

Einsatz von Insekten in der Geflügelfütterung

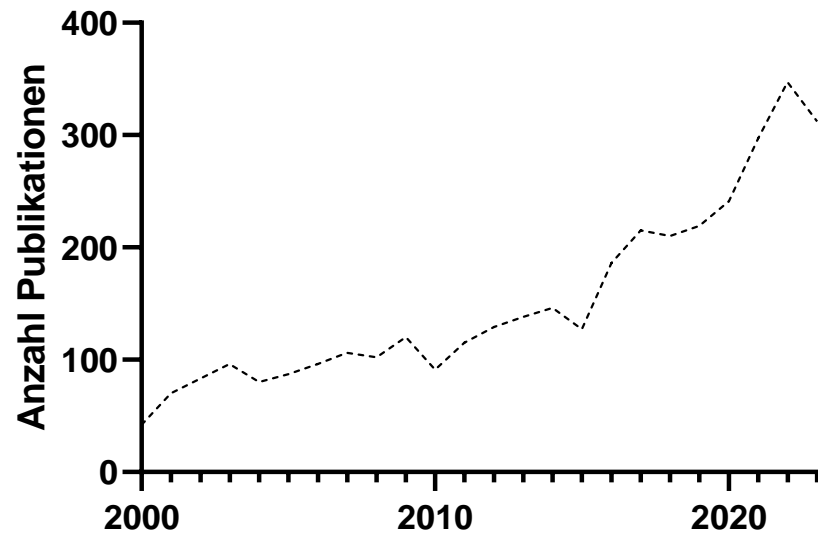
Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Dr. Philipp Hofmann

