



## Die JBL Koi – Futterlinie

1. **Optimales Protein / Fett – Verhältnis**
2. **Ideales Energie / Protein - Verhältnis**
3. Trübt nicht !
4. Dermatologisch getestet



Referent:  
Dr. Ralf Rombach



## Die JBL Koi – Futterlinie

Wie ist das Protein-/Fett-Verhältnis bei **JBL NovoBel** und **JBL Gala** ?

	Protein	Rohfett	Rohfaser	Rohasche	Feuchtigkeit	Protein	: Fett	Quelle
JBL NovoBel	43	8,3	1,9	8,1		5,2	: 1	Hersteller
JBL Gala	45	8	2	9		5,6	: 1	Hersteller

**Protein-/Fett-Verhältnis:**  
**5,2 – 5,6 : 1**

**Und bei Karpfen ?**



### JBL Koi maxi

Koi Pellets für große Koi (über 30 cm)



- Hochwertige Futterperlen mit 10 % proteinreichen Spirulina-Algen.
- Ungesättigte Fettsäuren und Carotinoide bewirken ausgewogenes Wachstum und ausgeprägte Farbenpracht.
- Lebenswichtige Vitamine und stabilisiertes Vitamin C stärken die Widerstandskraft gegen Krankheiten.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1



## Die JBL Koi-Futterreihe

### JBL Koi mini

Koi-Pellets für junge Koi (10-20 cm)



#### Produkttyp

Alleinfuttermittel

#### Analytische Bestandteile

Protein	<div style="width: 40.50%;"></div>	40.50 %
Rohfett	<div style="width: 10.50%;"></div>	10.50 %
Rohfaser	<div style="width: 2.00%;"></div>	2.00 %
Rohasche	<div style="width: 10.00%;"></div>	10.00 %

#### Rohprotein

Ist die Summe aller Verbindungen, die Stickstoff enthalten. Meistens wird zur Bestimmung des Anteils zunächst der Stickstoffgehalt der Probe ermittelt (z. B. durch Kjeldahlsche Stickstoffbestimmung). Anschließend wird das Ergebnis mit einem Faktor multipliziert, der den reziproken Wert des typischen N-Gehaltes von Rohprotein darstellt. Dieser beträgt üblicherweise 6,25 (pflanzliches Protein) bzw. 6,38 (tierisches Protein) – man geht von einem mittleren N-Gehalt des Rohproteins von 16 % (Pflanze) bzw. 15,7 % (Tier) aus. Der Anteil des wirklich verwertbaren Rohproteins wird als verdauliches Rohprotein (vRP) bezeichnet.

#### Rohfett

Der Rohfettgehalt ist der Teil des Futtermittels, der sich in Fettlösungsmitteln wie beispielsweise Petrolether löst. Die Bestimmung erfolgt nach Soxhlet.

#### Rohfaser

Unter „Rohfaser“ ist derjenige Anteil eines Futtermittels zu verstehen, der nach Behandlung mit verdünnten Säuren und Laugen als „unverdaulicher“ Bestandteil zurückbleibt. Hauptbestandteil dieser Stoffklasse ist die Cellulose. Rohfaser darf nicht mit Ballaststoffen gleichgesetzt werden, da diese nur zu ca. einem Drittel aus Cellulose bestehen und noch viele andere unverdauliche Komponenten enthalten.

#### Rohasche

Zur Ermittlung des Rohaschegehaltes wird die Probe in einem Muffelofen bis zur Gewichtskonstanz auf 550 °C erhitzt. Dadurch werden alle organischen Bestandteile vermuffelt (verbrannt) und der Rückstand entspricht dem Gehalt an Rohasche, das sind abhängig von der Probe v. a. Mineralstoffe und Sand. Der Wert Gesamtmasse des Futtermittels abzüglich des Werts der Rohasche ist die organische Masse (OM). Die organische Masse setzt sich aus Rohprotein, Rohfaser, Rohfett und NfE (stickstofffreie Extrakte wie Kohlenhydrate etc.) zusammen.







