

**Heft 25**  
**Futterwertleistungsprüfung**  
**für Masthühnerküken-Alleinfutter I**

# **Futterwertleistungsprüfung für Masthühnerküken-Alleinfutter I**

**Vergleichender Test nach DIN 66052  
von vier Masthühnerküken-Alleinfuttern I**

**Prüfungszeitraum: 19. Oktober 2006 bis 27. November 2006**

**2006**

Die Prüfung wurde im Auftrage des Landwirtschaftlichen Wochenblattes Westfalen-Lippe durchgeführt.

## **Impressum:**

Herausgeber: Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe  
Postfach 49 29  
48028 Münster  
Tel.-Nr.: (02 51) 5 10 12 41

Redaktion: Dr. F.-J. Budde, J. Stegemann , I. Simon  
unter Mitarbeit von:  
H. Frerich, W. Bracht, Ch. Widjaja, Ch. Rickert

Wissenschaftliche Beratung: em. Universitätsprofessor Dr. J. Petersen, Bonn  
Dr. E. Tholen, Bonn

Druck: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Nevinghoff 40  
48147 Münster

Vertrieb: Landwirtschaftsverlag GmbH  
48084 Münster  
Tel.: (0 25 01) 80 13 00  
Fax: (0 25 01) 80 18 01

Preis: 3,00 € (zzgl. Versandkosten)

Nachdruck, auch auszugsweise, nur nach Rücksprache mit dem Herausgeber und mit Quellenangabe.

# Vorwort

Der letzte Durchgang einer Futterwertleistungsprüfung (FWLP) für Masthühnerkükenfutter erfolgte im Zeitraum März 2001 bis April 2001. Es war deshalb an der Zeit, die Praxis aktuell über die Leistungsfähigkeit handelsüblicher Futterfabrikate unter den standardisierten Haltungsbedingungen im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zu informieren.

Das Produktionsziel der Hähnchenmast besteht in der Realisierung der vom Markt gewünschten Qualitäten und die Erzeugung mit möglichst niedrigen Kosten. Das Futter nimmt in den Produktionskosten eine dominierende Rolle ein und erfordert daher eine herausragende Beachtung.

Die Ergebnisse der aktuellen FWLP für Masthühnerküken-Alleinfutter, durchgeführt im Zeitraum Oktober bis November 2006 im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse liegen nunmehr vor. Ziel des Warentests, bei dem Futter von vier verschiedenen Herstellern geprüft wurden, war auch diesmal die Ermittlung der Mastleistungsergebnisse und die sich daraus ergebende ökonomische Bewertung. Der Praxis kann damit eine vergleichbare Übersicht über den Stand der Futtermittel gegeben werden.

Die Ergebnisse werden nach wissenschaftlichen Grundsätzen bewertet. Die wissenschaftliche Unterstützung in Methodik und Auswertung lag wieder in den bewährten Händen von Herrn Prof. Dr. Johannes Petersen, emeritierter Professor sowie Herrn Dr. Ernst Tholen aus dem Institut für Tierwissenschaften der Rheinischen-Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Ihnen gebührt unser Dank für die Unterstützung.

Der vorliegende Test bestätigt erneut, dass alleine die Leistungsergebnisse, die am Tier gemessen werden, ein abschließendes und verlässliches Urteil über die eingesetzten Futtermittel erlauben. Selbst wenn die deklarierten und auch die analysierten Wert bestimmenden Inhaltsstoffe weitgehend vergleichbar sind, können die biologischen Leistungen und die wirtschaftlichen Ergebnisse mehr oder weniger deutlich von einander abweichen.

Aus diesem Grunde wird der Warentest Futter, der im Auftrag des Landwirtschaftlichen Wochenblattes Westfalen-Lippe durchgeführt, auch weiterhin zum Aufgabenspektrum der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen zählen.

Die im vorliegenden Test erreichten biologischen Leistungen sind insgesamt ein Beleg für die Anstrengungen der Hersteller, der Praxis Futtermittel mit guten Qualitäten anzubieten.

Münster, Januar 2006

Dr. Friedhelm Adam  
Referatsleiter der Tierproduktion  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
Inhaltsverzeichnis	4
Verzeichnis der Tabelle	5
<b>1 Testkriterien der Futterwertleistungsprüfung für Masthühnerküken-Alleinfutter I</b>	<b>6</b>
1.1 Tiermaterial	6
1.2 Auswahl der Prüffutter	6
1.3 Beschaffung der Prüffutter	6
1.4 Aufstallung, Haltungssystem, Futtevorlage, Lüftung	6
1.5 Prüfungsdurchführung	7, 8
1.6 Erfassung der Leistungsdaten	7
1.6.1 Auswertungsmethoden	7, 8
1.6.2 Beschreibung der Messgeräte	8
<b>2 Masthühnerküken-Alleinfutter I in der Futterwertleistungsprüfung</b>	<b>9</b>
2.1 Ergebnisse der Futterwertleistungsprüfung	10
2.1.1 Leistungen der Mastküken	10
2.2 Wirtschaftliche Beurteilung der Prüffutter	10
2.2.1 Wirtschaftlichkeitsberechnung nach Durchschnittspreisen	11, 12
2.3 Fazit für die Praxis	12
<b>3 Erläuterungen zur ökonomischen Bewertung der Prüffutter</b>	<b>13, 14</b>

