

VFT-Sonderuntersuchung – Vitamin A - Gehalte im Mischfutter

Einleitung

Vitamin A ist ein fettlösliches, für Mensch und Tier essentielles Vitamin. Durch seine Beteiligung beim Aufbau und Schutz von Haut und Schleimhäuten (Epithelschutzfunktion) wirkt es auf die Fruchtbarkeit und die Infektionsabwehr (Widerstandskraft, Immunreaktion). Daneben wirkt es auch bei der Regulation der Wachstumsvorgänge. Da Vitamin A nicht in den pflanzlichen Futtermitteln vorkommt, wird den Mischfuttermitteln üblicherweise Vitamin A zugegeben.

Bei der Haltung von Nutztieren ist eine ausreichende Versorgung mit Energie, Nähr- und Wirkstoffen im Hinblick auf die Bedarfsdeckung für die angestrebte Leistung notwendig. Je nach betrieblicher Situation erfolgt somit die Vitaminierung des Futters durch den Landwirt (Erstellung von Eigenmischungen mit vitaminisiertem Mineral- bzw. Ergänzungsfutter) oder dem Hersteller (passender Vitamingehalt im Allein- oder Ergänzungsfutter). Bei den hohen Leistungen der Tiere sollte aus Sicht von Tierernährung und Tiergesundheit neben dem alimentären Bedarf auch ein möglicher Mehrbedarf für Stress- und Zusatzeffekte berücksichtigt werden. Vitamin A wird, sofern nicht sofort „verbraucht“, in der Leber gespeichert und kann dann dem Tier später bei nicht ausreichender Versorgung wieder zur Verfügung gestellt werden. Diese Akkumulation in der Leber kann bei längerfristigen überhöhten Gaben erheblich sein.

Aus Sicht der Humanernährung und des Verbraucherschutzes sind deutlich überhöhte Vitamin A-Gehalte in tierischen Lebensmitteln (Leber, Wurst- und Verarbeitungswaren) unerwünscht. Aktuell steht daher die Höhe des Vitamin A-Zusatzes in Futtermitteln für Nutztiere in der Diskussion. Somit ergeben sich folgende Fragen:

- Welche Vitamin A-Gehalte liegen im Mischfutter in der Praxis vor?
- Einhaltung der Empfehlungen und futtermittelrechtlichen Vorgaben?

Material und Methoden

Um die Gehalte in dem in der Praxis eingesetzten Mischfutter einschätzen zu können, wurde aus den im Rahmen des VFT beprobten Futtermitteln eine Stichprobe auf Vitamin A untersucht. Ergebnisse aus dem Winter 2005 wurden gezielt durch weitere Stichproben im Winter 2008 und Sommer 2009 ergänzt. Die Untersuchung umfasst insgesamt 211 Mischfutter.

Einbezogen waren Rinderfutter (Ergänzer) sowohl für Milchkühe als auch für Mastrinder, Alleinfutter für Mastschweine, für Sauen und für Ferkel sowie auch Ergänzungsfutter für Schweine aus verschiedenen Regionen Deutschlands. Damit wird eine Übersicht zu den Gehalten an Vitamin A im industriell hergestellten Nutztierfutter erreicht.

Die Beprobung erfolgte bei Abfertigung der Ware im Werk oder bei Anlieferung beim Landwirt unter Beachtung der üblichen Probenahmeregeln. Die Analysen erfolgten im Auftrag des VFT bei verschiedenen LUFA-Labors unter Anwendung der VDLUFA-Methoden. Abweichungen von der Deklaration sowie extreme Werte wurden durch Nachuntersuchungen abgesichert. Im Hinblick auf den geringen Umfang der Stichprobe bei einzelnen Futtertypen ist die Aussagefähigkeit der Daten begrenzt. Zur Beurteilung der ermittelten Vitamin A-Gehalte der einzelnen Futtertypen wurde wie folgt verfahren:

