
ANALYSENSPIELRÄUME**VERSION 9 (2014) ***

Die von der VDLUFA-Fachgruppe Futtermitteluntersuchung erarbeiteten Analysenspielräume (ASR) basieren auf Ringanalysen, von denen bisher mehr als 300 durchgeführt worden sind. Grundlage sind die bei diesen VDLUFA-Ringanalysen ermittelten Untersuchungsbefunde aller Enquete-Teilnehmer (in Trockenmasse), aus denen - nach Eliminierung evtl. Ausreißer – jeweils die Standardabweichung (S_R bzw. V_R) ermittelt wird. Die angegebenen ASR entsprechen einem Vergleichsstreubereich von $\pm 2 S_R$ oder $\pm 2 V_R$ entsprechend einer statistischen Sicherheit von $P = 95 \%$, d. h. nur in 5 % der Fälle ist damit zu rechnen, dass ein Untersuchungsbefund um mehr als $\pm 2 S_R$ (bzw. $\pm 2 V_R$) vom Mittelwert aller Befunde abweicht.

Die Anwendung der ASR bietet damit eine Möglichkeit die Angabe der Messunsicherheit laborübergreifend zu harmonisieren, was vor allem für die einheitliche Bewertung von Analyseergebnissen von Bedeutung ist.

In Abhängigkeit vom ermittelten Gehalt ist eine Staffelung der ASR vorgesehen. Dies hängt damit zusammen, dass die Genauigkeit eines Ergebnisses u. a. von der Höhe dieses Gehaltes abhängt. Ganz allgemein kann man sagen, dass die Reproduzierbarkeit des Ergebnisses mit dem Gehalt abnimmt, d. h. mit sinkendem Gehalt werden der Variationskoeffizient und damit auch der ASR meist größer.

Das E in der Tabelle steht für „Einheiten“. Im Normalfall sind damit % absolut (bezogen auf das Futtermittel), aber auch andere absolute Angaben, z. B. mg/kg, gemeint. Der ASR ist hier also ausgedrückt in einem Vielfachen der Vergleichsstandardabweichung.

Das % R steht für % relativ (bezogen auf den ermittelten Gehalt). Es handelt sich hier also um ein Vielfaches des Variationskoeffizienten. Bei dieser Staffelung wurde auf eine gleitende Skala geachtet, weil es sonst bei der praktischen Anwendung in der Auswertung zu Schwierigkeiten kommen würde.

ASR werden nur für Konzentrationsbereiche abgeleitet, für die Daten aus VDLUFA-Ringanalysen verfügbar sind.

Durch die Ableitung der ASR aus Daten mit Trockenmassebezug, ist der Fehler der Feuchtebestimmung bereits beinhaltet. Es ist daher bei der Anwendung der ASR nicht nötig und auch nicht statthaft, den Fehler der Feuchtebestimmung zusätzlich zu berücksichtigen.

Da es sich bei den ASR um ein pragmatisches und kompromissbehaftetes Model handelt, können die ASR unverändert auch auf Analysenergebnisse angewendet werden, die nicht in Proben mit einem TS-Gehalt von 100 % ermittelt wurden.

Die Anwendung der ASR ist strikt auf die Methoden beschränkt, welche zu den jeweiligen ASR genannt sind. Im Zweck und Anwendungsbereich sowie den statistischen Daten der Validierung der jeweiligen Methoden sind diejenigen Matrices aufgeführt, für die die Methoden und damit die ASR mindestens geprüft worden sind.

Weitere Details zur Ableitung der ASR finden sich im „Leitfaden zur Ableitung von Analysenspielräumen des VDLUFA bei der Untersuchung von Futtermitteln“ (8).

Die historische Entwicklung des Systems der ASR wird durch die Chronologie der zitierten Literatur wiedergespiegelt. Zur besseren Übersicht wurde jeder Publikation der ASR eine Versionsnummer zugeordnet (siehe Literatur). Die aktuellste und damit gültige Version ist immer die auf der Homepage des VDLUFA hinterlegte Version.

Die Zitierung dieser Quelle ist beispielhaft wie folgt gegeben:

Fachgruppe VI des VDLUFA: „Analysenspielräume zur Futtermitteluntersuchung“. Version 8 (2012). Verfügbar unter:

http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Fachgruppen/FG6/ASR_Version_8_2012_Homepage.pdf (abgerufen am 27. August 2013).

Ältere Versionen der ASR werden durch eine Historienliste verfügbar gehalten.