## Verzeichnis der Tabellen

		<b>Seite</b>
<b>Tabelle 1</b>	Diese Fabrikate wurden geprüft	15
<b>Tabelle 2</b>	Prüfungsbeschreibung	16
<b>Tabelle 3</b>	Deklarierte Futter- Inhaltsstoffe	17
<b>Tabelle 4</b>	Analysierte Futter – Inhaltsstoffe (Untersuchungszentrum Münster – LUFA –)	18
<b>Tabelle 5</b>	Prüfungsergebnisse 2006 (38 Masttage)	19
<b>Tabelle 6</b>	Prüfungsergebnisse 2006 – Stichprobenwägung einer Box –	20
<b>Tabelle 7</b>	Wirtschaftlichkeitsberechnung nach Durchschnittspreisen	11

# 1 Testkriterien der Futterwertleistungsprüfung für Masthühnerküken- Alleinfutter I

Die Futterwertleistungsprüfung wird in der Form eines vergleichenden Warentestes nach DIN 66052 von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen im Auftrage des Landwirtschaftlichen Wochenblattes Westfalen-Lippe im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse durchgeführt.

Die in der Prüfung eingesetzten Mastküken haben als Hybridherkunft in der Praxis eine weite Verbreitung. Bei der Auswahl der Mischfutterhersteller wird das Prinzip „Flächendeckung“ angestrebt, bei der Auswahl der Prüffutter möglichst nach Marktbedeutung vorgegangen.

## 1.1 Tiermaterial

- Ross 308
- Bezugsquelle der Küken: Cobroed, NL 7142 HE Groenlo
- Anlieferung der Mastküken als Eintagsküken, geschlechtssortiert

## 1.2 Auswahl der Prüffutter

- nach Anlage 2 der Futtermittel-VO (Typenliste)

## 1.3 Beschaffung der Prüffutter

- ohne Wissen der Hersteller
- verschiedene Beschaffungswege unter Kontrolle der Landwirtschaftskammer
- als Siloware
- zweimaliger Einkauf im Verlauf der Prüfung

## 1.4 Aufstallung, Haltungssystem, Futternvorlage, Lüftung

- Aufstallung in Bodenhaltung, Besatzdichte pro qm Stallgrundfläche 16 Tiere, pro Abteil sind 280 Tiere pro Wiederholung untergebracht; jedes Abteil ist mit zwei Rundtränken und zwei Rundtrögen ausgestattet
- folgendes Beleuchtungsprogramm wurde im Dunkelstall gefahren:

1. – 2. Tag:	24 Std. Licht	
3. – 7. Tag:	22 Std. Licht :	2 Std. dunkel
8. – 10. Tag:	20 Std. Licht :	2 Std. dunkel
11. – 13. Tag:	18 Std. Licht :	6 Std. dunkel
14. – Mastende:	16 Std. Licht :	8 Std. dunkel

Die Beleuchtung wurde durch einen elektronischen Saalverdunkler der Firma Altenburger Elektronik GmbH geregelt.

- Futterzuteilung erfolgte ad libitum bei manueller Füllung der Rundtröge
- Heiztechnik: jedes Abteil war mit einem Propangasstrahler der Firma Gasolec, Typ M4 ausgestattet

## 1.5 Prüfungsdurchführung

- Beginn der Prüfung am ersten Lebenstag der Mastküken
- Prüfungsabschnitt gliedert sich in Starter-, Mast- und Endmastphase. Die Prüfungsdauer betrug 38 Masttage, wobei der Schlupf- und Schlachttage nicht mit eingerechnet wurden.
- Die Verwägung aller Eintagsküken erfolgte am ersten Lebenstag. Anschließend wurde stichprobenartig die Verwiegung eines Abteils pro Futterfabrikat am 07., 14., 21. und 28. Lebenstag vorgenommen. Am Schlachttage wurde der gesamte Bestand verwogen.
- Die tierärztliche Betreuung des Bestandes lag beim Fachtierarzt für Geflügel Dr. med. Vet. Manfred Pöppel aus Delbrück.
- Grundlage für die Durchführung und Auswertung der vorliegenden Futterwertleistungsprüfung sind die „Richtlinien zur Durchführung von Futterwertleistungsprüfungen von Aleinfutter für Masthühnerküken in der Bundesrepublik Deutschland“.

## 1.6 Erfassung der Leistungsdaten

- Futterverbrauch: laufendes Zuwiegen des Futters während der Prüfungsdauer und Zurückwiegen am Ausstallungstag
- Lebendgewicht je Tier: am Einstallungstag und Ausstallungstag wurden alle Masthühnerküken verwogen
- Tierverluste: Registrierung des Abgangstages und bei Bedarf Feststellung der jeweiligen Verlustursache

### 1.6.1 Auswertungsmethoden

- Erfassung des durchschnittlichen Futterverbrauchs je Tier und Futterfabrikat in kg:

$$\frac{\text{Gesamtfutterverbrauch}}{\text{Durchschnittsbestand}}$$

- durchschnittliches Lebendgewicht je Tier (einschließlich Kükengewicht) je Futterfabrikat in kg:

$$\frac{\text{Gesamtlebendgewicht am Ausstallungstag}}{\text{Endtierbestand}}$$

- Futterverwertung je D-Tier und Futterfabrikat:

$$\frac{\text{Gesamtfutterverbrauch in kg}}{\text{Gesamtlebendgewicht minus Eintagskükengewicht in kg}}$$

- Europäischer Effizienzfaktor (EEF):  
Formel zur EEF-Ermittlung:

$$((100 - \text{Verlustrate} \cdot \text{Lebendgewicht kg}) / (\text{Alter in Tagen} \cdot \text{Futterverwertung})) \cdot 100$$

Je höher der Wert, desto besser die biologische Leistung. Diese Zahlen werden in bestimmten europäischen Ländern zum Vergleich einer Herde innerhalb einer Integration oder eines Landes verwendet. Sie können nicht zum Vergleich zu verschiedenen Ländern herangezogen werden.