- Alleinfutter: Berücksichtigung der Befundwerte
- Ergänzungsfutter: Berücksichtigung der Befundwerte und der Mischungsanteile
- Vergleich mit den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GFE, 1995, GFE, 2001, GFE, 2006) und den Praxisempfehlungen der DLG (DLG, 2002, DLG, 2008)
- Vergleich mit den Futtermittelrechtlichen Vorschriften (EU, 2004)

Ergebnisse

– Deklarierte und ermittelte Vitamin A-Gehalte –

Bei den untersuchten Futtermitteln wurde mit Ausnahme einiger Milchleistungsfutter generell ein Zusatz von Vitamin A vorgenommen. In Tabelle 1 sind die Anzahl der geprüften Futter, die Zahl der Futter mit Vitamin A-Zusatz, die konzipierten Vitamin Gehalte (Deklaration) sowie die analysierten Gehalte für die einzelnen Futtertypen mit Mittelwerten (arithmetisches Mittel) sowie Spanne aufgeführt. Während alle in die Auswertung einbezogenen Futter für Schweine und Mastrinder einen Vitamin A-Zusatz aufwiesen, waren von 79 Milchleistungsfuttern sechs Produkte ohne Zusatz. Die deklarierten Werte beziehen sich beim Milchleistungsfutter nur auf die Futter mit entsprechendem Zusatz. Auffällig sind die sehr großen Spannen bei den Ergänzungsfuttern, bei den Alleinfuttern sind die Spannen deutlich geringer.

Tab. 1: Vitamin A-Gehalte im Mischfutter (n=211), IE/kg

Futtertyp	n	Deklaration		Befund	
		Mittel	Spanne	Mittel	Spanne
Milchleistungsfutter	(79) 73	11.395	7.200-40.000	9.415	0-32.200
Rindermastfutter	14	25.936	10.000-42.000	21.677	8.791-41.365
AF für Mastschweine	54	9.000	4.500-12.000	8.914	3.731-15.000
AF für Sauen	14	16.214	10.000-23.000	16.115	5.998-24.121
AF für Ferkel	16	19.031	14.000-30.000	13.650	1.448-22.000
Ergänzungsfutter f. Schweine	34	51.616	20.000-116.200	46.926	14.900-103.400

– Deklarationsabweichungen –

Bei der Beurteilung von Deklarationsabweichungen sind die futtermittelrechtliche Toleranz nach § 19 FMV und der Analysenspielraum nach VDLUFA zu berücksichtigen. Das bedeutet, dass der analytische Befund sich von der Deklaration nominell unterscheiden kann, trotzdem die Einhaltung der Deklaration gegeben ist. Tabelle 2 zeigt die Häufigkeit der Deklarationsabweichungen auf. Bezogen auf die Futter mit entsprechender Vitaminzulage ist der Anteil der Futter mit Deklarationsabweichung, insbesondere bei Milchleistungs- und Ferkelaufzuchtfutter, auffällig. Auch wenn aufgrund der insgesamt geringen Stichprobengröße das Ergebnis nicht überbewertet werden sollte, ist die Quote der Deklarationsabweichungen mit 9,8 % beachtlich. Dieser Wert ist vergleichbar mit Ergebnissen der amtlichen Kontrolle (BMELV, 2009), aber deutlich höher, als in einer älteren Sonderuntersuchung des VFT (Grünwald et al., 2004). Sehr überwiegend handelte es sich dabei um eine Unterschreitung der deklarierten Werte.

Tab. 2: Häufigkeit von Deklarationsabweichungen

Futtertyp	n	Deklarationsabweichung	
		↓	↑
Milchleistungsfutter	79	8	1
Rindermastfutter	14	-	-
AF für Mastschweine	54	-	-
AF für Sauen	14	1	1
AF für Ferkel	16	3	1
Ergänzungsfutter für Schweine	34	4	1