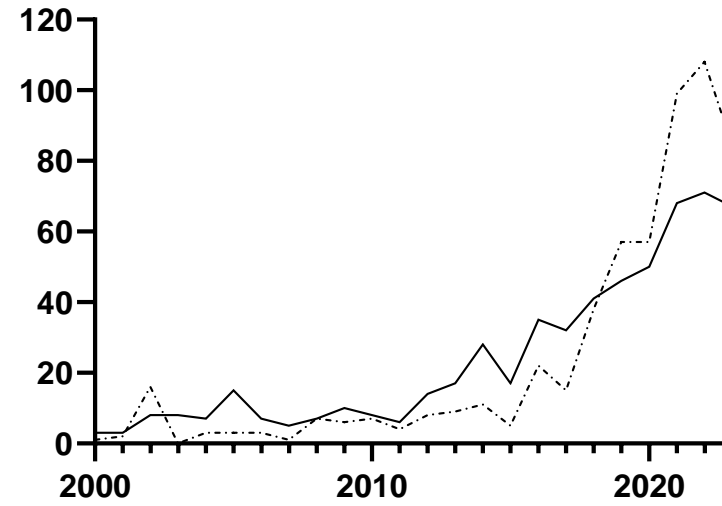
Netzwerk Fokus Tierwohl, 13.07.2023



Relevanz der Thematik



--- Insect meal

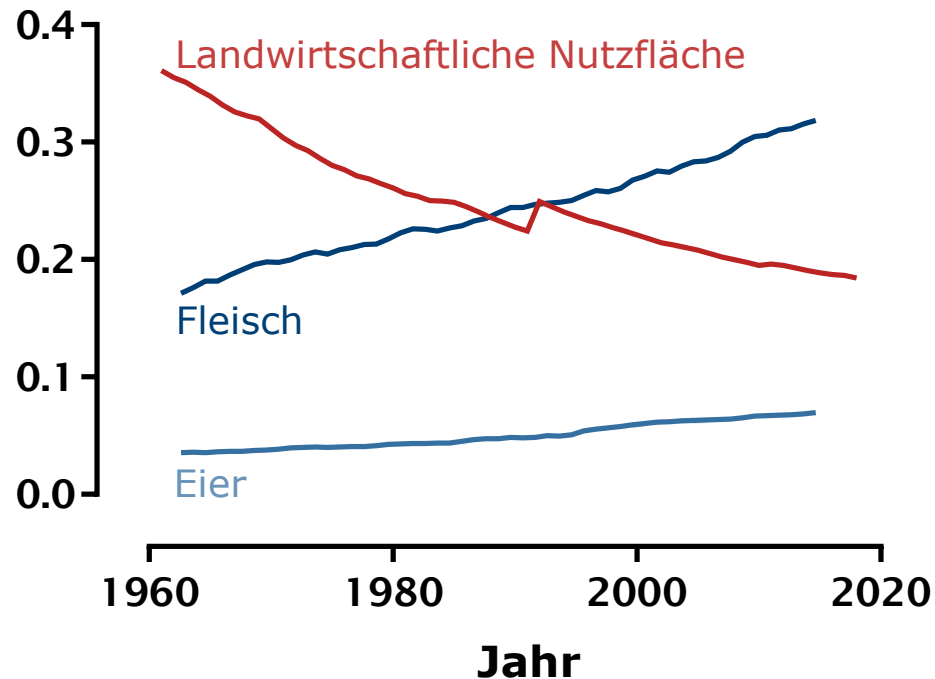


--- Black soldier fly
— Tenebrio Molitor

Hintergrund – Warum Insekten verfüttern?



Landwirtschaftliche Nutzfläche¹
(ha/Person)



Vorteil Insekten:

- Geringer Flächenanspruch
- Regionale Produktion möglich
- Schneller Reproduktionszyklus
- Effiziente Umwandlung von Futter in tierisches Eiweiß

ABER

Bisher oft hochwertige Futtermittel als Nährsubstrat für Insekten eingesetzt
→ Nicht effizient, da doppelter Transformationsverlust

Als Futtermittel zugelassene Insektenarten nach VO (EU) 2017/893

Schwarze Soldatenfliege



www.happytogo.ch

Stubenfliege



www.plantopedia.de

Mehlkäfer



www.tagesschau.de

Seidenspinner



<https://www.alamy.de/fotos-bilder/bombyx-mori.html>

Getreideschimmelkäfer



www.alphropodafotos.de

Heimchen



www.next-food.net

Kurzflügelgrille



www.nathistoc.bio.uci.edu

Steppengrille



www.e-insects.wageningenacademic.com

Ausgewählte Eiweißfuttermittel im Vergleich

Table 1. Chemical composition of black soldier fly prepupae products, housefly larval meal, mealworm larvae, soybean meal and fishmeal.¹

	BSF prepupae grown on vegetable waste	Full fat BSF larval meal	Partially defatted BSF larval meal	HF larval meal	TM larvae	Soybean meal	Fishmeal
g/kg							
Dry matter	410	884	939	920	381	877	913
Crude ash	96	74	68	65	24	64	168
Crude protein	399	425	408	533	491	467	629
Crude fat	371	325	128	203	352	15	98
Ca	28.7	20.8	5.8	–	0.4	2.9	40.3
P	4.0	4.7	7.6	–	7.5	6.4	26.0
g/16 g N							
Lys	5.7	6.2	6.2	7.1	5.5	6.2	7.6
Met	1.9	2.5	2.9	2.5	1.3	1.4	2.8
Cys	0.5	0.7	1.5	2.8	0.9	1.5	0.9
Thr	3.9	4.2	4.0	5.3	5.1	3.9	4.2
Trp	1.5	–	–	6.5	4.1	1.3	1.1

Variation der Nährstoffgehalte am Beispiel der Schwarzen Soldatenfliege

Table 1. Crude protein and amino acids contents in black soldier fly (BSF).

