

BIOPHOTONIC

Fritz-Albert Popp

Ehem. Raketenstation
Kapellenerstrasse o.N.
D-41472 Neuss
Telefon 02182 / 825131
Telefax 02182 / 825132
E-mail: biophotonik.kl@t-online.de
www.biophotonen-online.de

Biophotonic, Station Hombroich, 41472 Neuss

Herrn Gert Boontjes

Biophotonen-Messung

Auftragsbericht

Inhalt

Auftragsdaten	2
Versuchsdurchführung	3
Messergebnisse	5
Literatur	10

Auftragsdaten

Zwei mit verschiedenem Wasser gewachsene Gurken-Proben wurden über 8 Wochen verglichen.

Probe:

A: BieKom Gurken, mit vitalisiertem UMH-Wasser gewachsen

B: Verhoeven Gurken, mit normalem Wasser gewachsen

Berichtsdatum: 29.08.2006

Versuchsdurchführung

Prinzip

Die Messungen stützen sich auf die von Erwin Schrödinger vorgebrachte Vorstellung, daß die Qualität von Lebensmitteln nicht auf bloße inhaltsstoffliche Zusammensetzung oder kalorische Eigenschaften beruhen, sondern auf die Fähigkeiten des Lebensmittels, den Konsumenten zu organisieren (E.Schrödinger: What is Life? Cambridge University Press, London 1945, s.auch: F.A.Popp: Die Botschaft der Nahrung. Zweitausendeins, Frankfurt 2003).

Diese „negentropische“ Funktion der Nahrung ist mit der Lichtspeicherfähigkeit in Zusammenhang zu bringen. Konsequenterweise sieht man der Nahrung, wenn sie im natürlichen Zustand belassen wird, ihre Qualität an (S.Diemair: Lebensmittelqualität. Ein Handbuch für die Praxis. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1990).

Die Biophotonik nutzt diesen Zusammenhang durch Messung der „verzögerten Lumineszenz“, dem Nachleuchten des Lebensmittels nach definierter Belichtung. Das Verfahren ist europaweit patentiert (EP 0430 150 B1).

Die reemittierte Lichtemission wird in völliger Dunkelheit bei höchstmöglicher Sensivität der Photodetektoren und bestmöglicher Reproduzierbarkeit (von nur wenigen Prozent des Meßwertes) in Abhängigkeit von der Reemissionszeit registriert, unter Umständen für verschiedene Wellenlängen im sichtbaren Spektralbereich oder auch für Weißlicht. Die Charakteristika der Lumineszenz-Relaxation werden in Form angepaßter analytischer Funktionen eindeutig erfasst und – jeweils für vergleichbare Proben - einer Faktorenanalyse unterworfen. Das ist das beste Verfahren, das es zur Beschreibung der Lichtspeicherfähigkeit gibt.

Die Faktorladungen und Faktorenwerte (s.auch Popp: Die Botschaft der Nahrung) erlauben die Bestimmung der *Dimension der Qualität* und der *Qualitätsreihenfolge* der Proben für die verschiedenen Dimensionen. Diese objektive „ganzheitliche“ Qualitätsanalyse liefert den bestmöglichen Zusammenhang zwischen Meßwerten und Lebensmittelqualität.

Auf diese Weise gelingt es beispielsweise, auch dann klare Qualitätsunterschiede im Einklang zu den Erfahrungen nachzuweisen, wenn alle herkömmlichen Methoden versagen (z.B. Unterschiede zwischen Freiland- und Batterieeiern bei gleicher Fütterung der Hennen zugunsten der besseren Qualität der Freilandeier).

Methode

Die 2 Proben (immer 4 Gurken/Proben) wurden jede Testwoche gleichzeitig geerntet, geliefert und gemessen (ca 1-2 Stunden nach Lieferung).