- statistische Prüfung mittels Varianzanalyse bzgl. Mastendgewicht und Futterverbrauch
- Prüfung von Mittelwertdifferenzen durch T-Test (maximal 10 % Irrtumswahrscheinlichkeit)
- Grundlage der Wirtschaftlichkeitsberechnung: Mastendgewicht und Futterverbrauch pro Durchschnittstier
- einheitlich für alle Testfutter eingesetzter Preis je dt Futter und je kg Lebendgewicht
- Korrektur der gefundenen Differenzen im Merkmal „Überschuss über Futterkosten“ (Erlös pro Tier minus Futterkosten) auf ein Wahrscheinlichkeitsniveau von 90 % unter Anwendung der Formel zur Berechnung der wahren Futterwertdifferenzen bei Einsatz einer bestimmten Irrtumswahrscheinlichkeit
- Umrechnung der korrigierten Differenzen im Merkmal „Überschuss über die Futterkosten“ auf eine dt Prüffutter bezogen



## 1.6.2 Beschreibung der Messgeräte

- Folgende Messgeräte waren im Einsatz:
  - Bizerba, Typ MCE 60/150/300 = Elektronische Waage bis 300 kg
  - Bizerba, Typ ITS 60/150/300/600/1.500 = Elektronische Waage bis 1.500 kg

## 2 Masthühnerküken-Alleinfutter I in der Futterwertleistungsprüfung

In der Zeit vom 19. Oktober 2006 bis zum 27. November 2006 wurden im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse vier Masthühnerküken-Alleinfutter I von vier verschiedenen Futtermittelherstellern als Siloware geprüft. Drei Fabrikate waren als 3-Phasen-Futter, ein Fabrikat als 4-Phasen-Futter konzipiert.

Sinn und Zweck der Futterwertleistungsprüfung war es, die Einflüsse der Testfutter auf die Lebendmasseleistung der Masthähnchen sowie die sich daraus ergebende Wirtschaftlichkeit zu ermitteln. Der Warentest wurde durchgeführt nach DIN 66052.

Da die Leistungsfähigkeit des eingesetzten Mischfutters für die Wirtschaftlichkeit der Hähnchenmast von entscheidender Bedeutung ist, sind die Prüfungsergebnisse der Futterwertleistungsprüfung für den Hähnchenmäster eine wertvolle Entscheidungshilfe bei der Auswahl des für ihn geeigneten Mischfutterfabrikates.

Grundlage für die Durchführung und Auswertung der vorliegenden Futterwertleistungsprüfung sind die „Richtlinien zur Durchführung von Futterwertleistungsprüfungen von Alleinfutter für Masthühnerküken in der Bundesrepublik Deutschland“. Erarbeitet wurden diese Richtlinien vom Arbeitskreis „Biologischer Futtertest“ im DLG-Ausschuss für Geflügelproduktion.

Die Durchführung der Prüfung erfolgte über einen Prüfungszeitraum von 38 Tagen. Während des Prüfungszeitraumes erfolgte ein zweimaliger Futtereinkauf. Das zur Prüfung kommende Futter wurde zuvor in den jeweiligen Kraftfutterwerken bzw. Landhandelszentralen von beauftragten Personen als Stichprobe gekauft wurde. Geprüft wurde handelsübliches Futter, wobei zu beachten ist, dass sich die Zusammensetzung des Futters trotz gleicher Bezeichnung von Periode zu Periode ändern kann.

Die Futtereinkäufe erfolgten ohne Wissen der Hersteller. Diese Vorgehensweise ist seit jeher ein wichtiges Grundprinzip der Futterwertleistungsprüfung.

Die geprüften Alleinfutter wurden unter Zugrundelegung der Typenliste des geltenden Futtermittelrechts ausgewählt.

In **Tabelle 1** sind die geprüften Fabrikate, in **Tabelle 3** die deklarierten Futterinhaltsstoffe entsprechend der Angaben der Hersteller und in **Tabelle 4** die analysierten Futterinhaltsstoffe je Fabrikat zu entnehmen.

Jedes Futterfabrikat wurde mit 1.400 Mastküken der Herkunft Ross 308 (fünf Wiederholungen mit je 280 Mastküken) geprüft. Die Mastküken waren geschlechtssortiert. Die gesundheitsprophylaktischen Maßnahmen sowie das Beleuchtungsprogramm sind in der **Tabelle 2** dargestellt.

## 2.1 Ergebnisse der Futterwertleistungsprüfungen

Die Ergebnisse der Prüfung sind der **Tabelle 5** und **6** zu entnehmen. Bei sehr guten Durchschnittsleistungen bestanden zwischen den Prüfungsgruppen in den verschiedenen physiologischen Einzelmerkmalen zum Teil erhebliche Unterschiede, denen für den Hähnchenmäster eine beachtliche ökonomische Bedeutung zukommt.