## Die JBL Koi-Futterreihe

Adulte Karpfen ernähren sich hauptsächlich von Würmern, Larven, Muscheln und Krebstieren, die sie im Bodengrund aufstöbern. Hier und da nehmen sie auch Pflanzliches zu sich. Die Larven und Jungfische fressen überwiegend Plankton und Kleinstlebewesen.





## Die JBL Koi-Futterreihe

### 1. Einschätzung der Naturnahrung

Als Brut fressen Karpfen in Teichen zunächst Infusorien (Protozoen = einzellige Tiere) und Rädertierchen (Rotatorien), später ernähren sie sich vor allem von Wasserflöhen (Daphnien). Die Population der Wasserflöhe verringert sich unter dem Nahrungsdruck der Karpfen stark, so dass der Nahrungsbedarf der Fische im Sommer nicht mehr gedeckt wird.

Ab 2 cm Länge nehmen junge Karpfen auch kleine Insektenlarven (vor allem rote Mückenlarven, Chironomidae) und Würmer (Tubificinae) vom Boden der Teiche auf. Deren Populationen können bei gut besetzten Teichen derart abnehmen, dass weniger als 1-2 g/m<sup>2</sup> übrig bleiben (nach Schreckenbach). Sowohl die Populationen der Wasserflöhe als auch die der Würmer und Insektenlarven können sich aufgrund des Nahrungsdruckes durch die Karpfen nicht mehr erholen.

Insofern ist eine rechtzeitige Zufütterung mit Ersatzfuttern erforderlich, ansonsten kommt es vor allem im Sommer zu Wachstumsstörungen und Abnahme der Kondition der Tiere. Aufgrund ihres hohen Wachstums bei sommerlichen Wassertemperaturen können selbst geringe Dichten an Koi-Karpfen in Teichen die natürliche Nahrung so stark dezimieren, dass im Juli und August eine Zufütterung erforderlich wird.

Die natürliche Nahrung setzt sich zu etwa 60 % aus Eiweiß, 30 % aus Fett und 28 % aus Chitin zusammen (bezogen auf das Trockengewicht).



modifiziert nach: K. Schreckenbach (2004)



## Die JBL Koi-Futterreihe

### 2. Zufütterung

Wegen des guten Wachstum benötigen junge Karpfen erhebliche Eiweiß- und Fettmengen. Wichtig ist auch die Anlage von Energiereserven für die Überwinterung und Wiedererwärmung im Frühjahr. Literaturquellen geben mindestens 7 MJ Energie je kg Körpergewicht an, damit die Karpfen optimal den Winter überstehen (Schreckenbach 1993).

Nimmt die Naturnahrung in den Teichen ab, ist eine Zufütterung für eine ausreichende Ernährung unerlässlich. Aus dem Vergleich der Nährstoffzusammensetzungen der Nährtiere (etwa 60 % Eiweiß, 30 % Fett und 28 % Chitin auf das Trockengewicht bezogen) lässt sich Ersatzfutter bewerten.

Optimale Futter enthalten also entsprechend Eiweiße, Fette, Vitamine und Spurenstoffe. Die reine Fütterung von Getreideprodukten unterstützt zwar den Energiestoffwechsel, jedoch sind die Proteingehalte zu gering, so daß es zu Wachstumsstörungen aufgrund Eiweißmangels und Verfettungen der Leber kommen kann.

Bei der Beurteilung von Ersatzfuttern ist auch das Verhältnis von Eiweiß, Fetten und Energiegehalten wichtig. Futter mit hohen Eiweißgehalten, aber geringen Fettanteilen führen dazu, dass der Karpfen Eiweiße im Energiestoffwechsel verbrennen muss, was eine erhöhte Ausscheidung von Ammonium zur Folge hat. Diese wiederum zieht bei höheren pH-Werten eine stärkere Ammoniakbelastung nach sich, was bei den Fischen zu Kiemennekrosen führen kann (Schreckenbach & Spangenberg 1987).