Die Proben wurden homogenisiert (20Sek., immer 2 Gurken zusammen)

Die Messungen erfolgten in unserem Photomultiplier-Messgerät 1 (PMS 1). Die homogenisierten Proben wurden in Quarzküvetten (21 x 21 x 40 mm) gefüllt und in die Dunkelkammer des Messgerätes gestellt. Daraufhin erfolgte die Messung. Zur Lichtanregung der Proben diente ein Beleuchtungssystem bestehend aus einer Halogen-Lampe (150W). Die Proben wurden mit Weißlicht angeregt. Die reemittierte Biophotonenemission wurde mit einem Photomultiplier gemessen.

Pro Probe erfolgten je 6 Messungen.

Meßdaten:

Messzeitintervall:	50 ms
Anregungsdauer:	10 s

Messergebnisse

Der Auswertung liegen folgende Parameter zugrunde (Tabelle 1):

- DA: Eigenemissionswert als Maß für die Restintensität nach Lichtanregung,
- Nb1: erster Messwert nach Lichtanregung. Er liefert Informationen über die Fähigkeit zur Energiebereitstellung der Probe,
- Nbn: Biophotonenemissionswert nach einer bestimmten Zeitspanne nach Lichtanregung,
- T0: Zeitparameter, der den Anfangszeitpunkt (vor dem ersten Messwert) für hyperbolisches Abklingen am besten anpasst,
- aH: charakterisiert die Lichtspeicherfähigkeit und somit die innere Qualität der Probe,
- ChiE: beschreibt die Struktur des Lichtspeichersystems und erlaubt Rückschlüsse auf synergetische und strukturelle Komponenten der Energie, Maß für die Abweichung vom chaotischen Zustand,
- ChiH: Maß für den Unordnungsgrad, gibt die Abweichung vom geordneten Zustand (hyperbolischen Abklingkurve) an,
- ChiEH: Maß für den Ordnungsgrad, signalisiert den relativen Abstand zum ungeordneten Zustand (exponentielle Abklingfunktion),
- SD-: Standardabweichungen der jeweiligen Parameter.

Von diesen Werten werden die Mittelwerte und Streuungen über die jeweiligen Ensembles aus den Einzelwerten bestimmt.

Die Ergebnisse (jeweils Daten aus je 400 Messwerten) sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

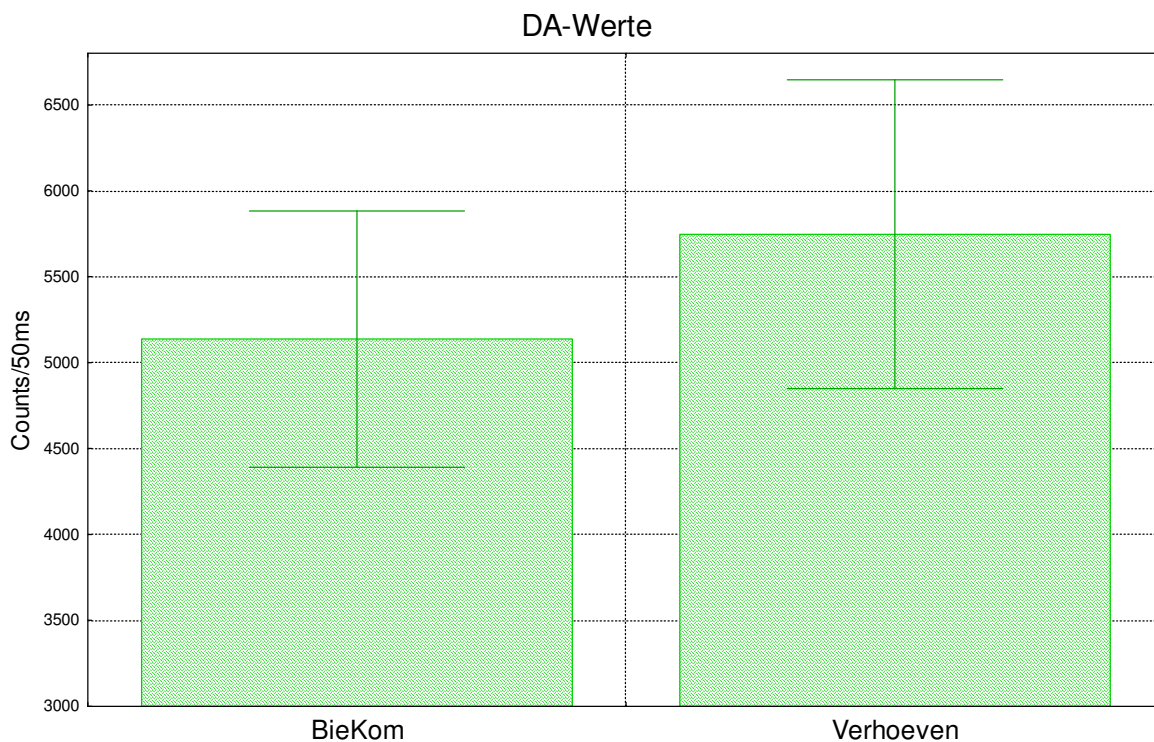
Tabelle 1: A= Biekom-Gurken, B=Verhoeven-Gurken

