

impag

# L-Fucose

*Glykonährstoff gegen die Hautalterung*





## L-FUCOSE

*Ein wichtiger Zucker der Haut*

In der Haut findet man Fucose sowohl in der Epidermis, als auch in der Dermis. In der Epidermis wird die Fucose nur in speziellen Schichten gefunden (im Stratum Spinosum und Stratum granulosum), daher nimmt man an, dass die Membranzucker beim Reifungsprozess (oder auch Differenzierungsprozess genannt) der Hautzellen eine Rolle spielen. Die Fibroblasten in der Dermis sind in der Lage, L-Fucose aufzunehmen und in Glycoproteine umzuwandeln. Man stellte fest, dass die Haut von Psoriasis Patienten eine andere Verteilung an Fucose-enthaltenen Glycoproteinen besitzt als die normale Haut.

### L-Fucose

- L-Fucose (Fucose) ist ein seltenes, in der Natur vorkommendes Monosaccharid
- Die Fucose ist einer der acht essentiellen Zucker, welcher unser Körper für ein optimales Funktionieren benötigt
- Fucose darf nicht mit Fructose verwechselt werden, ein weitverbreiteter Zucker, welcher z.B. in Honig und vielen Früchten zu finden ist
- L-Fucose spielt in der Haut als membranassoziierter Zucker eine wichtige Rolle

### Biologische Wirkungen von L-Fucose

Durch die Zugabe von L-Fucose auf Hautzellen erreicht man eine Vielzahl von stimulierenden Wirkungen mit positivem Einfluss auf die Hautbeschaffenheit. Fucose wird insbesondere in Hautcremes gegen Hautalterung, für beschleunigte Wundheilung (Regeneration), sowie zur Reduktion von

allergischen Reaktionen (z.B. zur Reduktion der Symptome allergischer Kontaktdermatitis) eingesetzt.

### L-Fucose der Jennewein Biotechnologie GmbH

Fucose wird heute überwiegend aus maritimen Algen gewonnen. Die in der Natur verfügbaren Mengen sind jedoch begrenzt, und die Menge der Fucose wird stark durch die vorherrschenden Witterungsbedingungen und die Jahreszeit beeinflusst. Die von der Jennewein Biotechnologie GmbH hergestellte Fucose:

- besitzt einen hohen Reinheitsgrad von ~ 95% / HPLC (Restwasser und weitere Zucker)
- keine Konservierungsstoffe
- ist identisch mit der natürlichen und in der Haut vorhandenen Fucose
- ist unbestrahlt
- ist vollständig wasserlöslich
- GMO frei
- ist konstant in der Qualität

**Einsatzgebiete: Anti-Aging, empfindliche Haut, Hautregeneration.**

**Einsatzkonzentration: 0,1 - 1%**

# LÄNGER JUNG AUSSEHEN

Anti-Aging-Eigenschaften von L-Fucose

## L-Fucose stärkt die Haut durch:

- Hemmung von Enzymen, welche in altersabhängigen Abbauprozessen involviert sind, wie z. B. die Matrix-Metalloproteinasen (MMP-2 und MMP-9)
- Stimulation der Elastin-Biosynthese und Glucosaminoglycan (GAG)-Synthese
- Zellschutz durch Verringerung von oxidativem Streß
- Reduktion von allergischen Reaktionen
- Fucosereiche Oligo- und Polysaccharide schützen in vitro vor der AGE (advanced glycation endproducts) -induzierten Entstehung von gealterten Zellen (Altersmarker: senescenz-assoziierte Beta-Galactosidase positive Zellen)
- Fucosereiche Polysaccharid Formulierungen schützen vor