* Änderungen zu Vorgängerversion sind gekennzeichnet

Zweck und Anwendung von Analysenspielräumen und von Toleranzen

Analysenspielräume

Bei den ASR ist grundsätzlich vom attestierten Gehalt im Untersuchungsbefund auszugehen.

ASR sind anzuwenden

- bei der Mittelwertbildung aus Befunden mehrerer Untersuchungsanstalten oder -laboratorien (Prüfung auf Mittelfähigkeit).

Die Fachgruppe Futtermittel empfiehlt die Anwendung der ASR

- bei der Überprüfung futtermittelrechtlich festgesetzter Höchstgehalte von Zusatzstoffen und unerwünschten Stoffen

und

- bei der Überprüfung von Gehaltsangaben über Zusatzstoffe (hier zusätzlich zu den Toleranzen nach Verordnung (EU) Nr. 939/2010)

Toleranzen

Toleranzen nach Verordnung (EU) Nr. 939/2010 werden grundsätzlich nur auf die vom Hersteller angegebenen Gehalte an Inhaltsstoffen und an Energieangaben gewährt; sofern sie in relativen Prozenten (v. H. rel.) ausgedrückt sind, müssen sie daher auch auf Basis dieser Angaben berechnet werden.

Bei den Zahlenangaben im Teil A der Verordnung (EU) Nr. 939/2010 (Toleranzen für die analytischen Bestandteile) handelt es sich um Gesamttoleranzen, welche jeweils in einer Zahl die duldbaren Abweichungen zusammenfassen, die durch die Herstellung, die Probenahme und die Analyse bedingt sein können. Bei der Anwendung der Toleranzen im Teil A der Verordnung (EU) Nr. 939/2010 können daher ASR zusätzlich nicht berücksichtigt werden.

Bei den Toleranzen im Teil B der Verordnung (EU) Nr. 939/2010 (Toleranzen für Futtermittelzusatzstoffe) handelt es sich dagegen um technische Toleranzen, d.h. die maximal zulässigen Mischfehler im Rahmen der Herstellung. Sie sind zu berücksichtigen bei der Prüfung, ob Gehaltsangaben der Hersteller für Zusatzstoffe gemäß Anhang I, V, VI und VII der Verordnung (EG) 767/2009 eingehalten wurden. In diesen Fällen ist zusätzlich der ASR zu berücksichtigen.

Analysenspielräume für Futtermitteluntersuchungen

Stand: 1.9.2014

Inhaltsstoffe u.ä.

Bestimmung von	Ermittelter Gehalt				Analysenspielraum (±)		
Wasser (Feuchtigkeit) gestrichen							
Rohprotein	6,0	-	10,0	%	0,5		E
	10,0	-	20,0	%	5	%	R
	20,0	-	25,0	%	1,0		E
	25,0	-	52,0	%	4	%	R
VO (EG) 152/2009, Anhang III, C #; VDLUFA MB III 4.1.1; VDLUFA MB III 4.1.2							
Rohfett	1,80	-	20,0	%	0,6		E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, H #; VDLUFA MB III 5.1.1							
Rohfaser	1,4	-	4,0	%	25	%	R
	4,0	-	10,0	%	1,0		E
	10,0	-	20,0	%	10	%	R
	20,0	-	33,6	%	2,0		E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, I #; VDLUFA MB III 6.1.1							
Faserfraktionen							
Neutral-Detergenzien-Faser (aNDFom)	17,0	-	35,0	%	3,5		E
	35,0	-	58,0	%	10	%	R
VDLUFA MB III 6.5.1							
Säure-Detergenzien-Faser (ADFom)	5,3	-	12,3	%	18	%	R
	12,3	-	22,0	%	2,2		E
	22,0	-	38,1	%	10	%	R
VDLUFA MB III 6.5.2							
Rohasche	Mineralfutter						
	64,0	-	88,0	%	5	%	R
	Alle übrigen Futtermittel						
3,0	-	7,0	%	0,5		E	
7,0	-	34,0	%	7	%	R	
VO (EG) 152/2009, Anhang III, M #; VDLUFA MB III 8.1							

