

Bestimmung Tiere der Rindviehkategorien ab 2009 für die Berechnung des Ammoniakinventars

Da die statistischen Daten des BFS für das Rindvieh ab 2009 nicht mehr auf der bisherigen Betriebserhebungen sondern auf den Zahlen gemäss TVD basieren, welche nicht mehr kompatibel sind mit den Tierkategorien gemäss Grudaf, (Flisch et al., 2009) und den darauf basierenden Stickstoffausscheidungen, ist eine Transformation der TVD Daten in die Tierkategorien gemäss Grudaf erforderlich. Dazu wird ein empirischer Ansatz in drei Varianten a bis c verwendet.

Variante a

	Code		
Milchkühe	DC	X1120	
Aufzuchtrinder unter 1-jährig	H1	$X1133 + X1138 + (4 \% * X1134) - (0.5 * CS)$	4%: gerundeter Mittelwert des Anteils männlicher Tiere der Kategorie Aufzuchtrinder unter 1-jährig von 2000, 2002, 2005, 2007, 2008
Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig	H2	$X1128 + (4 \% * X1129)$	gerundeter Mittelwert des Anteils männlicher Tiere der Kategorie Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig von 2000, 2002, 2005, 2007, 2008
Aufzuchtrinder über 2-jährig	H3	$X1123 + X1124$	
Mutterkühe	SC	X1150	
Mutterkuhkälber	CS	$X1150 * 0.79$	Mittelwert des Verhältnisses CS/SC von 2000-2008 (Min: 0.77; Max: 0.81)
Masttiere Rindviehmast	BC	$X1129 - (4 \% * X1129) + X1134 - (4 \% * X1134) + X1139 - (0.5 * CS) - FC$	
Mastkälber	FC	Anzahl Mastkälber nach Schlachtstatisti Proviande / 2.6	2.6: Anzahl Umtriebe pro Mastkälberplatz und Jahr nach Flisch et al. (2009)

Variante b

	Code		
Milchkühe	DC	X1120	
Aufzuchtrinder unter 1-jährig	H1	X1120 * 0.36	0.36: Mittelwert des Verhältnisses H1/DC 2000-2008 (Min: 0.34; Max: 0.37)
Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig	H2	X1120 * 0.33	0.33: Mittelwert des Verhältnisses H2/DC 2000-2008 (Min: 0.33; Max: 0.34)
Aufzuchtrinder über 2-jährig	H3	X1120 * 0.19	0.19: Mittelwert des Verhältnisses H3/DC 2000-2008 (Min: 0.17; Max: 0.19)
Mutterkühe	SC	X1150	
Mutterkühkälber	CS	X1150*0.79	Mittelwert des Verhältnisses CS/SC von 2000-2008 (Min: 0.77; Max: 0.81)
Masttiere Rindviehmast	BC	X1123 + X1124 + X1128 + X1129 + X1133 + X1134 + X1138 + X1139 – H1 – H2 – H3 – CS - FC	
Mastkälber	FC	Anzahl Mastkälber nach Schlachtstatistik Proviande / 2.6	2.6: Anzahl Umtriebe pro Mastkälberplatz und Jahr nach Flisch et al. (2009)