References	CP %	CF %	Ash %	Amino Acids % DM					
				LYS	MET	THR	ARG	VAL	ILE
Spranghers et al. [13]	39.9–43.1	21.8–38.6	2.7–19.7	2.34–2.57	0.71–0.87	1.54–1.68	1.99–2.03	2.41–2.82	1.72–1.91
St-Hilaire et al. [18]	43.6	33.1	15.5	2.62	0.74	1.78	2.65	2.79	2.03
Barroso et al. [39]	36.2	18	9.3	2.75	0.54	1.95	2.98	2.28	2.1
Barroso et al. [39]	40.7	15.6	19.7	2.9	1.3	2	3.27	2.6	2.17
De Marco et al. [11]	36.9	34.3	17.3	2.23	0.9	1.52	1.94	2.2	1.72
De Marco et al. [11]	55.3	18	9.9	2.1	0.65	1.7	2.2	2.7	1.9
Cullere et al. [41]	54.8	15.6	7.7	2.1	0.66	2.04	1.73	3.8	2.34
De Marco et al. [11]	65.5	4.6	9.3	2.5	0.86	2.2	2.7	3.5	2.4
Marono et al. [42]	62.7	4.7	8	4.14	1.33	2.37	-	5.13	3.18
Mwaniki et al. [43]	57.5	7	-	3.3	0.92	2.32	2.79	3.47	2.44

CP = crude protein, CF = crude fat, LYS = lysine, MET = methionine, THR = threonine, ARG = arginine, VAL = valine, ILE = isoleucine.

Fütterung der Insekten

Table 1. List of trial treatment conditions and replicate numbers.

Name	n	Treatment diet
High _{CF} (H _{CF})	6	4 weeks on chicken feed
Low _{BW} (L _{BW})	6	4 weeks on spent millet beer waste
Low _{Veg} (L _{Veg})	5 ¹	4 weeks on dried and ground vegetable waste
1WH _{CF} 3WL _{BW}	9	1 week on chicken feed followed by 3 weeks on millet beer waste
2WH _{CF} 2WL _{BW}	9	2 weeks on chicken feed followed by 2 weeks on millet beer waste
1WH _{CF} 3WL _{Veg}	6	1 week on chicken feed followed by 3 weeks on ground dried vegetable waste
2WH _{CF} 2WL _{Veg}	6	2 weeks on chicken feed followed by 2 weeks on ground dried vegetable waste

¹ One replicate was lost due to cage failure.