Im Bereich der Zusatzstoffe, also auch bei Vitamin A, werden Angaben zu den zugesetzten Mengen gemacht, ohne Berücksichtigung nativer Gehalte. Bei höheren Analysewerten sind im Hinblick auf eine mögliche Deklarationsüberschreitung ggf. vorliegende native Gehalte zu berücksichtigen. Anzumerken ist, dass Vitamin A im Gegensatz zu Carotin (Provitamin A) in pflanzlichen Futtermitteln nicht vorkommt. Futtermittel tierischen Ursprungs, die Vitamin A enthalten könnten, werden mit Ausnahme von Milchprodukten (v. a. für Ferkel) und Fischprodukten (in Sauen- und Ferkelfutter) nicht eingesetzt. Lediglich bei den letztgenannten Futtermitteln

könnte neben dem zugesetzten noch natives Vitamin A vorliegen, was zu Befunden oberhalb der zugesetzten Menge beitragen könnte.

Im Hinblick auf die Höchstgehaltsregelung sind dagegen die nativen Gehalte einzubeziehen d.h. die Summe aus Zusatz und nativem Gehalt dürfen den Höchstgehalt nicht überschreiten.

– Ernährungsphysiologische und futtermittelrechtliche Einschätzung –

Für die gewünschten hohen Leistungen ist eine ausreichende Wirkstoffversorgung notwendig. Während die Versorgungsempfehlungen des Ausschusses für Bedarfsnormen der GfE den rein „alimentären Bedarf“ (Minimalbedarf) umfassen, werden von der DLG unter Berücksichtigung von leistungsbeeinflussenden Faktoren und Sicherheitszuschlägen z.T. höhere Praxisempfehlungen gegeben.

Der Gesetzgeber begrenzt die Vitamin A-Gehalte durch vorgegebene Höchstwerte nur für Futter für Masttiere (Mastrinder, Mastschweine). Für Ferkelfutter werden keine Maximalgehalte vorgegeben, hier schließt sich an die Aufzucht der Zeitraum der Mast mit entsprechender Begrenzung der Vitamin A-Gehalte an. Bei Sauen und Milchkühen, die im Hinblick auf die Reproduktion z.T. einen sehr hohen Bedarf haben, gibt es auch keine Höchstwerte, diese Tiere gelangen zwar zur Schlachtung, allerdings in geringerer Tierzahl als die Masttiere.

In Tabelle 3 werden für die einzelnen Tierkategorien neben den Empfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie für die Gesamration bzw. Mischung die Praxisempfehlungen der DLG aufgeführt. Darüber hinaus sind die futtermittelrechtlichen Höchstwerte laut Zusatzstoffregister der EU (2004) für diese Typen gelistet.

Tab. 3: Empfehlungen und Höchstwerte für Vitamin A im Futter

Tierkategorie	Versorgungsempfehlungen (GfE) IE/kg T	Praxisempfehlungen (DLG) IE/kg	Maximalwert (EU) IE/kg
Milchkühe	5.000–10.000*	siehe GfE	-
Mastrinder	3.100–6.700**	siehe GfE	13.500
Mastschweine	2.200		13.500
Sauen	2.300–4.000*		-
Ferkel	4.000	4.000	-
gültig für Tagesration; * der höhere Wert gilt für die Trächtigkeit; ** Basis: 7.500–10.000 IE / 100 kg LM (GfE)			

Die Beurteilung der Nähr- und Wirkstoffgehalte von Ergänzungsfutter bedarf einer Berücksichtigung der Rations- / Mischungsanteile mit welchem diese eingesetzt werden. Der „Verschnitt“ mit Grobfutter und Getreide führt bei Nähr- und Wirkstoffen, die in diesen Komponenten nicht nativ vorkommen (wie Vitamin A) zu einer gegenüber den Gehalten im Ergänzungsfutter deutlich niedrigeren Werten. Daher werden zur Beurteilung der Vitamin-Gehalte die analysierten Werte der Ergänzter entsprechend auf die fertige Mischung umgerechnet (siehe Tabelle 4). Die zwei einbezogenen Ergänzter für Saugferkel wurden im Hinblick auf die während der Säugezeit nur sehr begrenzte und individuell verschiedene Futteraufnahme nicht umgerechnet.