Gute Ersatzfutter haben ein ausgewogenes Energie/Protein-Verhältnis von etwa 0,4 MJ verdaulicher Energie je % Rohprotein. Damit erreicht man ein gutes Wachstum sowie eine Förderung der Kondition, was die Tiere insgesamt widerstandsfähiger macht.



modifiziert nach: K. Schreckenbach (2004)





## Die JBL Koi-Futterreihe

### JBL Koi mini

Koi-Pellets für junge Koi (10-20 cm)

#### Produkttyp

Alleinfuttermittel

#### Analytische Bestandteile

Protein	<div style="width: 40.50%;"></div>	40.50 %
Rohfett	<div style="width: 10.50%;"></div>	10.50 %
Rohfaser	<div style="width: 2.00%;"></div>	2.00 %
Rohasche	<div style="width: 10.00%;"></div>	10.00 %

### JBL Koi midi

Koi Pellets für mittlere Koi (15-35 cm)

#### Produkttyp

Alleinfuttermittel

#### Analytische Bestandteile

Protein	<div style="width: 38.00%;"></div>	38.00 %
Rohfett	<div style="width: 9.50%;"></div>	9.50 %
Rohfaser	<div style="width: 2.00%;"></div>	2.00 %
Rohasche	<div style="width: 10.00%;"></div>	10.00 %

### JBL Koi maxi

Koi Pellets für große Koi (über 30 cm)

#### Produkttyp

Alleinfuttermittel

#### Analytische Bestandteile

Protein	<div style="width: 33.00%;"></div>	33.00 %
Rohfett	<div style="width: 8.00%;"></div>	8.00 %
Rohfaser	<div style="width: 3.00%;"></div>	3.00 %
Rohasche	<div style="width: 10.00%;"></div>	10.00 %

### JBL Koi Energil midi

Lebenswichtiges Winterfutter für Koi

#### Produkttyp

#### Analytische Bestandteile

Protein	<div style="width: 19.00%;"></div>	19.00 %
Rohfett	<div style="width: 14.00%;"></div>	14.00 %
Rohfaser	<div style="width: 1.50%;"></div>	1.50 %
Rohasche	<div style="width: 6.00%;"></div>	6.00 %





## Die JBL Koi-Futterreihe

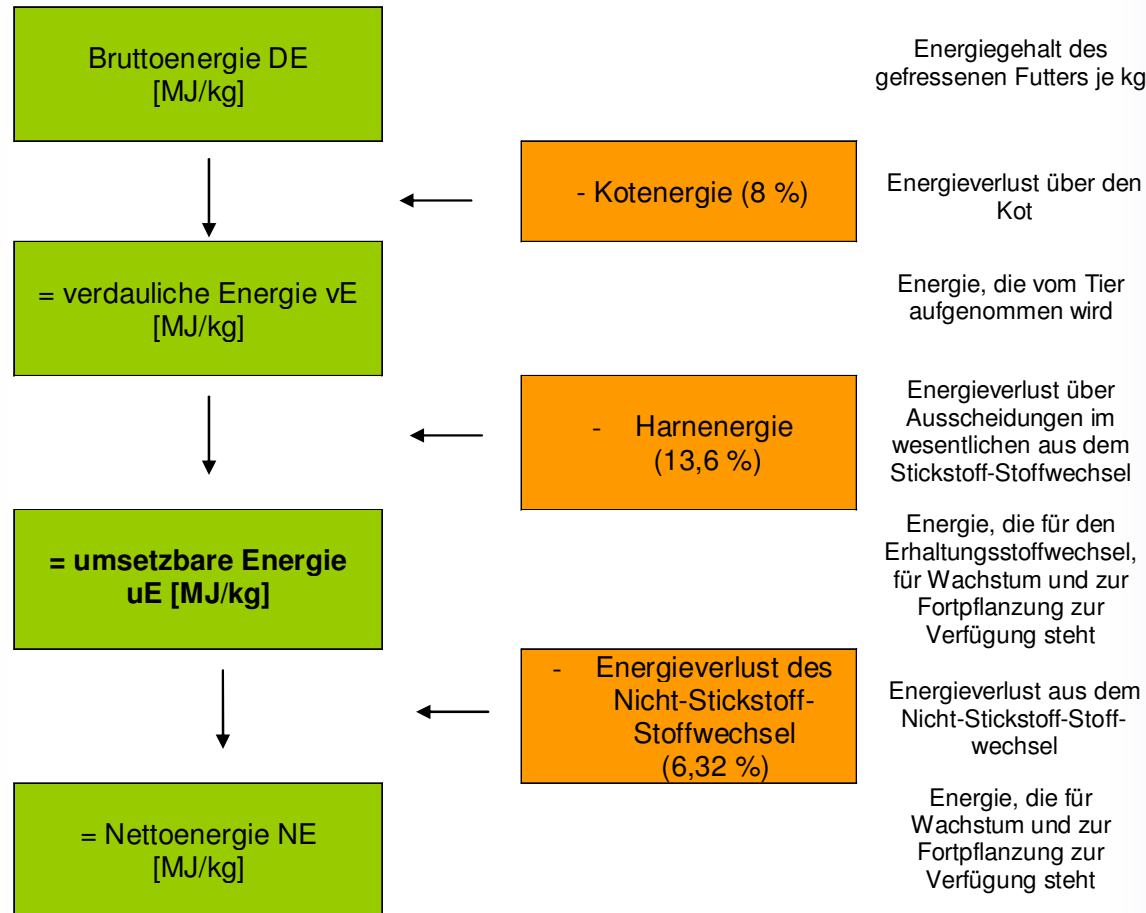
Die **umsetzbare Energie** wird wie folgt berechnet:

Die Einheit für die Energie ist Joule [J]

1000 J = 1 kJ

1.000.000 J = 1 MJ

1 kcal = 4,186 kJ



Die Angaben für die Verluste beziehen sich auf Ogino et al. (1976); Smith et al. (1978); Steffens (1985).





## Die JBL Koi-Futterreihe

### Die umsetzbare Energie (uE)

Die umsetzbare (= metabolisierbare) Energie (uE) ist nach Hoffmann und Schiemann (1980) die Höchstmenge der Energie, die einem Tier aus dem Futtermittel für den Erhaltungs- und Leistungsstoffwechsel zur Verfügung steht.

Die Vorteile dieses Maßstabes für die Futterbewertung sind:

Die Bewertung der Energie lässt sich in Fütterungsversuchen und Leistungszuwächsen am Tier nachprüfen. Bei der Umwandlung der Energie in die Nettoenergie treten in Abhängigkeit von der Gewichtszunahme (nach Höhe des Anteiles von Eiweißen und Fetten) Wärmeverluste auf. Die Wärmeverluste hängen vom verfütterten Futtermittel ab. Bei den wechselwarmen Fischen können die Wärmeverluste jedoch weitgehend vernachlässigt werden.

Aus der kommerziellen Tierhaltung und Tierzucht liegen umfangreiche wissenschaftliche Ergebnisse vor.

Für die umsetzbare Energie lässt sich in Anlehnung an die Formulierung der DLG Futtermitteltabellen (1991), Steffens (1985) und anderen Autoren eine Formel aus den zuvor zitierten Quellen ableiten:

$$uE [MJ] = a \times vRP + b \times vRF + c \times vRFa + d \times vNfE - e \times Zu$$

mit

vRP – verdauliches Rohprotein (bei Karpfen 90 %)

vRF – verdauliches Rohfett (bei Karpfen 85 %)

vRFa – verdauliche Rohfaser (bei Karpfen max. 14 %)

vNfE – verdauliche Phase der nicht stickstoffhaltigen Verbindungen (bei Karpfen 83,52 %)

Zu – Zucker

a, b, c, d, e – Korrekturfaktoren (zur genaueren Anpassung an unterschiedliche Arten)