### 2.1.1 Leistungen der Mastküken

Die Masthühnerküken erreichten innerhalb des Prüfungszeitraumes von 38 Masttagen im Durchschnitt ein Lebendendgewicht je Tier von 2,470 kg. Der durchschnittliche Futterverbrauch betrug 4,168 kg, die durchschnittliche Futterverwertung 1,719 kg Futter je kg Zunahme. Die durchschnittlichen Tierverluste beliefen sich auf 2,76 % mit einer Spannbreite von 1,71 bis 3,64 %. Der ermittelte durchschnittliche Europäische Effizienzfaktor betrug 368 mit einer Spannbreite von 355 bis 380. Insgesamt lagen die erzielten Leistungen auf einem sehr hohen Niveau.

## 2.2 Wirtschaftliche Beurteilung der Prüffutter

Für den Landwirt liefert die Wirtschaftlichkeitsberechnung entscheidende Hinweise für die Beurteilung der geprüften Alleinfuttermittel und damit für seine Kaufentscheidung. Diese ökonomische Bewertung basiert wie üblich auf den beiden relevanten Merkmalen Mastendgewicht und Futterverbrauch je Tier und daraus resultierend der Erlös und die Futterkosten. Aus der Differenz von Erlös und Futterkosten ergibt sich wiederum die für die Bewertung entscheidende Größe „Überschuss über Futterkosten“. Die Ergebnisse für die in diesem Durchgang geprüften Alleinfutter für Masthühnerküken stehen in **Tabelle 7**.

## 2.2.1 Wirtschaftlichkeitsberechnung nach Durchschnittspreisen

Ziel der Wirtschaftlichkeitsberechnung ist die ökonomische Rangierung der Prüffutter in Abhängigkeit der erbrachten biologischen Leistungen. Für die Berechnung der Futterkosten wurde ein mittlerer Futterpreis von 22,68 €/dt (ohne MWSt.) eingesetzt. Dieser Preis ergibt sich aus dem gewogenen Mittel der Preise für das Starterfutter (23,48 €/dt), Mittelmastfutter (22,38 €/dt) und das Endmastfutter (22,88 €/dt). Diese Preise entsprechen jeweils dem mittleren Zukaufspreis im Prüfungszeitraum.

Die Ergebnisse der wirtschaftlichen Rangierung sind ebenfalls der **Tabelle 7** zu entnehmen.

**Tabelle 7: Wirtschaftlichkeitsberechnung nach Durchschnittspreisen (2006)**

Fabrikat	Erlös <sup>1)</sup> €/Tier	Futterkosten <sup>2)</sup> €/Tier	Überschuss über Futterkosten €/Tier	geringerer Überschuss über Futterkosten €-ct/Tier korrigiert		demnach müsste 1 dt Alleinfutter ..... € weniger kosten bei einer Sicherheits- wahrschein- lichkeit von 90 %
				absolut	bei einer Sicherheits- wahrschein- lichkeit von 90 %	
Deuka	1,730	0,950	0,779	-	-	-
Best	1,668	0,896	0,772	0,7	-	-
AGRAVIS	1,671	0,952	0,719	6,0	5,5	1,31
HS	1,701	0,983	0,718	6,1	5,2	1,19

Alle Werte beziehen sich auf den Durchschnittstierbestand

<sup>1)</sup> 0,685 €/kg Lebendgewicht (ohne MWSt.)

<sup>2)</sup> Starterfutterpreis: 23,48 €/100 kg (ohne MWSt.)

Mittelmastfutterpreis: 22,38 €/100 kg (ohne MWSt.)

Endmastfutter: 22,88 €/100 kg (ohne MWSt.)

Mittlerer Futterpreis: 22,68 €/100 kg (ohne MWSt.)

Im Überschuss über Futterkosten rangiert das Futter von Deuka mit 0,779 €/Tier an erster Stelle, gefolgt von der Firma Best (0,772 €/Tier), der AGRAVIS (0,719 €/Tier) und der Firma HS (0,718 €/Tier). Absolut betrachtet verringert sich der Überschuss über Futterkosten gegenüber dem besten Futter (Firma Deuka) auf 0,7 Cent (Firma Best), 6,0 Cent (Firma AGRAVIS) bzw. 6,1 Cent (Firma HS) je Tier.

Unter Berücksichtigung einer statistischen Sicherheitswahrscheinlichkeit von 90 % (entsprechend 10 % Irrtumswahrscheinlichkeit) ergibt sich für das Futter von HS ein um 5,2 Cent und für das Futter von AGRAVIS ein um 5,5 Cent je Tier geringerer, korrigierter Überschuss über Futterkosten gegenüber dem besten Futter (Deuka).

Hieraus resultieren die in der letzten Spalte der **Tabelle 7** ausgewiesenen Preisunterschiede je Dezitonne Alleinfutter. D. h., das Futter von AGRAVIS müsste um 1,31 €/dt und das Futter von HS um 1,19 €/dt billiger als das beste Futter (Deuka) sein, um mit diesem besten Futter ökonomisch konkurrieren bzw. die gleiche Wirtschaftlichkeit erzielen zu können.

Diese Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der getesteten Futter gelten nur für den der Prüfung zugrunde gelegenen Zeitraum. Sie lassen auch keine Rückschlüsse auf das übrige Produktionsprogramm der beteiligten Hersteller zu.

## 2.3 Fazit für die Praxis

Bei sehr guten Durchschnittsleistungen bestanden zwischen den Prüfungsgruppen in den verschiedenen physiologischen Einzelmerkmalen zum Teil Unterschiede, die für den Masthähnchenhalter von erheblicher beachtlicher ökonomischer Bedeutung sind.