Probe	Messung	Datum	DA	SDDA	NB1	SDNB1	NB_N	SDNB_N	TO	SDTO
A	1	14.06	4992.6	167.7	309427.3	13710.5	18286.0	688.6	7.7	0.5
B	1	14.06	5605.2	455.6	370373.5	14225.6	21348.3	1705.8	8.8	1.0
A	2	21.06	4519.5	214.2	365558.5	8190.3	18234.3	945.0	8.8	0.8
B	2	21.06	5587.8	311.9	397121.2	19284.8	23138.7	1536.7	11.2	1.3
A	3	28.06	4591.7	325.5	360096.5	22685.9	19110.5	2015.4	9.7	1.4
B	3	28.06	4744.1	230.0	339059.2	11655.7	17685.2	1196.4	9.2	1.2
A	4	5.07	5131.9	239.3	395220.0	10035.4	22676.7	630.7	10.5	0.5
B	4	5.07	7056.7	684.0	420600.0	9051.4	27977.8	2019.0	12.3	0.5
A	5	12.07	6018.4	288.7	396792.7	7948.8	24657.8	330.9	11.0	0.0
B	5	12.07	6729.1	431.1	407771.8	10664.4	27062.2	1194.7	11.8	0.8
A	6	20.07	4994.8	474.4	369836.0	25771.9	20054.3	2097.4	9.2	1.2
B	6	20.07	6290.7	343.0	401504.7	13480.8	24589.8	1538.0	11.2	0.8
A	7	26.07	6400.0	434.5	410264.5	18985.7	25123.0	1603.6	9.7	1.0
B	7	26.07	5224.3	151.6	375733.8	22176.7	20096.3	1002.7	7.8	0.8
A	8	1.08	4450.4	462.2	359591.3	33564.0	18662.8	2416.9	9.3	1.5
B	8	1.08	4739.4	233.8	352760.5	12244.3	18209.7	1187.1	8.0	0.6