Für die Rindermast wird ein Krafffutteranteil (KF-Anteil) von 30 %, ggf. geringere Mischungsanteile laut Empfehlung, angenommen. Für die vorliegende Berechnung wird für den Einsatz von Milchleistungsfutter ein KF-Anteil von 50 % angenommen, sofern einzelne Milchleistungsfutter in deren Einsatzmengen herstellereits nicht stärker begrenzt waren. Für Milchleistungsfutter, die im Verschnitt mit Getreide eingesetzt werden sollen, wird dies berücksichtigt und je nach vorgesehenem Anteil hofeigenen Getreides somit nicht ein Rationsanteil von 50 % sondern von 17 - 38 % unterstellt.

Beispielsrechnung:	50 % KF-Anteil in Ration, Verhältnis MLF : Getreide = 1 : 1 → 50 % KF * 50% MLF im KF = 25 % MLF in der Ration.
--------------------	--

Bei den Ergänzungsfuttern für Mastschweine, Sauen und Ferkel wurde der jeweils vom Hersteller vorgegebene Mischungsanteil (bei Angabe einer Spanne der mittlere Wert) angenommen und für die weitere Berechnung berücksichtigt.

Die in Tabelle 4 aufgeführten Mittelwerte und Spannen zeigen, dass die Versorgungsempfehlungen mit Ausnahmen bei den Milchleistungsfuttern zwar deutlich überschritten, die rechtlichen Maximalwerte aber nur in wenigen Fällen überschritten werden. Zur Beurteilung der „Verteilung“ der berechneten Vitamin A-Gehalte für die „gefütterte Ration“ bzw. „Mischung“ sind in den Abbildungen 1 bis 3 die Vitamin A-Gehalte in aufsteigender Reihenfolge für die Futter für unterschiedliche Tierkategorien aufgeführt.

Tab. 4: Vitamin A-Gehalte im vorgelegten Futter (Mischung) und rechtliche Bewertung, IE/kg

Futter für	vorgelegte Mischung			ASR**	Höchstwert	Übergehalt, nominell <i>n</i>	Übergehalt, bestätigt
	Mittel	Min.	Max.				
Milchkühe	4.348	0	16.100	± 25	-	-	-
Mastrinder	6.304	2.637	12.410	± 25	13.500	0	0
Mastschweine	9.360	3.731	22.748	± 25	13.500	6	1
Sauen	14.785	5.998	24.121	± 25	-	-	-
Ferkel	15.820	1.448	22.000 (46.200*)	± 25	-	-	-

* Saugferkelergänzer, Einsatz geringster Mengen zu Milch
 ** ASR = Analysenspielraum nach VDLUFA (2006)

In der vorliegenden Auswertung werden lediglich die Vitamin A-Gehalte im Mischfutter mit den fachlichen und rechtlichen Anforderungen verglichen. Nicht berücksichtigt wird die Versorgung mit Carotin und die anteilige Umwandlung in Vitamin A, da die Carotin-Versorgung über Kraftfuttermittel keine Rolle spielt, und die Carotingehalte der im Rinderbereich eingesetzten Raufutter in Abhängigkeit von Futbertyp, Konservierung und Lagerdauer sehr unterschiedlich sind. Dies kann allenfalls bei einer Rationsberechnung auf Basis der betrieblich zur Verfügung stehenden Futtermittel (v.a. Raufutter) erfolgen. Betroffen ist hier in erster Linie die Milchviehfütterung aufgrund der dort eingesetzten Grasprodukte.

Eine Reihe der Milchleistungsfutter weist Gehalte unterhalb der empfohlenen Werte auf, andere liegen deutlich über den Empfehlungen. Die Hälfte der geprüften Rindermastfutter weist Werte im Bereich der Empfehlungen auf, die anderen liegen darüber, ohne den Höchstgehalt zu tangieren.