Fütterung der Insekten

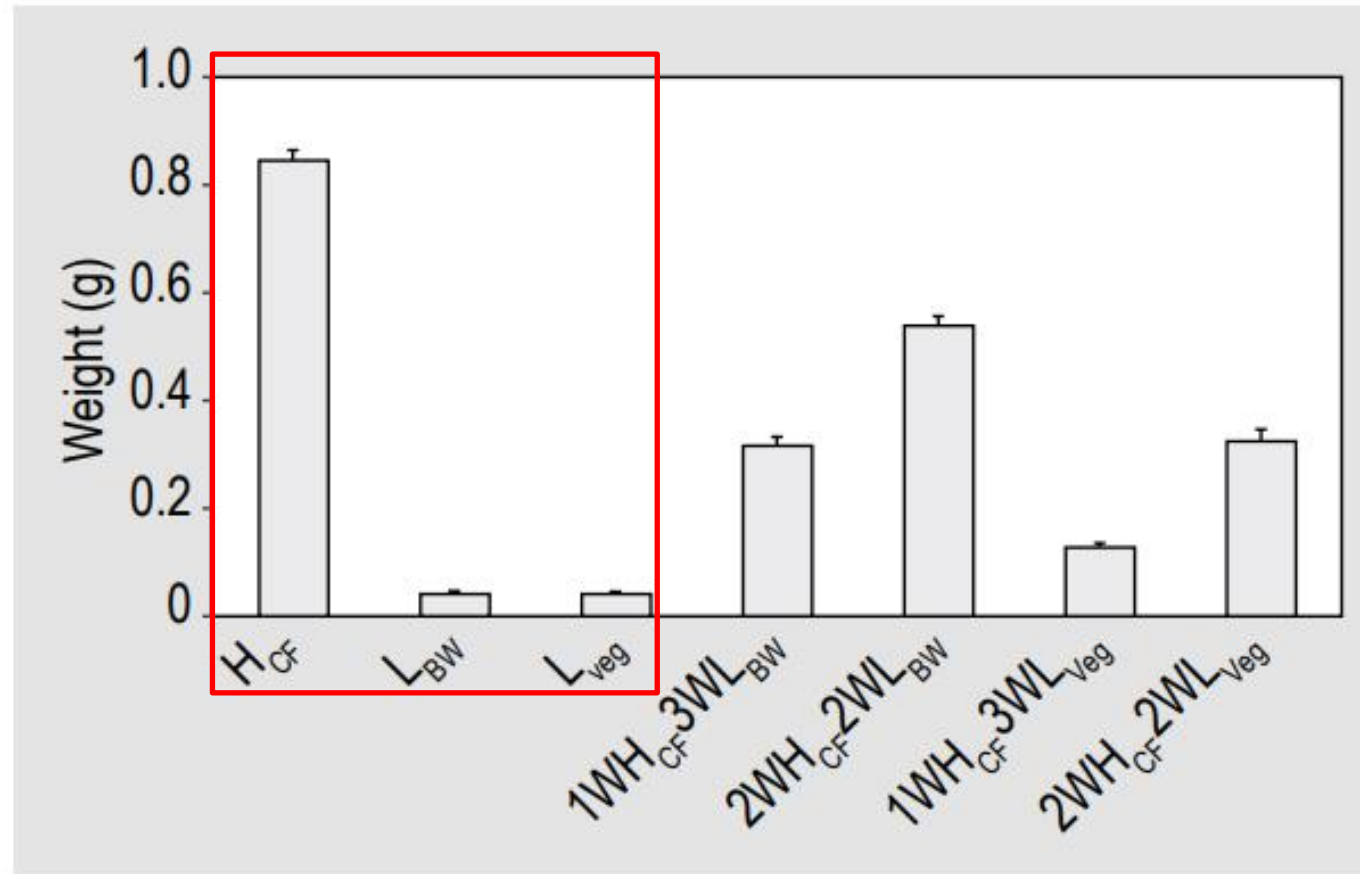


Figure 2. Average size of individual crickets across treatments (explained in Table 1).

Können Insekten andere Eiweißfuttermittel ersetzen?

Experiment 1: (1 - 34 d) 50% SBM replacement						
Diets	C	HM+	SM+	HM +AA	SM +AA	SEM <i>P</i>
n	12	9	8*	9	9	
BW _{Initial} (g)	47.5 ± 0.1	47.4 ± 0.1	47.3 ± 0.1	47.3 ± 0.2	47.3 ± 0.2	0.025 0.304
BW _{Final} (g)	2174 ^c ± 112	1494 ^b ± 89	1063 ^a ± 65	2320 ^d ± 114	2122 ^c ± 122	69.568 <0.001

Können Insekten andere Eiweißfuttermittel ersetzen?

Table 3. Effects of replacing soybean meal with black soldier fly larvae meal (BSFLM) in diets fed to Shaver White layers (28–43 wk of age) on egg production, egg mass, feed intake, FCR, and body weight.

BSFLM inclusion, %	Hen-day egg production, %	Egg weight, g/bird/D	Egg mass, g/D	Feed intake, g/bird/D	FCR	Body weight, kg
0	96.7	57.8 ^a	55.9	106.9	1.913	1.548 ^b
10	94.6	56.9 ^b	53.9	106.0	1.976	1.586 ^a
15	95.5	56.5 ^b	54.0	109.0	2.022	1.556 ^a
SEM	0.96	0.31	0.69	1.67	0.04	0.01
Period, week						
28 to 31	96.6 ^b	54.9 ^c	53.1 ^b	94.6 ^d	1.791 ^b	1.506 ^d
32 to 35	96.8 ^b	56.9 ^b	55.1 ^{ab}	105.3 ^c	1.913 ^b	1.536 ^c
36 to 39	92.9 ^b	57.9 ^{a,b}	53.8 ^b	110.8 ^b	2.064 ^a	1.591 ^b
40 to 43	96.2 ^a	58.6 ^a	56.3 ^a	118.6 ^a	2.114 ^a	1.621 ^a
SEM	1.11	0.36	0.80	1.93	0.04	0.01
Probabilities						
BSFLM	0.312	0.010	0.065	0.442	0.130	0.042
Week	0.050	<0.001	0.028	<0.001	<0.001	<0.001
BSFLM x week	0.906	0.933	0.963	0.453	0.746	0.995
Response to BSFLM inclusion						
Linear	0.270	0.884	0.030	0.498	0.045	0.686
Quadratic	0.291	0.003	0.377	0.280	0.849	0.049