## Die JBL Koi-Futterreihe

### Die umsetzbare Energie (uE)

$$uE [MJ] = a \times vRP + b \times vRF + c \times vRFa + d \times vNFE - e \times Zu \text{ (je kg Trockengewicht)}$$

		JBL Koi mini	JBL Koi midi	JBL Koi Maxi	JBL Koi Energil	JBL Koi Delikat
Protein-/Fett-Verhältnis		3,86 : 1	4 : 1	4,1 : 1	1,36 : 1	1,89 : 1
Rohprotein	%	40,5	38	33	19	53
Rohfett	%	10,5	9,5	8	14	28
Rohfaser	%	2	2	3	1,5	3
Rohasche	%	10	10	10	6	4
NfE (stickstofffreie organische Substanz)	%	33,8	36,5	41,82	57,4	7,13
umsetzbare Energie uE	MJ / Kg	16,06	15,64	15,12	16,29	20,40
umsetzbare Energie uE je % Rohprotein	MJ	0,40	0,41	0,46	0,86	0,38
verdauliche Energie/Protein-Verhältnis	(vE/P)	427	442	486	911	415

Als optimal gelten in der Ernährung von Karpfen Futter mit einer **umsetzbaren Energie von etwa 0,4 MJ je % Rohprotein** sowie einem **verdaulichen Energie/Protein-Verhältnis (vE/P) zwischen 410 und 490**.



Beide Bewertungsparameter werden von den Futtern **JBL Koi mini, JBL Koi midi und JBL Koi maxi in idealer Weise** erfüllt.

Beim Winterfutter **JBL Koi Energil** ist die Reduktion des Proteinanteils entscheidend, da die Tiere im Winter nicht wachsen, jedoch ist zur Aufrechterhaltung des Energiestoffwechsels die Erhöhung des Fett- und NfE Anteils erforderlich, erkennbar am Energie/Protein-Verhältnis von 911.



# JBL



## Die JBL Koi-Futterreihe

### JBL Koi mini

Koi-Pellets für junge Koi (10-20 cm)



- Neuartige Perlenform ist ideal an die Maulgröße junger Koi angepasst.
- Die Inhaltsstoffe entsprechen den Bedürfnissen heranwachsender Koi durch essentielle Baustoffe, Energieträger und Vitamine. Hoher Vitaminanteil sorgt für den Aufbau des Immunsystems.
- Ausgewogene Anteile an tierischen und pflanzlichen Bestandteilen.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

### JBL Koi midi

Koi Pellets für mittlere Koi (15-35 cm)



- Darreichungsform und Nährstoffgehalt sind auf die besonderen Bedürfnisse mittelgroßer, stark wachsender Koi abgestimmt.
- Ausgesuchte Proteinträger sowie ein entsprechender Fettgehalt sorgen für ausgewogenen Zuwachs.
- 15 % Weizenkeime, Fischproteine und 4 % Fischöl sowie Spirulina-Algen entsprechen dem speziellen Nährstoffbedarf der Tiere.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

### JBL Koi maxi

Koi Pellets für große Koi (über 30 cm)



- Hochwertige Futterperlen mit 10 % proteinreichen Spirulina-Algen.
- Ungesättigte Fettsäuren und Carotinoide bewirken ausgewogenes Wachstum und ausgeprägte Farbenpracht.
- Lebenswichtige Vitamine und stabilisiertes Vitamin C stärken die Widerstandskraft.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

### JBL Koi Energil midi

Lebenswichtiges Winterfutter für Koi



- 2 Körnungen: Midi = 3 - 4 mm (40306) und Maxi = 5 - 6 mm (40307).
- Premiumfutter für kleine bis mittelgroße Koi bei Temperaturen unter 15 °C
- Sinkende Sticks, da sich die Koi bei niedrigen Temperaturen in tieferes Wasser zurückziehen.
- Lebenswichtig zur Vorbeugung typischer Frühjahrsprobleme.
- Dermatologisch auf Hautverträglichkeit getestet.