Da die Futterpreise je nach Abnahmemenge und Region durch Transport, Handelsspanne, Rabatte usw. höchst unterschiedlich sind, sollte jeder, der die Prüfungsergebnisse auswerten will, die örtlich gegebenen Futterpreise in die **Tabelle 5** einsetzen.

Zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit für den eigenen Betrieb sollten zunächst von möglichst vielen der getesteten Futterfabrikate Preisangebote frei Hof eingeholt werden. Um die Futterkosten zu errechnen, wird der Futterverbrauch je Tier (Zeilen 3 a und 3 b) mit dem Preis für ein bestimmtes Fabrikat (Zeile 4 a und 4 b) multipliziert. Das Ergebnis für jedes Futterfabrikat ist dann in Zeile 4 (Summe = Futterkosten je Tier) einzutragen. Bei den Einnahmen je Tier wird der derzeitige Erlös je kg Lebendgewicht zugrunde gelegt und mit dem erzielten Durchschnittsendgewicht (Zeile 5) multipliziert, wobei das Ergebnis in Zeile 6 einzutragen ist.

Den „Überschuss über Futterkosten“ wird ermittelt, indem von den Einnahmen je Tier (Zeile 6) die Futterkosten (Zeile 4) abgezogen werden.

Das Fabrikat, welches den höchsten Überschuss über die Futterkosten erbringt, ist für die spezifische Situation des Betriebes das wirtschaftlichste.

Zur besonderen Beachtung von Alleinfuttern für Masthühnerküken empfehlen wir den Vergleich der Art.-Nrn. mit den in der Prüfung eingesetzten Futtermitteln.

Bei den im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse immer wieder erzielten günstigeren Futterverwertungen gegenüber der Praxis ist zu bedenken, dass die Verwiegung der Prüfungstiere vor Ort erfolgt und nicht erst in der Schlachtereie.

### 3 Erläuterungen zur ökonomischen Bewertung der Prüffutter

Die ökonomische Bewertung der geprüften Mischfutter erfolgt auf der Grundlage des bei der Futterwertleistungsprüfung erfassten Prüfkriteriums „Überschuss über Futterkosten“. In den entsprechenden Ergebnistabellen des Prüfberichtes sind die geprüften Futtermittel in der Rangfolge der in diesem Merkmal erzielten Werte angeordnet. Dabei werden die in der Prüfung ermittelten, als „absolut“ bezeichneten Unterschiede und die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 % „wahren“ Unterschiede zwischen dem erstplatzierten und den nachrangig eingestuftem Mischfutterherkünften je Tier und je dt Futter angegeben. Die Wahl der Irrtumswahrscheinlichkeit von 10 %, das heißt einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 90 %, ist 1994 nach sorgfältiger Abwägung von Risiko und Sicherheit bei der ökonomischen Bewertung der Prüfungsergebnisse im „Beirat für die Futterwertleistungsprüfung“ der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen abgestimmt worden.

Die folgenden Ausführungen zum Berechnungsverfahren der „wahren“ Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Prüfgruppen sollen zum besseren Verständnis der Ergebnisse und ihrer Nutzung bei Kaufentscheidungen beitragen. Die Berechnung wird nach der folgenden statistischen Formel vorgenommen, die beispielhaft für die Kalkulation der Unterschiede zwischen dem besten und zweitbesten Mischfutter der Prüfung indiziert ist.

$$\mu_1 - \mu_2 = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 - t_\alpha \cdot \sqrt{\frac{s_1^2(n_1 - 1) + s_2^2(n_2 - 1)}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}}$$

Dabei sind:

- $\mu_1$  und  $\mu_2$  : die zu schätzenden „wahren“ Mittelwerte des besten und des zweitbesten Futters
- $\bar{x}_1$  und  $\bar{x}_2$  : die in der Prüfung ermittelten Mittelwerte des besten und des zweitbesten Futters
- $t_\alpha$  : statistische Prüfgröße, abhängig von der gewählten Irrtumswahrscheinlichkeit ( $\alpha$ ) und der Zahl der Prüftiere ( $n_1 + n_2$ ) der beiden Futtergruppen; bei  $\alpha = 10\%$  und  $n_1 + n_2 = 1.400 + 1.400 = 2.800$  ist  $t_{0,10} = 1.3$ ;
- $s_1^2$  und  $s_2^2$  : Varianzen (Streuungen) des Merkmals in den Futtergruppen

Die Variablen in den Formeln machen gleichzeitig die Bestimmungsgrößen und die Abhängigkeiten bei der Berechnung der „wahren“ Unterschiede zwischen den Prüffuttern sichtbar. Mit zunehmender Sicherheitswahrscheinlichkeit steigt der Faktor der statistischen Prüfgröße „t“. Dadurch verringert sich die als „wahr“ geschätzte Differenz im „Überschuss über Futterkosten“. Zugleich erhöht sich aber damit auch der Erwartungswert für die Realisierung der in der Prüfung ermittelten Unterschiede im Mastbetrieb.