^{a-d}Means assigned different letters within a factor of analysis (BSFLM, period) are significantly different, $P < 0.05$.

Können Insekten andere Eiweißfuttermittel ersetzen?

Table 3. Effects of replacing soybean meal with black soldier fly larvae meal (BSFLM) in diets fed to Shaver White layers (28–43 wk of age) on egg production, egg mass, feed intake, FCR, and body weight.

BSFLM inclusion, %	Hen-day egg production, %	Egg weight, g/bird/D	Egg mass, g/D	Feed intake, g/bird/D	FCR	Body weight, kg
0	96.7	57.8 ^a	55.9	106.9	1.913	1.548 ^b
10	94.6	56.9 ^b	53.9	106.0	1.976	1.586 ^a
15	95.5	56.5 ^b	54.0	109.0	2.022	1.556 ^a

Insekten können ohne nachteilige Auswirkungen auf die Leistung eingesetzt werden, wenn Nährstoffkonzentration im Futter berücksichtigt wird

	SEM	0.11	0.09	0.09	1.59	0.04	0.04
<i>Probabilities</i>							
BSFLM	0.312	0.010	0.065	0.442	0.130	0.042	
Week	0.050	<0.001	0.028	<0.001	<0.001	<0.001	
BSFLM x week	0.906	0.933	0.963	0.453	0.746	0.995	
<i>Response to BSFLM inclusion</i>							
Linear	0.270	0.884	0.030	0.498	0.045	0.686	
Quadratic	0.291	0.003	0.377	0.280	0.849	0.049	

^{a-d}Means assigned different letters within a factor of analysis (BSFLM, period) are significantly different, $P < 0.05$.

Projekt InseG an der LfL



Kartoffeldampfschalen



Traubentrester



Holundertrester



Aroniatrester

Futtergrundlage = Nebenprodukte der Gemüse- und Obstverarbeitung in steigenden Mischungsanteilen im Vergleich zur Standardrezeptur



Selektion der Larvengenetik

Entfettung der Insekten

Nassverfahren

Trockenverfahren

Kooperationspartner:
ILT 3d, Dr. Hofmann
ILT 2c, Dr. Venus
ITE 2b, Dr. Puntigam

Geeignetste
Varianten
auswählen für
Fütterungsversuch
mit Masthähnchen
→ Folgeantrag