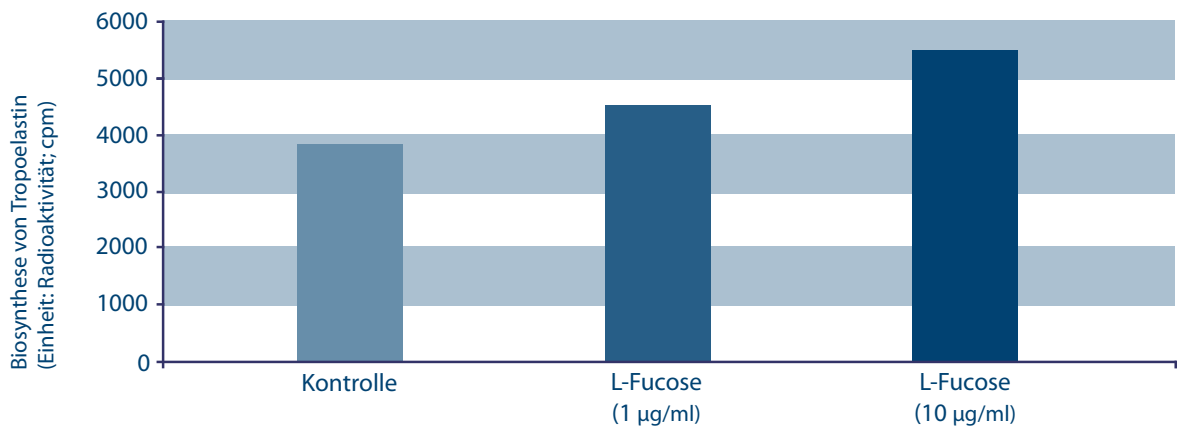
der AGE-induzierten Hemmung der Kollagen Synthese

- Stimulation der Elastin-Biosynthese

## Reduktion der Faltenausprägung

Eine Formulierung mit L-Fucose reichen Oligo- und Polysacchariden wurde von 20 weiblichen Probanden im Bereich der Blinzelfältchen über 4 Wochen angewendet. Die Formulierung wurde 2x täglich aufgetragen. Die Auswertung erfolgte mit Hilfe von Hautreplikas. Die Ergebnisse wurden mittels Morphometrie ausgewertet. Nach 4 Wochen Anwendung zeigte sich eine signifikante Verbesserung der Faltenausprägung der Haut. Es zeigte sich in 65% aller untersuchten Fällen eine deutliche Verringerung der Faltenausprägung. (Quelle: Robert et al. 2005; Effect of a preparation containing a fucose-rich polysaccharide on periorbital wrinkles of human volunteers. Skin Res Technol 11: 47-52)

## Stimulation der Elastin-Biosynthese (in-vitro Test an Fibroblasten)





## FALTENREDUKTION DURCH L-FUCOSE

*L-Fucose verringert die Tiefe von Hautfalten deutlich*

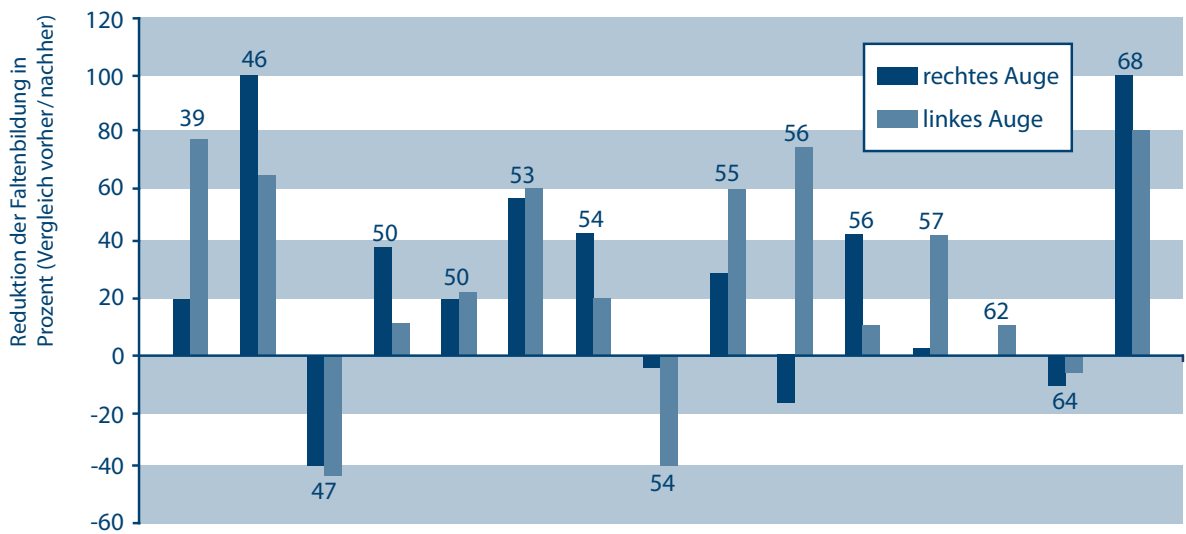
### Auswertung der Hautreplikas vor und nach der Behandlung mit L-Fucose



