNISSE.....</b>	<b>29</b>
4.1 WEIDEVERSUCH.....	29
4.1.1 Narbenhöhendichten und Weidefutterangebot.....	29
4.1.2 Zufütterung .....	30

---

4.1.3 Gewichtszunahmen der Tiere .....	32
4.1.4 Narben- und Trittschäden.....	33
4.1.5 Mineralischer Bodenstickstoff.....	34
4.1.5.1 Jahreseffekte.....	34
4.1.5.2 Unterschiede zwischen den Funktionsbereichen.....	35
4.1.5.3 Einfluss der Besatzstärken.....	36
4.1.5.4 Einfluss der Anzahl Tiere je Funktionsbereich .....	40
4.1.5.5 Mistmattenbildung.....	40
4.1.5.6 Umsetzen der Raufen.....	42
4.1.5.7 Stickstoffverlagerung.....	47
4.1.6 Nitratwerte des Grundwassers .....	50
4.2 HARNFLECKENVERSUCH.....	51
4.2.1 $N_{min}$ -Mengen .....	51
4.2.2 Gras- und N-Erträge der Aufwüchse des Harnfleckenversuchs.....	53
4.2.3 Harnstoffuntersuchung .....	55
<b>5 DISKUSSION .....</b>	<b>56</b>
5.1 STICKSTOFFFRACHTEN UND STICKSTOFFBELASTUNGEN BEI WINTERWEIDEHALTUNG	56
5.2 PUNKTUELLE BELASTUNGEN DES SYSTEMS.....	64
5.2.1 Stickstoffbelastung der Funktionsbereiche.....	64
5.2.2 Harnflecken der Weideflächen .....	69
5.3 MANAGEMENTOPTIONEN DES WINTERWEIDESYSTEMS.....	74
<b>6 ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>78</b>
<b>7 SUMMARY.....</b>	<b>81</b>
<b>8 LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>84</b>
<b>9 ANHANG .....</b>	<b>96</b>