Der Wurzelausdruck ist die Standardabweichung der Mittelwertdifferenz, die auch als Standardfehler der Differenz bezeichnet und statistisch mit  $s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$  formuliert wird. Sie ist abhängig von der Merkmalsstreuung in den beiden verglichenen Futtergruppen. Geringere Streuungen im Versuchsergebnis bedingen eine Reduzierung des Standardfehlers und damit des Subtrahenden in der Formel. Bei gleicher Irrtumswahrscheinlichkeit und gleichem Prüfungsumfang führt die Verringerung der Streuung zur Erhöhung des Schätzwertes für die „wahre“ Differenz der geprüften Futtermittel. In der Futterwertleistungsprüfung werden deshalb die nicht durch das Futter bedingten Streuungsursachen durch geeignete Versuchsanstellung (einheitliches Tiermaterial, gleichmäßige Aufteilung der Tiere auf die Futtergruppen, einheitliche Bedingungen in Haltung und Fütterungstechnik u. a.) möglichst gleich und gering gehalten.

Die Entscheidung zugunsten einer geringeren Irrtumswahrscheinlichkeit bringt einerseits die kritischere Einstellung der Prüfungsdurchführung zum Prüfergebnis zum Ausdruck und gibt andererseits dem Landwirt mehr generelle Sicherheit bei Kaufentscheidungen, da die angegebenen Differenzen im „Überschuss über Futterkosten“ unter diesen Voraussetzungen eine höhere Eintreffgenauigkeit haben. Darüber hinaus sind sie realistischer, weil die nicht durch das Futter bedingte Merkmalsstreuung in der Praxis sicherlich größer ist als unter den Versuchsbedingungen und der sorgfältigen Versuchsdurchführung bei der Futterwertleistungsprüfung in „Haus Düsse“.

**Tabelle 1 Diese Fabrikate wurden geprüft**

Fabrikat	Herstellungswerk	Typenbezeichnung	Verpackungsart	Art.-Nr.
1. Agravis	48136 Münster	MVK Broiler I	Siloware	308180
		MVK Broiler II	Siloware	308200
		MVK Broiler III	Siloware	308400
2. Best 3	27239 Twistringem	Best Küken Starter kr.	Siloware	20240020
		Best Küken M I	Siloware	20241030
		Best Küken M II	Siloware	20242030
		Best Küken Endmast	Siloware	202430030
3. Deuka	49565 Bramsche	Landkornstarter	Siloware	35060
		Küken-Mast	Siloware	36560
		Küken-Endmast	Siloware	38360
4. HS	48607 Ochtrup	Kükenstarter HS 64	Siloware	015092
		Geflügelmast HS 61 mgr Gr.	Siloware	015072
		Geflügelmast HS 61 Endmast	Siloware	015082

**Europäischer Effizienzfaktor (EEF):** Formel zur EEF-Ermittlung  

$$\frac{(100 - \text{Mortalitätsrate}) \times \text{Lebendgewicht kg}}{(\text{Alter in Tagen} \times \text{Futterverwertungsrate})} \times 100$$

Je höher der Wert, desto besser die biologische Leistung. Diese Zahlen werden in bestimmten europäischen Ländern zum Vergleich einer Herde innerhalb einer Integration oder eines Landes verwendet, sie können nicht zum Vergleich zwischen verschiedenen Ländern herangezogen werden.



**Tabelle 2: Prüfungsbeschreibung**

<b>Beginn der Prüfung:</b>	19. Oktober 2006												
<b>Mastdauer:</b>	38 Masttage (ohne Schlupf- und Schlachttag)												
<b>Herkunft:</b>	Ross 308												
<b>Brutergebnis:</b>	Lieferung erfolgte durch Cobroed, NL 7142 HE Groenlo												
<b>Ø-Eintagskükengewicht:</b>	46,3 g												
<b>Prüfungsort:</b>	Landwirtschaftszentrum Haus Düsse												
<b>Schlachtort:</b>	Schlachterei H. Borgmeier GmbH & Co. KG												
<b>Haltung:</b>	auf Tiefstreu (Hobelspäne) Dunkelstall mit Unterdrucklüftung (halbautomatisch) 2 Rundtränken / Abteil 2 Rundtröge / Abteil Besatzdichte/m <sup>2</sup> Stallgrundfläche: 16,0 Tiere												
<b>Prüfungsanordnung:</b>	5 Wdh. mit je 280 Mastküken = 1400 Mastküken / Futterfabrikat; geschlechtssortiert 1 : 1 eingesetzt, innerhalb jeder Wiederholung												
<b>Impfplan:</b>	<table> <tr> <td>IB I</td> <td>Spray (Brütereier)</td> <td>1. Tag</td> </tr> <tr> <td>ND</td> <td>Trinkwasser</td> <td>14. Tag</td> </tr> <tr> <td>Gumboro Vac</td> <td>Trinkwasser</td> <td>11. Tag</td> </tr> <tr> <td>IB II</td> <td>Trinkwasser</td> <td>21. Tag</td> </tr> </table>	IB I	Spray (Brütereier)	1. Tag	ND	Trinkwasser	14. Tag	Gumboro Vac	Trinkwasser	11. Tag	IB II	Trinkwasser	21. Tag
IB I	Spray (Brütereier)	1. Tag											
ND	Trinkwasser	14. Tag											
Gumboro Vac	Trinkwasser	11. Tag											
IB II	Trinkwasser	21. Tag											
<b>Fütterungstechnik:</b>	Ad libitum (manuelle Füllung der Tröge)												
<b>Beleuchtungstechnik:</b>	Elektronischer Saalverdunkler NS 6 WV Altoquick AQ – 2 kw mit Midi Rex D64 Altenburger Electronic GmbH												
<b>Beleuchtungsdauer in Std.:</b>	<table> <tr> <td>1. – 2. Tag</td> <td>24 Stunden Licht : 0 Std. Dunkel</td> </tr> <tr> <td>3. – 7. Tag</td> <td>22 Stunden Licht : 2 Std. Dunkel</td> </tr> <tr> <td>8. – 10. Tag</td> <td>20 Stunden Licht : 4 Std. Dunkel</td> </tr> <tr> <td>11. – 13. Tag</td> <td>18 Stunden Licht : 6 Std. Dunkel</td> </tr> <tr> <td>14. – Ende</td> <td>16 Stunden Licht : 8 Std. Dunkel</td> </tr> </table>	1. – 2. Tag	24 Stunden Licht : 0 Std. Dunkel	3. – 7. Tag	22 Stunden Licht : 2 Std. Dunkel	8. – 10. Tag	20 Stunden Licht : 4 Std. Dunkel	11. – 13. Tag	18 Stunden Licht : 6 Std. Dunkel	14. – Ende	16 Stunden Licht : 8 Std. Dunkel		
1. – 2. Tag	24 Stunden Licht : 0 Std. Dunkel												
3. – 7. Tag	22 Stunden Licht : 2 Std. Dunkel												
8. – 10. Tag	20 Stunden Licht : 4 Std. Dunkel												
11. – 13. Tag	18 Stunden Licht : 6 Std. Dunkel												
14. – Ende	16 Stunden Licht : 8 Std. Dunkel												
<b>Lüftungstechnik:</b>	Möller Agrarklima – Steuerungen Typ RZA-II mit Feuchtigkeitsregler DR 1												
<b>Heizungstechnik:</b>	1 Propangasstrahler Gasolec Typ M4 / Abteil												
<b>Mastkükenverluste:</b>	Im Durchschnitt 2,76 % (von 1,71 bis 3,64 %)												