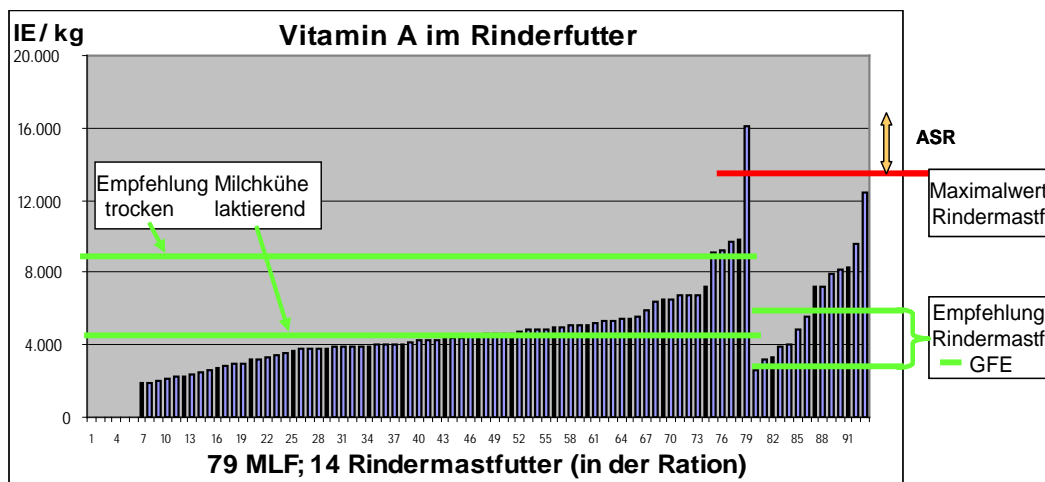


Abb. 1: Vitamin A-Gehalt in verabreichtem Milchviehfutter (Ration)

Bei der Milchkuhfütterung wird entweder eine dreigeteilte Fütterung mit separater Mineralfuttermittelergänzung der Tiere durchgeführt oder eine totale Mischration konzipiert. Werden im Rahmen

der Rationsgestaltung vitaminisierte Mineralfutter und vitaminisierte Milchleistungsfutter gegeben, kann eine sehr hohe Vitamin A-Versorgung resultieren. Andererseits sollte bei einer Rationsplanung ohne Zugabe eines vitaminisierten Mineralfutters auf eine ausreichende Vitaminisierung des Leistungsfutters geachtet werden. Im Hinblick auf die Vermeidung von Unter- und auch deutlicher Überversorgung sollte daher abhängig von der Rationsplanung die Auswahl des Mineralfutters und des Milchleistungsfutters hinsichtlich der Vitaminisierung erfolgen.

Im Futter für Mastschweine (Alleinfutter bzw. Ergänzungsfutter + Getreide) wird der empfohlene Gehalt von 2.300 – 4.000 IE/ kg mit im Durchschnitt 9.360 IE/kg deutlich übertroffen. Bei sechs Futtern liegen die Vitamin A-Gehalte nominell über dem Höchstwert, bei Berücksichtigung des Analysenspielraumes liegt für ein Futter eine bestätigte Überschreitung vor. Ursächlich ist die deutliche Überschreitung des deklarierten Vitamin A Zusatzes in einem Ergnzer (103.400 statt 40.000 IE/kg).