# JBL



## Die JBL Koi-Futterreihe

### JBL Koi mini

Koi-Pellets für junge Koi (10-20 cm)



- Neuartige Perlenform ist ideal an die Maulgröße junger Koi angepasst.
- Die Inhaltsstoffe entsprechen den Bedürfnissen heranwachsender Koi durch essentielle Baustoffe, Energieträger und Vitamine. Hoher Vitaminanteil sorgt für den Aufbau des Immunsystems.
- Ausgewogene Anteile an tierischen und pflanzlichen Bestandteilen.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

### JBL Koi midi

Koi Pellets für mittlere Koi (15-35 cm)



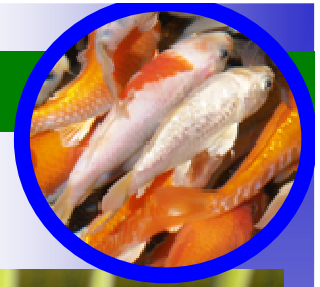
- Darreichungsform und Nährstoffgehalt sind auf die besonderen Bedürfnisse mittelgroßer, stark wachsender Koi abgestimmt.
- Ausgesuchte Proteinträger sowie ein entsprechender Fettgehalt sorgen für ausgewogenen Zuwachs.
- 15 % Weizenkeime, Fischproteine und 4 % Fischöl sowie Spirulina-Algen entsprechen dem speziellen Nährstoffbedarf der Tiere.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

		JBL Koi mini	JBL Koi midi	JBL Koi Maxi	JBL Koi Energil	JBL Koi Delikat
Protein-/Fett-Verhältnis		3,86 : 1	4 : 1	4,1 : 1	1,36 : 1	1,89 : 1
Rohprotein	%	40,5	38	33	19	53
Rohfett	%	10,5	9,5	8	14	28
Rohfaser	%	2	2	3	1,5	3
Rohasche	%	10	10	10	6	4
NfE (stickstofffreie organische Substanz)	%	33,8	36,5	41,82	57,4	7,13
umsetzbare Energie uE	MJ / Kg	16,06	15,64	15,12	16,29	20,40
umsetzbare Energie uE je % Rohprotein	MJ	0,40	0,41	0,46	0,86	0,38
verdauliche Energie/Protein-Verhältnis	(vE/P)	427	442	486	911	415





# JBL



## Die JBL Koi-Futterreihe

### JBL Koi maxi

Koi Pellets für große Koi (über 30 cm)



- Hochwertige Futterperlen mit 10 % proteinreichen Spirulina-Algen.
- Ungesättigte Fettsäuren und Carotinoide bewirken ausgewogenes Wachstum und ausgeprägte Farbenpracht.
- Lebenswichtige Vitamine und stabilisiertes Vitamin C stärken die Widerstandskraft.
- Mit angepasstem Protein-Fettverhältnis von 4:1

### JBL Koi Energil midi

Lebenswichtiges Winterfutter für Koi



- 2 Körnungen: Midi = 3 - 4 mm (40306) und Maxi = 5 - 6 mm (40307).
- Premiumfutter für kleine bis mittelgroße Koi bei Temperaturen unter 15 °C
- Sinkende Sticks, da sich die Koi bei niedrigen Temperaturen in tieferes Wasser zurückziehen.
- Lebenswichtig zur Vorbeugung typischer Frühjahrsprobleme.
- Dermatologisch auf Hautverträglichkeit getestet.

		JBL Koi mini	JBL Koi midi	JBL Koi Maxi	JBL Koi Energil	JBL Koi Delikat
<b>Protein-/Fett-Verhältnis</b>		<b>3,86 : 1</b>	<b>4 : 1</b>	<b>4,1 : 1</b>	<b>1,36 : 1</b>	<b>1,89 : 1</b>
<b>Rohprotein</b>	%	40,5	38	33	19	53
<b>Rohfett</b>	%	10,5	9,5	8	14	28
<b>Rohfaser</b>	%	2	2	3	1,5	3
<b>Rohasche</b>	%	10	10	10	6	4
<b>NfE (stickstofffreie organische Substanz)</b>	%	33,8	36,5	41,82	57,4	7,13
<b>umsetzbare Energie uE</b>	MJ / Kg	16,06	15,64	15,12	16,29	20,40
<b>umsetzbare Energie uE je % Rohprotein</b>	MJ	0,40	0,41	0,46	0,86	0,38
<b>verdauliche Energie/Protein-Verhältnis</b>	(vE/P)	427	442	486	911	415