Salzsäureunlösliche Asche	0,16 0,4 1,0 4,5	- - - -	0,4 1,0 4,5 11,3	% % % %	50 0,2 20 0,9	% %	R E R E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, N [#] ; VDLUFA MB III 8.2							
Stärke	4,0	-	66,0	%	2		E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, L [#] ; VDLUFA MB III 7.2.1							
Gesamtzucker (ohne Berücksichtigung von Lactose)	4,0	-	13,0	%	1,0		E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, J [#] ; VDLUFA MB III 7.1.1							
Gesamtphosphor	0,29	-	10,8	%	9	%	R
VO (EG) 152/2009, Anhang III, P [#] ; VDLUFA MB III 10.6.1; DIN EN 15510 [#] ; VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2							
Calcium	0,51	-	26,0	%	10	%	R
VDLUFA MB III 10.3.2; VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510 [#] ; DIN EN ISO 6869 [#]							
Magnesium	0,17	-	21,7	%	13	%	R
VDLUFA MB III 10.4.1 ^a ; DIN EN ISO 6869 ^{# a} VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510 [#] ^a überprüft im Bereich 0,17 - 2,87 %							
Kalium	0,43	-	2,18	%	11	%	R
VDLUFA MB III 10.2.1; VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510 [#]							
Natrium	0,11	-	14,3	%	14	%	R
VDLUFA MB III 10.1.1; VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510 [#]							
Chloride (ber. als NaCl)	0,19 2,0 6,0	- - -	2,0 6,0 9,8	% % %	0,1 10 0,6		E R E
VO (EG) 152/2009, Anhang III, Q [#] ; VDLUFA MB III 10.5.1							

Zusatzstoffe

Aminosäuren

	0,08	-	0,3	%	20	%	R
Cystein, Methionin,	0,3	-	0,46	%	0,06		E
Threonin, Lysin,	0,46	-	2,85	%	13	%	R
Tryptophan	2,85	-	3,7	%	0,37		E
	3,7	-	10	%	10	%	R

Cys, Met, Thr, Lys: VO (EG) 152/2009, Anhang III, F[#]; VDLUFA MB III 4.11.1

Trp: VO (EG) 152/2009, Anhang III, G[#]; VDLUFA MB III 4.11.2

Propandiol gestrichen

Harnstoff	0,7	-	1,5	%	0,2		E
	1,5	-	6,6	%	13	%	R

VO (EG) 152/2009, Anhang III, D[#]; VDLUFA MB III 4.6.1

Eisen	170	-	370	mg/kg	22	%	R
	370	-	500	mg/kg	81,5		E
	500	-	26.000	mg/kg	16	%	R

VO (EG) 152/2009, Anhang IV, C[#]; VDLUFA MB III 11.1.2; DIN EN ISO 6869[#];
VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510[#]

Kobalt	0,08	-	124	mg/kg	39	%	R
--------	------	---	-----	-------	----	---	---

VDLUFA MB III 17.9.1 = VDLUFA MB VII 2.2.2.5 ; DIN EN 15510[#]

VDLUFA MB III 17.9.2 = VDLUFA MB VII 2.2.3.1

Kupfer	9	-	550	mg/kg	20	%	R
	550	-	1.000	mg/kg	110		E
	1.000	-	4.900	mg/kg	11	%	R

VO (EG) 152/2009, Anhang IV, C[#]; VDLUFA MB III 11.3.2 ; DIN EN ISO 6869[#];
VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510[#]

Mangan	22,2	-	8.200	mg/kg	19	%	R
--------	------	---	-------	-------	----	---	---

VO (EG) 152/2009, Anhang IV, C[#]; VDLUFA MB III 11.4.2; DIN EN ISO 6869[#];
VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510[#]

Zink	18	-	11.500	mg/kg	16	%	R
------	----	---	--------	-------	----	---	---

VO (EG) 152/2009, Anhang IV, C^{#b}; VDLUFA MB III 11.5.2^b; DIN EN ISO 6869^{#b};
VDLUFA MB III 10.8.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.6; DIN EN 15510[#]