Variante c

	Code		
Milchkühe	DC	X1120	
Aufzuchtrinder unter 1-jährig	H1	$X1120 * 0.36 + ((X1199-DC-H1+H2-H3-SC-CS-BC-FC)*0.41)$	0.32: Mittelwert des Verhältnisses H1/DC+SC 2000-2008 (Min: 0.31; Max: 0.33) 0.41: Mittelwert des Verhältnisses H1/(H1+H2+H3) 2000-2008 (Min: 0.39; Max: 0.42)
Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig	H2	$X1120 * 0.33 + ((X1199-DC-H1+H2-H3-SC-CS-BC-FC)*0.38)$	0.30: Mittelwert des Verhältnisses H2/ DC+SC 2000-2008 (Min: 0.29; Max: 0.31) 0.38: Mittelwert des Verhältnisses H2/(H1+H2+H3) 2000-2008 (Min: 0.37; Max: 0.39)
Aufzuchtrinder über 2-jährig	H3	$X1120 * 0.19 + ((X1199-DC-H1+H2-H3-SC-CS-BC-FC)*0.21)$	0.17: Mittelwert des Verhältnisses H3/ DC+SC 2000-2008 (Min: 0.15; Max: 0.18) 0.21: Mittelwert des Verhältnisses H3/(H1+H2+H3) 2000-2008 (Min: 0.20; Max: 0.22)
Mutterkühe	SC	X1150	
Mutterkühkälber	CS	X1150*0.79	Mittelwert des Verhältnisses CS/SC von 2000-2008 (Min: 0.77; Max: 0.81)
Masttiere Rindviehmast	BC	X1120 * 0.23	0.21: Mittelwert des Verhältnisses BC/ DC+SC 2000-2008 (Min: 0.20; Max: 0.21)
Mastkälber	FC	Anzahl Mastkälber nach Schlachtstatistik Proviande / 2.6	2.6: Anzahl Umtriebe pro Mastkälberplatz und Jahr nach Fleisch et al. (2009)

Vergleich der Tierzahlen berechnet gemäss Variante a bis c im Vergleich zu den Tierzahlen 2007, 2008

		2009a	2009b	2009c	2008*	2007*
Milchkühe	DC	599361	599361	599361	628516	614795
Aufzuchtrinder unter 1-jährig	H1	253828	213023	229197	232401	223261
Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig	H2	224474	200225	215428	212697	210491
Aufzuchtrinder über 2-jährig	H3	120082	111980	120484	109639	109072
Mutterkühe	SC	108381	108381	108381	98359	93545
Mutterkuhkälber	CS	85792	85792	85792	76051	72166
Masttiere Rindviehmast	BC	105039	178195	138314	151605	147958
Mastkälber	FC	100527	100527	100527	95019	100476

*Nach Statistik BFS

Begründung für die Annahmen:

1. Tierkategorien, welche direkt aus der Statistik des BFS übernommen werden können:
 - Milchkühe, Mutterkühe
2. Tierkategorien, welche relativ zuverlässig aus andern Daten hergeleitet werden können:
 - Mastkälber nach Schlachtstatistik Proviande multipliziert mit der Anzahl Umtriebe nach Fleisch et al. (2009). Die so berechneten Zahlen stimmen mit den Tierzahlen des BFS 2000-2008 gut überein (vgl. Tabelle unten)

	Kälber geschlachtet nach Proviande	Kälber geschlachtet nach Proviande *0.26	Zahlen FC nach BFS	Differenz Spalte 2 und 3	Rangfolge Spalte 2	Rangfolge Spalte 3
	1	2	3			
2000	299'980	115'377	103'252	-12%	3	6
2001	308'995	118'844	114'741	-4%	1	1
2002	306'926	118'048	114'405	-3%	2	2
2003	296'633	114'090	113'905	0%	4	3
2004	283'596	109'075	111'303	2%	5	4
2005	270'080	103'877	105'566	2%	6	5
2006	262'933	101'128	101'200	0%	7	7
2007	253'313	97'428	100'476	3%	9	8
2008	249'479	95'953	95'019	-1%	10	9
2009	261'371	100'527			8	

3. Da das Verhältnis Mutterkühe : Mutterkuhkälber konstant ist (Mittelwert von 2000-2008: 0.79; Min: 0.77; Max: 0.81; Mittelwert des Verhältnisses CS/SC von 1990-2008: 0.80; Min: 0.77; Max: 0.81), wird die berechnete Zahl der Mutterkuhkälber wie die Tierkategorien nach Pkt. 1 und 2 (Milchkühe, Mutterkühe, Mastkälber) als gegeben in die Berechnung der Anzahl der übrigen Tierkategorien nach Variante a-c angenommen.
4. Variante a: es wird angenommen, dass die Anzahl der Aufzuchtrinder aus allen weiblichen Tieren plus 4 % der männlichen Tiere der Altersklassen Jungvieh 120-365 Tage und Jungvieh 365-730 Tage zusammensetzt ist. Davon werden bei der Kategorie Aufzuchtrinder unter 1-jährig die Anzahl entsprechend 50% der Mutterkuhkälber abgezogen. Die Masttiere setzen sich aus den Kategorien Altersklassen Jungvieh 120-365 Tage männlich und Jungvieh 365-730 Tage männlich, Kälber bis 120-Tage männlich abzüglich der 50% der Mutterkuhkälber und der Mastkälber zusammen.