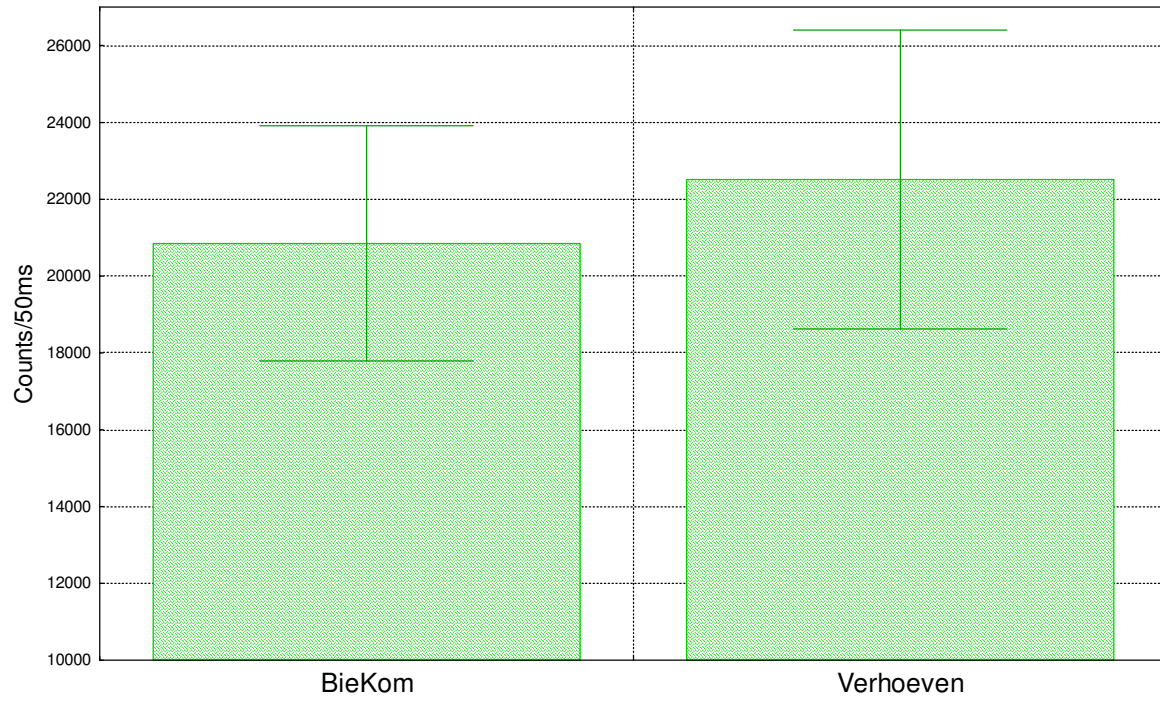
Probe	Messung	Datum	AH	SDAH	ChiE	SDChiE	ChiH	SDChiH	ChiEH	SDChiEH
A	1	14.06	1.376	0.043	913988.7	16158.1	9311.4	3656.9	115.18	53.92
B	1	14.06	1.467	0.056	938855.7	61332.0	32205.1	10331.0	33.03	15.10
A	2	21.06	1.540	0.045	960164.6	56808.4	30034.5	6381.7	33.45	8.65
B	2	21.06	1.609	0.080	843508.4	74973.0	43821.4	15078.3	22.47	11.55
A	3	28.06	1.565	0.079	860286.3	44364.8	34482.8	12582.0	27.95	10.21
B	3	28.06	1.539	0.067	852309.4	60548.1	26209.9	2699.2	32.74	3.23
A	4	5.07	1.577	0.040	986602.9	19205.2	12994.3	6782.6	100.80	67.79
B	4	5.07	1.603	0.065	823929.8	21547.8	35645.2	7688.0	24.31	6.82
A	5	12.07	1.562	0.018	864485.6	30623.8	30371.6	6396.3	29.95	8.74
B	5	12.07	1.575	0.066	803949.6	23116.9	40636.0	12527.6	21.55	7.06
A	6	20.07	1.519	0.069	963602.6	47659.2	22480.2	8044.239	48.01	17.96
B	6	20.07	1.581	0.037	888049.9	49147.3	24498.9	9383.406	41.67	17.43
A	7	26.07	1.488	0.083	1004386.8	44368.1	27725.8	9585.2	40.41	15.36
B	7	26.07	1.438	0.055	1091473.3	19962.8	21197.0	8036.1	58.98	25.10
A	8	1.08	1.553	0.081	908116.2	53794.2	27843.8	14240.3	43.04	24.93
B	8	1.08	1.465	0.045	969314.4	29027.1	28672.4	7054.2	35.82	10.26

Der Signifikanztest (Tabelle 2) zeigt, dass die Unterschiede zwischen Biekom Gurken und Verhoeven Gurken für die Parameter DA, NBN, CHIH und CHIEH signifikant sind ($p < 0,05$).