**Tabelle 3: Deklarierte Futtermittel – Inhaltsstoffe**

F a b r i k a t														
Inhaltsstoffe	Agravis			Best				Deuka			HS			
	STF	MF	EMF	STF	MF I	MF II	EMF	STF	MF	EMF	STF	MF	EMF	
Rohprotein %	21,50	20,50	19,50	22,00	20,50	20,50	19,50	21,50	20,50	19,50	22,50	20,50	20,00	
Methionin %	0,55	0,52	0,50	0,65	0,57	0,56	0,54	0,55	0,55	0,55	0,50	0,52	0,52	
Rohfett %	6,50	9,00	10,00	7,60	9,60	9,90	10,30	7,20	9,30	10,00	7,00	9,00	9,00	
Rohfaser %	3,80	3,50	3,50	2,75	2,75	2,70	2,65	3,50	3,50	3,50	3,00	2,50	2,50	
Rohasche %	6,00	5,50	5,00	6,00	5,50	4,70	4,55	6,00	6,00	6,00	6,00	5,50	5,20	
Calcium %	0,90	0,75	0,70	0,90	0,80	0,70	0,70	0,95	0,95	0,95	0,90	0,80	0,75	
Phosphor %	0,70	0,55	0,50	0,65	0,55	0,55	0,50	0,65	0,65	0,65	0,70	0,60	0,60	
Natrium %	0,14	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,13	0,14	0,13	0,13	0,15	0,15	0,15	
ME MJ/kg	12,40	13,00	13,20	12,60	13,20	13,30	13,40	12,60	13,00	13,20	12,40	13,00	13,20	
<b>Zusatzstoffe je kg Mischfutter</b>														
Vitamin A IE	12.250	12.250	9.800	12.000	12.000	12.000	10.000	10.000	10.000	10.000	12.000	10.800	8.000	
Vitamin D3 IE	4.463	4.463	3.570	5.000	3.500	3.500	3.500	4.000	4.000	4.000	3.000	2.500	1.000	
Vitamin E mg	60	50	44	60	35	35	35	80	80	80	100	40	20	
Salinomycin-Na mg	60	66	--	--	--	70	--	--	--	--	--	--	--	
Monensin-Na mg	--	--	--	--	--	--	--	100	110	--	100	100	--	
Narasin mg	--	--	--	50/50	50/50	--	--	--	--	--	--	--	--	
Nicarbacin														

Anmerkung: STF = Starter-Futtermittel; MF = Mast-Futtermittel; EMF = Endmast-Futtermittel - = nicht vorhanden