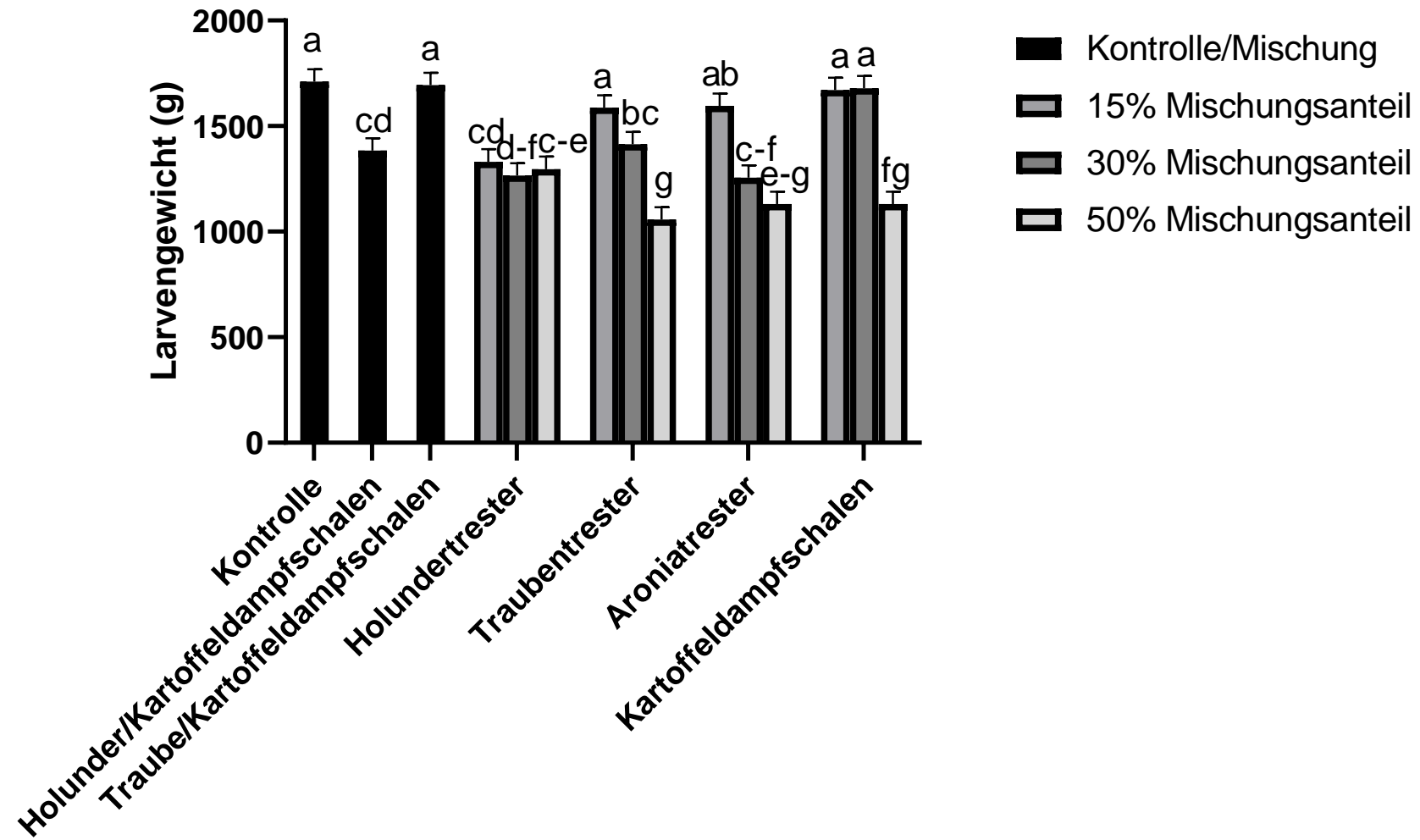
Vergleichende Ökobilanz und Biomassepotential

Ziele des Projekts

- Erzeugung und Verarbeitung von Insektenlarven ökonomisch und ökologisch nachhaltiger gestalten
- Vorstudie für Projekt mit Masthühnern
 - Datengrundlage schaffen, welche Larvenprodukte am geeignetsten sind
 - Nährstoffverdaulichkeit, Leistungsfähigkeit der Tiere und ökonomische Nachhaltigkeit

→ Bewertung Wertschöpfungskette Hähnchenmast unter Einsatz von Insektenlarven hinsichtlich ökologischer und ökonomischer Nachhaltigkeit

Ergebnisse – Larvengewicht



Herausforderungen und Chancen bei der Verfütterung von Insekten

Herausforderungen

- Futterkonkurrenz zu anderen Nutztieren verringern
- Vertiefte Kenntnisse über Nährstoffbedarf der Insekten nötig
- Verdaulichkeit beim Nutztier bestimmen
- Geeignete Futtermittel finden
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Kosten

Chance

- Produktion von heimischen, regionalen Eiweißfuttermitteln
- Reduzierung von Abhängigkeiten

... oder doch lieber so?



<https://www.wiwo.de/technologie/umwelt/insekten-als-lebensmittel-sie-haben-alle-einen-leicht-nussigen-geschmack/28941654.html>



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