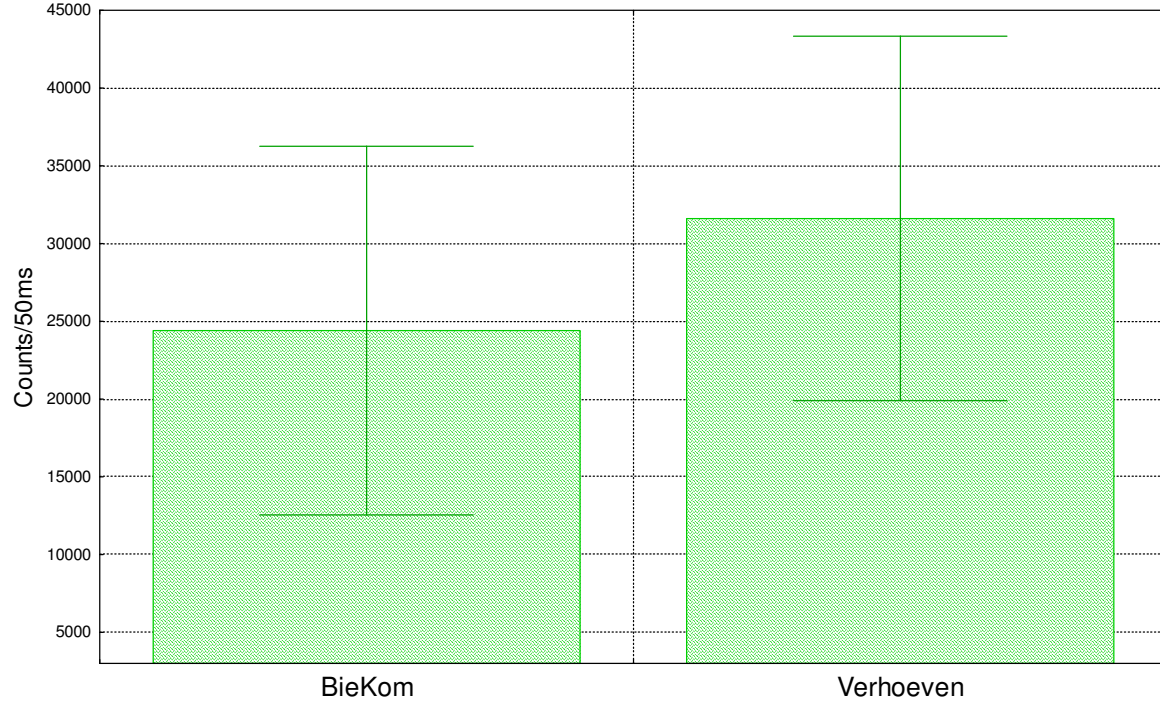
	Mean	Mean	t-value	df	p	Valid N	Valid N	Std.Dev.	Std.Dev.	F-ratio	p
	Biekom	Verhoeven				A	B	A	B	variances	variances
DA	5137.4	5747.2	-3.61890	94	0.000479	48	48	745.48	898.3	1.451911	0.204885
NB1	370848.4	383115.6	-1.85166	94	0.067214	48	48	34705.90	30037.5	1.334998	0.325386
NB_N	20850.7	22513.5	-2.32683	94	0.022122	48	48	3064.78	3888.5	1.609768	0.106144
T0	9.5	10.0	-1.69690	94	0.093024	48	48	1.32	1.9	2.023888	0.017323
AH	1.52	1.53	-0.69034	94	0.491683	48	48	0.08	0.1	1.024546	0.934106
ChiE	932704.2	901423.8	1.82451	94	0.071252	48	48	64100.30	100000.5	2.433798	0.002835
ChiH	24405.6	31610.7	-2.99266	94	0.003533	48	48	11862.75	11726.6	1.023357	0.937252
ChiEH	54.8	33.8	3.06274	94	0.002861	48	48	44.33	17.2	6.617426	0.000000