**Tabelle 4 Analyisierte Futter - Inhaltsstoffe  
(Untersuchungszentrum Münster – LUFA –)**

F a b r i k a t														
Inhaltsstoffe	Agravis			Best				Deuka			HS			
	STF	MF	EMF	STF	MF I	MF II	EMF	STF	MF	EMF	STF	MF	EMF	
Trockensubstanz %	88,0	88,6	87,9	87,5	88,6	87,9	88,2	88,5	89,1	88,3	88,1	88,2	87,7	
Wasser %	12,0	11,4	12,1	12,5	11,4	12,1	11,8	11,5	10,9	11,7	11,9	11,8	12,3	
Rohprotein (XP) %	21,5	19,6	19,2	21,8	21,9	20,3	19,9	22,0	21,9	20,8	22,3	20,8	20,0	
Rohfett (XL) %	6,4	8,5	9,8	7,2	8,3	8,0	9,2	6,9	8,7	10,0	6,4	9,1	8,6	
Stärke (XS) %	37,6	38,5	38,2	38,0	38,8	40,5	39,6	38,1	36,2	35,2	35,5	35,5	37,5	
Gesamtzucker %	4,6	4,4	4,4	4,6	4,5	4,3	4,5	4,6	4,9	4,8	5,2	4,7	4,8	
Calcium (Ca) %	0,95	0,69	0,75	0,79	0,84	0,61	0,69	0,88	0,92	0,91	0,96	0,88	1,01	
Phosphor (P) %	0,65	0,53	0,52	0,58	0,55	0,47	0,49	0,60	0,64	0,63	0,65	0,60	0,61	
Natrium (Na) %	0,14	0,098	0,11	0,13	0,14	0,11	0,14	0,16	0,16	0,15	0,13	0,12	0,10	
ME MJ/kg	12,4	12,9	13,3	12,8	13,3	13,2	13,4	12,7	13,1	13,2	12,2	12,9	12,9	

**Anmerkung:** STF = Starter-Futter; MF = Mast-Futter; EMF = Endmast-Futter

Rohprotein (XP): VDLUFA Bd. III 4.1.1

Methionin: ABL-EG L257/16 Anhang Teil A

ME (Geflügel): berechnet nach DLG - Formel

Calcium (Ca), Natrium (Na), Phosphor (P): VDLUFA Bd. III, 10.1.1; DIN EN ISO 11885

Trockensubstanz, Wasser: VDLUFA Bd. III, 3.1

Rohfett (XL): ABL der EG L257/23-25 1998 nach Säureaufschluss

Gesamtzucker: VDLUFA Bd. III, 7.1.1

Stärke (XS): Amtsblatt der EG L209/23-27 1999

**Tabelle 5: Prüfungsergebnis 2006 (38 Masttage)**

1. <u>Fabrikat</u>		Agravis	Best	Deuka	HS	Ø
2. <u>Futterstruktur</u>		<b>p e l l e t i e r t</b>				
3. <u>Ø- Futterverbrauch je Tier</u>	kg					
a) Starterfutter		0,300	0,300	0,300	0,300	
b) Mastalleinfutter einschl. Endmast		3,899	3,650	3,890	4,034	
<b>Summe</b>		4,199	3,950	4,190	4,334	4,168
4. <u>Ø-Futterkosten je Tier</u>	€					
a) 0,30 kg Starterfutter x € je kg						
b) + Mastalleinfutter x € je kg						
<b>Summe</b>						
5. <u>Ø-Lebendendgewicht je Tier</u>	kg	2,440	2,433	2,525	2,483	2,470
einschl. Kükengewicht						
6. <u>Ø-Einnahmen je Tier</u>	€					
LG x Erlös / kg LG						
7. <u>Überschuss über Futterkosten</u>	€					
(Zeile 6 abzüglich Zeile 4)						
8. <u>Futterverwertung</u>	1 :	1,754	1,655	1,690	1,779	1,719
(kg Futter / kg Zunahme)						
9. <u>Tierverluste</u>	%					
9.1 1. - 7. Lebenstag		0,50	0,57	0,57	0,86	0,63
9.2 8. - 14. Lebenstag		0,42	0,36	1,36	1,00	0,79
9.3 15.- 21. Lebenstag		0,42	0,28	0,50	0,64	0,46
9.4 22.- 28. Lebenstag		0,36	0,14	0,43	0,29	0,31
9.5 29.- 35. Lebenstag		0,50	0,22	0,42	0,43	0,39
9.6 36.- 39. Lebenstag		0,21	0,14	0,36	0,07	0,20
<b>Summe</b>		2,41	1,71	3,64	3,29	2,76
10. <u>Europäischer Effizienzfaktor</u>	EEF	357	380	379	355	368

**Tabelle 6: Prüfungsergebnis 2006 – Stichprobenwägung einer Box –**

1. Fabrikat		Agravis	Best	Deuka	HS	Ø
<b>2. Einzelboxwägung</b>						
2.1 eingestellte Küken	Stück	280	280	280	280	
2.2 D-Kükengewicht	g	46,3	46,3	46,3	46,3	
2.3 Besatzdichte	/m <sup>2</sup>	16,0	16,0	16,0	16,0	
2.4 Anzahl der Wiederholungen	N	1	1	1	1	
<b>3. Ø–Lebendendgewicht je Tier</b>	LG					
3.1 nach 7 Tagen	g	205	179	209	200	198
3.2 nach 14 Tagen	g	494	472	528	482	494
3.3 nach 21 Tagen	g	976	942	1040	964	981
3.4 nach 28 Tagen	g	1608	1581	1711	1636	1634
<b>4. Ø–Futtermittelverbrauch je Tier</b>						
4.1 nach 7 Tagen	g	163	146	165	164	160
4.2 nach 14 Tagen	g	563	515	564	577	555
4.3 nach 21 Tagen	g	1263	1159	1263	1255	1235
4.4 nach 28 Tagen	g	2332	2123	2298	2311	2266
<b>5. Futterverwertung</b> kg Futter / kg LG						
5.1 nach 7 Tagen	1 :	0,795	0,816	0,789	0,820	0,805
5.2 nach 14 Tagen	1 :	1,140	1,091	1,068	1,197	1,124
5.3 nach 21 Tagen	1 :	1,294	1,230	1,214	1,302	1,260
5.4 nach 28 Tagen	1 :	1,450	1,343	1,343	1,413	1,387