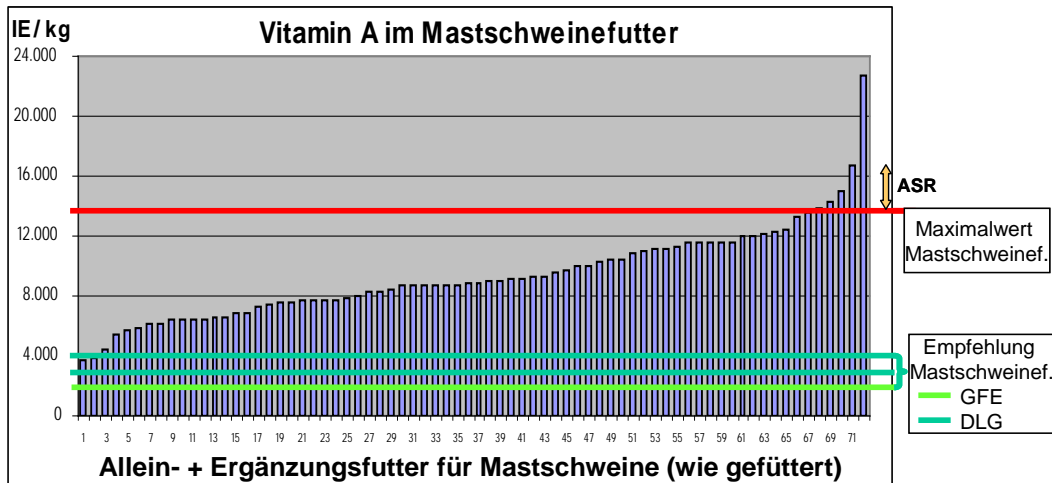


Abb. 2: Vitamin A-Gehalt in verabreichtem Schweinemastfutter

Im Futter für Ferkel und Sauen (Alleinfutter, Ergänzungsfutter + Getreide) werden mit einer Ausnahme die empfohlenen Werte erreicht und meist deutlich überschritten. Gerade bei diesen Tierkategorien sind Stresssituationen (Geburt, Laktation, Absetzen, Futterwechsel etc.) sehr ausgeprägt, die auch durch ein optimiertes Management nicht vermieden werden können. Daher müssen gegenüber den alimentären Empfehlungen höhere Gehalte möglich sein und auch eingestellt werden. In welcher Höhe dies erforderlich ist, kann hier nicht beurteilt werden.

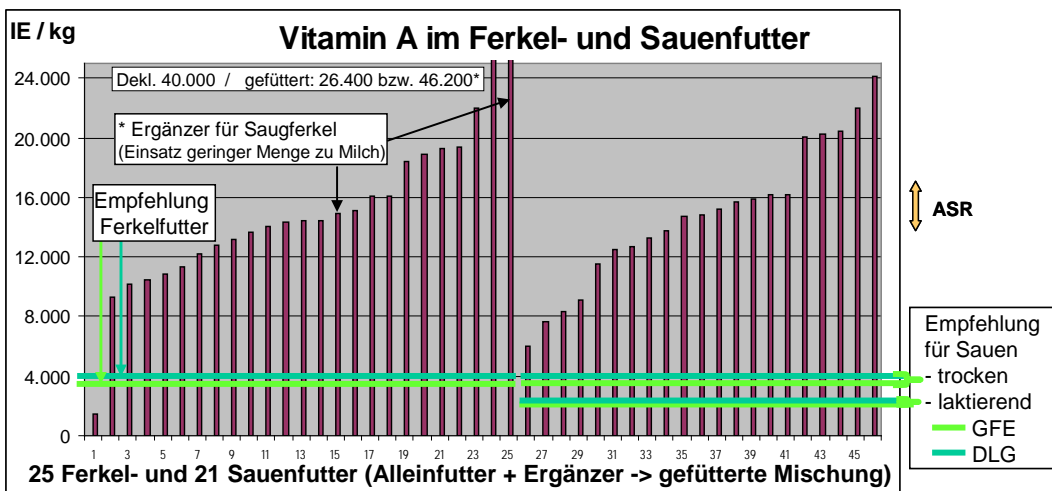


Abb. 3: Vitamin A-Gehalt in verabreichtem Sauen- u. Ferkelfutter

Bei Einsatz der Ergänzungsfutter für Schweine (Mastschweine, Sauen) wurden teils in den Fütterungshinweisen nicht nur feste Mischungsanteile sondern Spannen angegeben (s.o.). Für diese Fälle wurde auch die Konzentration an Vitamin A in der Tagesration bei dem maximal

angegebenen Mischungsanteil berechnet. Die resultierenden Vitamin A-Gehalte liegen dann z.T. etwas höher als der Tabelle 4 bzw. den Abbildungen zu entnehmen, letztlich ist aber kein Futter dadurch auffällig - die Aussagen der Tabelle 4 und der Abbildungen gelten weiter.