^b überprüft im Bereich 41 – 4900 mg/kg

Jod	28,5	-	145	mg/kg	25	%	R
VDLUFA MB III 11.7.1 # = VDLUFA MB VII 2.2.2.3							
Selen	0,1	-	0,45	mg/kg	55	%	R
	0,45	-	0,75	mg/kg	0,25		E
	0,75	-	13,6	mg/kg	33	%	R
	13,6	-	20,5	mg/kg	4,5		E
	20,5		76	mg/kg	22	%	R
VDLUFA MB III 11.6.2 # = VDLUFA MB VII 2.2.2.4 ; DIN EN 16159 #							
Vitamin A	7.800	-	100.000	IE/kg	30	%	R
	100.000	-	125.000	IE/kg	30.000		E
	125.000	-	375.000	IE/kg	24	%	R
	375.000	-	450.000	IE/kg	90.000		E
	450.000	-	585.000	IE/kg	20	%	R
VO (EG) 152/2009, Anhang IV, A #; VDLUFA MB III 13.1.2							
Vitamin E-acetat	34	-	120	mg/kg	25	%	R
	120	-	188	mg/kg	30		E
	188	-	17700	mg/kg	16	%	R
VO (EG) 152/2009, Anhang IV, B #; VDLUFA MB III 13.5.4							
Vitamin D ₃	1.000	-	3.080	IE/kg	50	%	R
	3.080	-	5.500	IE/kg	1.540		E
	5.500	-	46.000	IE/kg	28	%	R
	46.000	-	67.600	IE/kg	12.880		E
	67.600	-	16.700.000	IE/kg	19	%	R
VDLUFA MB III 13.8.1 #							
Monensin-Natrium ; Salinomycin-Natrium	Mineralfuttermittel, Vormischungen, Zusatzstoffe						
	930	-	126.000	mg/kg	17,5	%	R
	Alle übrigen Futtermittel						
	5	-	10	mg/kg	40	%	R
	10	-	16	mg/kg	4		E
	16	-	105	mg/kg	25	%	R
Monensin-Natrium: VDLUFA MB III 14.22.1							
Salinomycin-Natrium: VDLUFA MB III 14.23.1							

Phytaseaktivität	Mineralfuttermittel							
	8.000	-	25.000	U/kg	25	%	R	
	Alle übrigen Futtermittel							
	570	-	1500	U/kg	45	%	R	
VDLUFA MB III 27.1.1 und VDLUFA MB III 27.1.2 #								

Probiotika	Zusatzstoffe, Vormischungen, Mineralfuttermittel				60	%	R	
	KBE/kg							
	Mischfutter				50	%	R	
	KBE/kg							

VDLUFA MB III 28.2.1 ; VDLUFA MB III 28.2.2 # ; VDLUFA MB III 28.2.3 # ; VDLUFA MB III 28.2.4 # ; VDLUFA MB III 28.2.5 # ; VDLUFA MB III 28.2.6 #

Unerwünschte Stoffe

Aflatoxin B ₁	1	-	4	µg/kg	50	%	R	
	4	-	10	µg/kg	2		E	
	≥		10	µg/kg	20	%	R	

VDLUFA MB III 16.1.4; DIN EN ISO 17375 #

Deoxynivalenol (DON)	140	-	32000	µg/kg	40	%	R	
-------------------------	-----	---	-------	-------	----	---	---	--

VDLUFA MB III 16.12.1 ; DIN EN 15791 #

Zearalenon (ZEA)	11	-	2800	µg/kg	60	%	R	
---------------------	----	---	------	-------	----	---	---	--