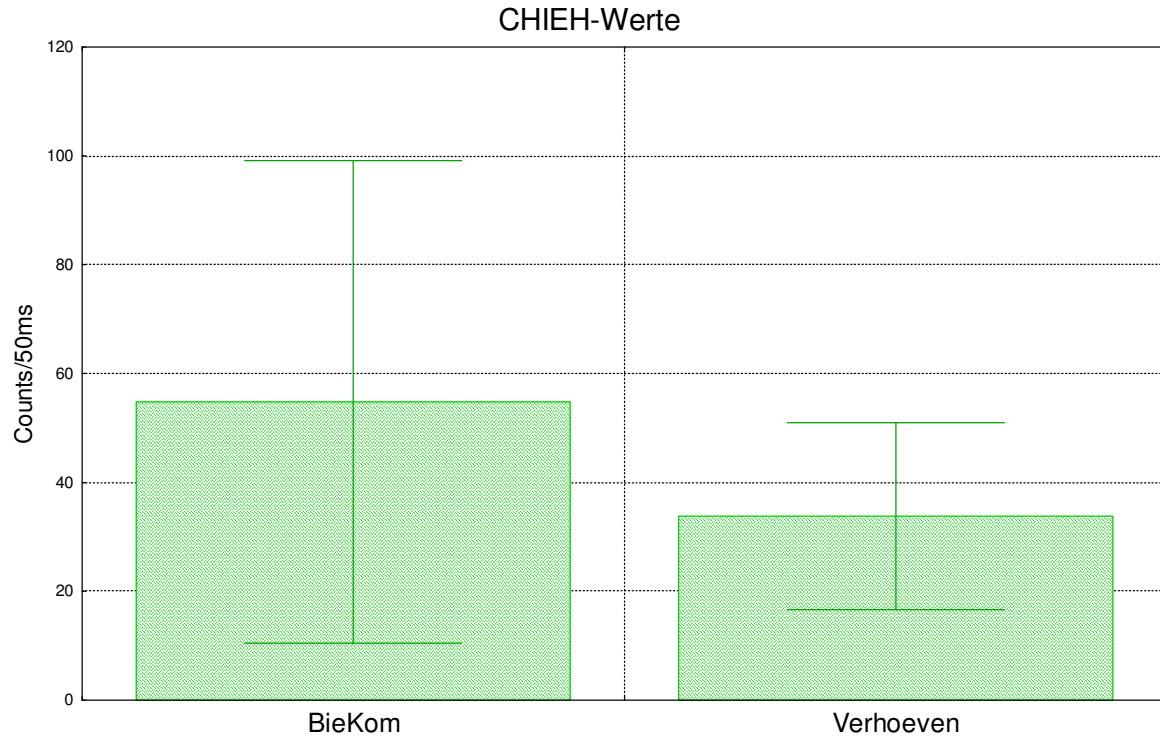


NBN-Werte

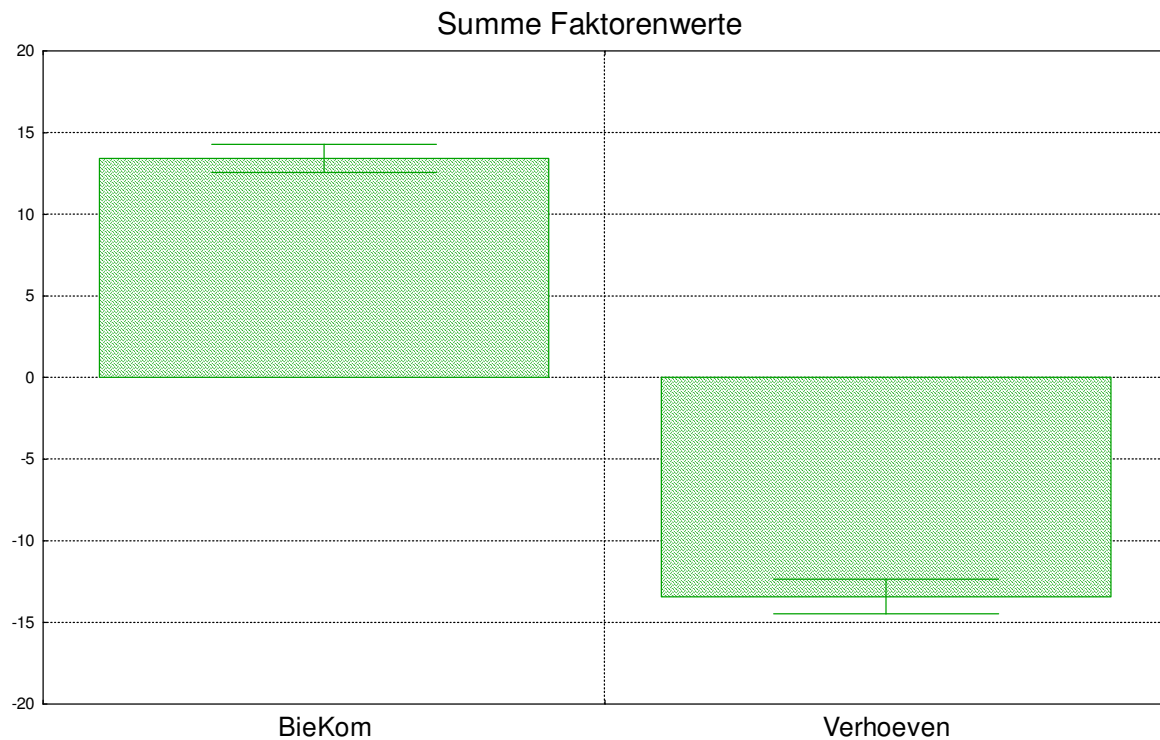


CHIH-Werte





Um eine Qualitätsreihenfolge zu erstellen wurde eine Faktorenanalyse durchgeführt. Ein Faktor lässt sich extrahieren, Faktor 1, der 60% der Eigenschaften beschreibt.



Nach unserer Methode zeigen die Biekom-Gurken eine signifikante höhere Qualität als die Verhoeven-Gurken. Die niedrigeren CHIH-Werte und die höheren CHIEH-Werte weisen auf einem höheren Ordnungszustand.

Literatur

Internet: www.biophotonen-online.de
www.lifescientists.de

1. J.J.Chang, J.Fisch and F.A.Popp (eds.), Biophotons. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London 1998.
2. Popp, F.A.: Biophotonen-Analyse der Lebensmittelqualität. In: Lebensmittelqualität - Ganzheitliche Methoden und Konzepte. C. F. Müller, Karlsruhe (1988), 87-112.
3. Köhler, B.; Lambing, K.; Neurohr, W.; Nagl, W.; Popp, F.A. und Wahler, J.: Photonenemission - Eine neue Methode zur Erfassung der "Qualität" von Lebensmitteln. Deutsche Lebensmittelrundschau, 3, 78-83, (1991)
4. Lambing, K.: Biophoton measurement as a supplement to the conventional consideration of food quality. In: Recent advances in biophoton research and its application. World Scientific, Singapore-New Jersey-London-Hong Kong (1992), pp. 393-413.
5. Lambing, K.: Nutzung der "low level luminescence" Meßtechnik zur Untersuchung von Lebensmitteln. Dissertationsschrift Universität Kaiserslautern (1992).
6. BGVV/Bundesamt für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, K.-H. Engel, G.A. Schreiber, K.W. Bögl (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zum Nachweis mit Hilfe gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel - Ein Statusbericht, 01/1995.
7. Popp, F.A.: Die Botschaft der Nahrung. Zweitausendeins Verlag, Frankfurt/Main (1999).