Zusammenfassung / Fazit

Im Rahmen einer Stichprobe wurden 211 Mischfutter auf Vitamin A untersucht und mit Empfehlungen und rechtlichen Grenzen verglichen. Die Vitamin A-Gehalte im Mischfutter differieren sehr stark, was vor allem auf Unterschiede im Einsatzzweck (Alleinfutter, Ergänzungsfutter, Tierkategorie) zurückzuführen ist. Bei Berücksichtigung des Rations- bzw. Mischungsanteils der Mischfutter resultieren aber weiterhin große Spannen bei den ermittelten Nährstoffgehalten in der Tagesration.

Fast 10 % der Futter wiesen einen von der Deklaration abweichenden Befund (meist Untergehalte) auf.

Milchleistungsfutter werden teils ohne bzw. mit unterschiedlich hoher Vitamin-Ergänzung angeboten. Im Futter für Sauen und Ferkel werden die ernährungsphysiologischen Empfehlungen meist deutlich überschritten, im Futter für Mastschweine und Mastrinder in geringerem Maße. Die futtermittelrechtlichen Höchstgehalte, die nur für Futter für Mastrinder und -schweine gelten, werden nur von einigen Futtern nominell überschritten, lediglich für ein Futter wurde eine Überschreitung des Höchstgehaltes bestätigt.

Bei der Rationsplanung für Milchkühe sollte die Vitaminierung von Milchleistungs- und Mineralfutter berücksichtigt werden. Die große Bandbreite der Produkte am Markt ermöglicht eine passende Auswahl. Damit kann auf betrieblicher Ebene eine ausreichende Versorgung der Milchkühe bei Vermeidung deutlicher Überversorgung und Akkumulation sichergestellt werden.

Der vorliegende Beitrag dient zur Einschätzung der Vitamin A-Gehalte der am deutschen Markt angebotenen Mischfutter. Eine weitergehende Beurteilung v.a. im Hinblick auf Anpassungen seitens der Beratung und des Gesetzgebers ist zu prüfen.

Literatur

- BMELV, 2009: Jahresstatistik 2008 über die amtl. Futtermittelüberwachung i. Deutschland, 07.08.2009, www.bmelv.de/clin_163/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Futtermittel/Futtermittel-Jahresueberwachung-2008-Lang.html?nn=448244.
- DLG, 2002: DLG-Information 1/2002, Leistungs- und qualitätsgerechte Schweinefütterung, Teil A: Mastschweine, in Trendreport Spitzenbetriebe Schweinemast; Hrsg. Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft, DLG-Verlag, Frankfurt / Main.
- DLG, 2008: DLG-Information 1/2008, Empfehlungen zur Sauen- und Ferkelfütterung; Hrsg. DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung, DLG-Verlag, Frankfurt / Main.
- EU, 2004: Verzeichnis der zugelassenen Futtermittelzusatzstoffe, Amtsblatt der EU, C50, S.1 ff.
- GFE, 1995: Energie und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere, Nr. 6 Mastrinder, DLG-Verlag, Frankfurt / Main.
- GFE, 2001: Energie und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere, Nr. 8 Milchkühe und Aufzuchtrinder; DLG-Verlag, Frankfurt / Main.
- GFE, 2006: Energie und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere; Nr. 8 Schweine, DLG-Verlag, Frankfurt / Main.
- Grünewald, K.-H, Sommer, W., Steuer, G., 2004: Vitamin-Gehalt (A,D,E) im Mischfutter für Rinder und Schweine – aus dem VFT, VDLUFA-Schriftenreihe Bd. 60, 329-335, Kongressband Rostock, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.
- VDLUFA, 2006: Analysenspielräume für Futtermitteluntersuchungen. In: Methodenbuch III, Die chemische Untersuchung von Futtermitteln, 6. Erg. 2006 Anhang, 7-11, VDLUFA-Verlag, Darmstadt.