Die erhaltenen Zahlen dürften für die Masttiere um rund 50 % zu niedrig und für die Aufzuchttiere zu hoch liegen, da weibliche Tiere ebenfalls den Masttieren zugeordnet werden müssten.
5. Variante b: Die Berechnung erfolgt für die Aufzuchtrinder nach dem Mittelwert des Verhältnisses der jeweiligen Kategorie der Aufzuchtrinder : Milchkühe 2000-2008. Diese Werte sind relativ konstant. Die Masttiere berechnen sich aus der Differenz zwischen dem Total der Jungviehkategorien XX1123-X1139 abzüglich Mutterkuhkälber und Mastkälber.

Die erhaltenen Zahlen dürften für die Masttiere um liegen. Das Verhältnis der Anzahl Masttiere : Milchkühe beträgt 0.30 und der Mittelwert 2000-2008 0.23. Die Anzahl Aufzuchttiere dürfte dagegen zu niedrig liegen
6. Variante c: die Berechnung ist grundsätzlich gleich wie Variante b. Die Berechnung erfolgt für die Aufzuchtrinder aus dem Mittelwert des Verhältnisses der jeweiligen Kategorie der Aufzuchtrinder : Milchkühe+Mutterkühe 2000-2008. Die Anzahl der Masttiere wird mittels Verhältnis der Anzahl Masttiere : Milchkühe+Mutterkühe von 0.21 (Mittelwert 2000-2008 0.21 (Min: 0.20; Max: 0.21). Die Differenz zum Total der Tiere aller Rindviehkategorien wurde den drei Kategorien der Aufzuchtrinder im Verhältnis 0.41:0.38:0.21 (H1, H2, H3) zugeordnet.

Es wird vorgeschlagen, die Variante c zur Transformierung der Tierzahlen zu verwenden, da damit die homogenste Zeitreihe erreicht werden kann.



Für die Jahre 2007 und 2008 sind Daten aus der Statistik des BFS sowie der TVD vorhanden. In der folgenden Tabelle werden die Resultate der Daten des BFS mit den mittels Variante c transformierten Daten der TVD verglichen. Die Übereinstimmung für die Milchkühe, die Masttiere und das Total Rindvieh ist mit einer Abweichung von $\leq 5\%$ relativ gut. Grössere Abweichungen sind bei den Aufzuchtrindern vorhanden.

		TVD*	BFS	Δ	TVD*	BFS	Δ
		2007	2007		2008	2008*	
Milchkühe	DC	607813	614795**	1%	623507	628516**	1%
Aufzuchtrinder unter 1-jährig	H1	256556	223261	-15%	258096	232401	-11%
Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig	H2	241167	210491	-15%	242615	212697	-14%
Aufzuchtrinder über 2-jährig	H3	135024	109072	-24%	135837	109639	-24%
Mutterkühe	SC	93545	93545	0%	98359	98359	0%
Mutterkuhkälber	CS	74048	72166	-3%	77859	76051	-2%
Masttiere Rindviehmast	BC	145300	147958	2%	149549	151605	1%
Mastkälber	FC	97428	100476	3%	97428	95019	-3%
Total Rindvieh		1650881	1573771	-5%	1683249	1606295	-5%

* Transformation der Daten nach Variante c

**Berechnet mittels der Daten ‚Kühe (min. 1 Abkalbung)‘ nach TVD (701358 per 1.5.2007; 721866 per 1.5.2008) minus Anzahl Mutterkühe nach Daten BFS