VDLUFA MB III 16.9.2; DIN EN 15792 #

Arsen	0,125		1,0	mg/kg	50	%	R	
	1,0	-	2,5	mg/kg	0,5		E	
	2,5	-	3,7	mg/kg	20	%	R	

VDLUFA MB III 17.9.1 = VDLUFA MB VII 2.2.2.5; VDLUFA MB III 17.1.2 = VDLUFA MB VII 2.2.2.10 ; DIN EN 16206 #

Blei	0,5	-	3,0	mg/kg	50	%	R	
	3,0	-	5,0	mg/kg	1,5		E	
	5,0	-	10,0	mg/kg	30	%	R	

VDLUFA MB III 17.9.1 = VDLUFA MB VII 2.2.2.5 ;
DIN EN 15550 # ; VDLUFA MB III 17.2.5 = VDLUFA MB VII 2.2.2.8

Cadmium	0,05	-	0,20	mg/kg	50	%	R
	0,20	-	0,40	mg/kg	0,10		E
	0,40	-	1,0	mg/kg	25	%	R
	1,0	-	1,4	mg/kg	0,25		E
VDLUFA MB III 17.9.1 = VDLUFA MB VII 2.2.2.5; DIN EN 15550 #; VDLUFA MB III 17.2.5 = VDLUFA MB VII 2.2.2.8							
Quecksilber	0,05	-	0,06	mg/kg	50	%	R
	0,06	-	0,10	mg/kg	0,03		E
	0,10	-	0,20	mg/kg	30	%	R
	0,20	-	0,30	mg/kg	0,06		E
	0,30	-	2,0	mg/kg	20	%	R
VDLUFA MB III 17.4.3 = VDLUFA MB VII 2.2.2.9 ; DIN EN 16277 #							
Organische Chlorverbindungen * (Aldrin, Dieldrin, Camphechlor, Chlordan, DDT, Endosulfan, HCB, HCH, PCB [28, 52, 101, 118, 138, 153, 180])	6,0	-	106	µg/kg	55	%	R
* Sofern vom Verordnungsgeber Höchstgehalte für die Summe aus mehreren organischen Chlorverbindungen festgesetzt wurden, beziehen sich die Angaben in der Spalte "ermittelter Gehalt" auf die Summe (z. B. DDT + DDE + DDD, berechnet als DDT).							
VDLUFA MB III 16.8.1 = VDLUFA MB VII 3.3.2.2 ; DIN EN 15741 # ; DIN EN 15742 #							
Verdaulichkeitsparameter							
Enzymlösliche organische Substanz (ELOS)	53,2	-	88,8	%	5	%	R
VDLUFA MB III 6.6.1							
Gasbildung (Gb-Wert bei Hohenheimer Futterwerttest)	36	-	64	ml/200 mg	7	%	R
VDLUFA MB III 25.1 #							

= Derart gekennzeichnete Methoden sind in der amtlichen Sammlung für Methoden der Futtermitteluntersuchung nach § 64 (2) LFGB gelistet.

(http://www.methodensammlung-bvl.de/cn/bGV2ZWw9dHBsLXN1Y2hlcmlYm5pcyZsaW1pdGF0aW9udHlwZT0mc2VhcmNoYWNjZXNza2V5PUNPTIRFTlQmcGFnZWlkPTE*.html)

Mit Gleichheitszeichen verbundene Methoden sind in ihrem Wortlaut identisch, da sie vom VDLUFA MB VII in das VDLUFA MB III übernommen wurden.

VDLUFA MB III = VDLUFA-Methodenbuch Band III, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, 3. Aufl. 1976, inkl. 1.-8. Ergänzungslieferung 1983/1988/1993/1997/2004/2006/2007/2012, 2190 S., ISBN 978-3-941273-04-7

VDLUFA MB VII = VDLUFA-Methodenbuch Band VII, Umweltanalytik, 4. Aufl. 2011, 690 S., ISBN 978-3-941273-10-8

Literatur:

- (1) Seibold, R. und Bassler, R., 1972: Zweck und Anwendungsbereich des Analysenspielraums. Kraftfutter 55, 370-373 und 418-420
- (2) Seibold, R., 1978: Bedeutung und Anwendung von Toleranzen bei der Futtermittelherstellung, Probenahme und Analytik - aus der Sicht der Futtermitteluntersuchung; MFI-Schriftenreihe des Fachverbandes der Futtermittelindustrie e. V., Bonn, 54-66
- (3) Bassler, R., Ranfft, K. und Seibold, R., 1978: Spielräume - Latitüden. Kraftfutter 61, 230-236
- (4) Bassler, R., Ranfft, K. und Seibold, R., 1981: Spielräume - Toleranzen. Kraftfutter 64, 288-294
- (5) Bassler, R., Ranfft, K. und Seibold, R., 1987: Analysenspielräume bei der Untersuchung von Futtermitteln. Kraftfutter 70, 84-86
- (6) Buchholz, H., Kirmas, J. und von Lengerken, J., 1996: Analysenspielräume und Toleranzen. Kraftfutter 78, 19-25
- (7) Schönherr, J.; Peterhänsel, M., 2008: Zur Untersuchung von Futtermitteln – Neue Ausgabe der Analysenspielräume des VDLUFA. Kraftfutter - Feed Magazine 91 (7-8), 20-27
- (8) Leitfaden zur Ableitung von Analysenspielräumen des VDLUFA bei der Untersuchung von Futtermitteln, Stand 10/2010:
(http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Fachgruppen/FG6/VI-OE-27_Leitfaden_zur_Ableitung_von_Analysenspielraeume.pdf)

-
- (9) Schönherr, J.; Danier, J., 2011: Überarbeitung der Analysenspielräume fortgesetzt – nachvollziehbar und aktuell. Kraftfutter - Feed Magazine 94 (3-4), 34-44
- (10) Schönherr, J.; Danier, J.; Thalmann, A., 2012: Überarbeitung der Analysenspielräume. Kraftfutter - Feed Magazine 95 (11-12), 12-19

Literatur	Version
(1)	1 (1972)
(3)	2 (1978)
(4)	3 (1981)
(5)	4 (1987)
(6)	5 (1996)
(7)	6 (2008)
(9)	7 (2011)
(10)	8 (2012)