## Die JBL Koi-Futterreihe

		JBL Koi mini	JBL Koi midi	JBL Koi Maxi	JBL Koi Energil	JBL Koi Delikat
<b>Protein-/Fett-Verhältnis</b>		<b>3,86 : 1</b>	<b>4 : 1</b>	<b>4,1 : 1</b>	<b>1,36 : 1</b>	<b>1,89 : 1</b>
<b>Getreide</b>	%	23,3	19,7	35,4	40,4	
<b>Fisch-, Fischnebenerzeugnisse</b>	%	18,7	16	11,8	8,9	
<b>Pflanzliche Nebenerzeugnisse</b>	%	16,6	13,6	14	33,7	
<b>Gemüse</b>	%	15	9,8			
<b>Öle, Fette</b>	%	5,9	9,8	2,9	9,9	
<b>Weich-/Krebstiere</b>	%	7	13,4	9,8	6,7	
<b>Algen</b>	%	9,3	9	9,8		
<b>Pflanzliche Eiweißextrakte</b>	%		4,5			
<b>Hefen</b>	%	2,3	2,2	2,5		
<b>Insekten</b>	%					100
<b>sonstige</b>	%	1,9	2	13,8	0,4	
<b>Summe</b>		100	100	100	100	100

Erfolgt keine rechtzeitige Zufütterung von Ersatzfuttern, kommt es bei den sommerlichen Temperaturen zu Störungen im Wachstum und Konditionsängeln.



## Die JBL Koi-Futterreihe - Literatur

DLG Futtermitteltabelle, 6. Auflage 1991

Hoffmann L., Schiemann R. (1980): From calorie to Joule. New proportions in measuring energy metabolism and calculating the parameters of energetic feed evaluation. – Arch. Tierernähr. 30, 733-42.

Ogino, C.; Chiou, J.Y. & Takeuchi, T. (1976): Protein nutrition in fish. VI. Effects of dietary energy sources on the utilization of proteins by rainbow trout and carp. – Bull. Jap. Soc. Sci. Fisheries 42, 213-218.

Schreckenbach, K. (1993): Fischschäden unter dem Einfluß von Gasspannungen, pH-Wert und Stickstoffverbindungen - Bewertung kritischer Bereiche, Grenzwertproblematik. 7. SVK-Fischereiseminar 26. und 27. Januar 1993 in Bonn-Bad Godesberg, 34 pp.

Schreckenbach, K. & Spangenberg, R. (1987): Die Leistungs- und Belastungsfähigkeit von Karpfen (*Cyprinus carpio*) in Abhängigkeit von ihrer energetischen Ernährung. – Fortschr. Fisch. Wiss. 5/6: 49-67.

Schreckenbach, K. (1994): Kiemenerkrankungen und Ernährung bei Karpfen. – Fischer und Teichwirt 45(1), S. 3-7.

Schreckenbach, K: (2004): Ernährung von Karpfen in Teichen. –  
[http://www.koi-hobby.de/ernaehrung/ernaehrung\\_von\\_karpfen\\_in\\_teichen.html](http://www.koi-hobby.de/ernaehrung/ernaehrung_von_karpfen_in_teichen.html)

Smith, R.R.; Rumsey, G.L. & Scott, M.L. (1978): Heat increment associated with dietary protein, fat, carbohydrate and complete diets in salmonids: Comparative energy efficiency. – J. Nutrition 180: 1025-1032.

Steffens, W. (1985): Grundlagen der Fischernährung. – Jena.



# JBL

## Die JBL Koi-Futterreihe - Für ein langes und gesundes Fischleben