Da der Anteil der Aufzuchttrinder an den Gesamtemissionen nur 14.3% (2007) beträgt, sind begrenzte Auswirkungen auf die Gesamtemissionen zu erwarten. Eine Rechnung mit dem Agrammon Regionalmodell für 2007 mittels Tierzahlen nach TVD und BFS führte zu den Resultaten der folgenden Tabelle, die zeigen, dass die Auswirkungen der verwendeten Tierzahlen auf die Emissionen gering sind. Die Emissionen gerechnet mit den Tierzahlen nach TVD sind leicht höher aufgrund der generell leicht höheren Tierzahlen.

	TVD*	BFS	Δ
	2007	2007	
	kg NH ₃ -N	kg NH ₃ -N	
Weide NH ₃ -Emission	1'251'016	1'206'937	-4%
Stall und Laufhof NH ₃ -Emission	15'015'679	14'778'772	-2%
Hofdüngerlagerung NH ₃ -Emission	7'589'238	7'504'475	-1%
Hofdüngerlagerung flüssig NH ₃ -Emission	4'603'175	4'606'089	0%
Hofdüngerlagerung fest NH ₃ -Emission	2'986'064	2'898'386	-3%
Hofdüngerausbringung NH ₃ -Emission	21'362'632	20'965'392	-2%
Hofdüngerausbringung flüssig NH ₃ -Emission	17'020'017	16'759'303	-2%
Hofdüngerausbringung fest NH ₃ -Emission	4'342'615	4'206'090	-3%
Total Tierproduktion NH ₃ -Emission	45'218'565	44'455'576	-2%
Mineralischer Stickstoffdünger NH ₃ -Emission	2'163'760	2'163'760	0%
Recyclingdünger NH ₃ -Emission	273'215	273'215	0%
Landwirtschaftliche Nutzfläche NH ₃ -Emission	2'120'556	2'120'556	0%
Total Pflanzenproduktion NH ₃ -Emission	4'557'531	4'557'531	0%
Total NH ₃ -Emission	49'776'096	49'013'107	-2%

Codes und Abkürzungen

X1110 DC
 X1123 Rinder > 730 Tage w
 X1124 Rinder > 730 Tage m
 X1128 Rinder 365-730 Tage w
 X1129 Rinder 365-730 Tage m
 X1133 Jungvieh 120-365 Tage w
 X1134 Jungvieh 120-365 Tage m
 X1138 Kälber bis 120 Tage w
 X1139 Kälber bis 120 Tage m
 X1150 Andere v.a Mutter Ammenkühe
 X1199 Total Rindvieh

DC	Dairy Cows	Milchkühe
H1	Heifers 1yr	Aufzuchtrinder unter 1-jährig
H2	Heifers 2yr	Aufzuchtrinder 1- bis 2-jährig
H3	Heifers 3yr	Aufzuchtrinder über 2-jährig
SC	Suckling Cows	Mutterkühe
CS	Calves Suckling Cows	Mutterkuhkälber
BC	Beefcattle	Masttiere Rindviehmast
FC	Fattening Calves	Mastkälber

Rohdaten TVD 2007, 2008

Kat	Kat	2007	2008
Kühe (min. 1 Abkalbung)		701358	721866
Kälber	1. Männlich < 120	112612	112883
	1. Weiblich < 120	107431	109325
Rinder	2. Männlich 120 - 364	108496	112366
	2. Weiblich 120 - 364	179118	184133
Rinder	3. Männlich 365 - 730	34404	34326
	3. Weiblich 365 - 730	219279	220580
Rinder	4. Männlich > 730	69712	70413
	4. Weiblich > 730	118471	117357
Total		1650881	1683249

Referenzen

Flisch, R., Sinaj, S., Charles, R., Richner, W., 2009. Grundlagen für die Düngung im Acker- und Futterbau - Kapitel 11-14. Agrarforschung 16, 50-71.