Vor der Behandlung (Proband Nr. 5; 50 Jahre)



Nach 4 Wochen Behandlung (Proband Nr. 5; 50 Jahre)



Untersuchung an 15 Probanden. Die Zahl unter oder über den Balken gibt das Alter an. Im Vergleich rechtes versus linkes Auge. Positive Prozentzahlen zeigen eine Verbesserung der Faltenausprägung an.

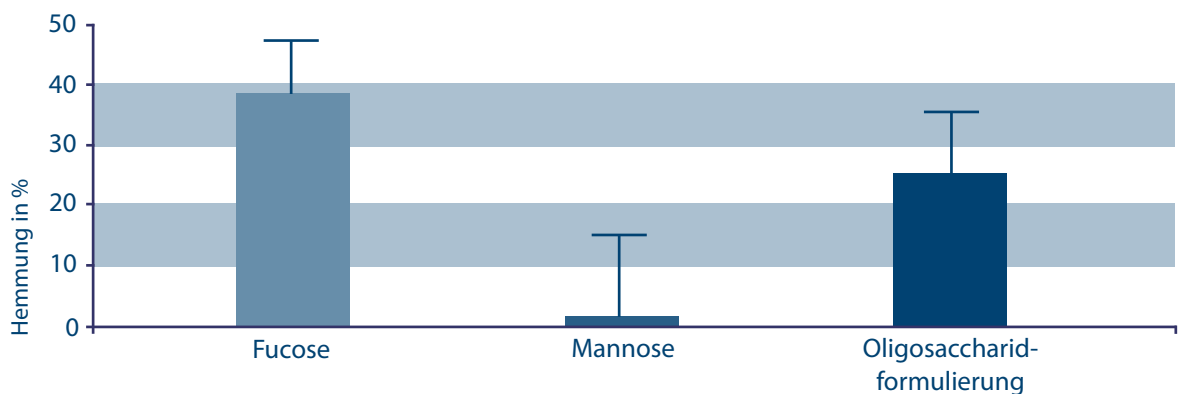


# SCHUTZ VOR ALTERUNGSPROZESSEN

*L-Fucose schützt die elastischen Fasern durch Hemmung von abbauenden Enzymen*

Hemmung der Elastase-Typ Endopeptidase Aktivität. Die Untersuchungen wurden an dermalen Fibroblasten durchgeführt. Fucose, Mannose und die Oligosaccharidformulierung wurden in einer Konzentration von 10µg/ml zugegeben: Mittelwerte von 6 Versuchen wurden berechnet.

L-Fucose (10µg/ml) zeigte eine 40%ige Hemmung der Elastase-Typ Endopeptidase Aktivität ( $p < 0,001$ ). Die Oligosaccharidformulierung war weniger aktiv und zeigte eine etwa 26%ige Hemmung in der selben Konzentration ( $p < 0,01$ ). Mannose zeigte keine hemmenden Eigenschaften.



## SPEZIFIKATION

*L-Fucose*

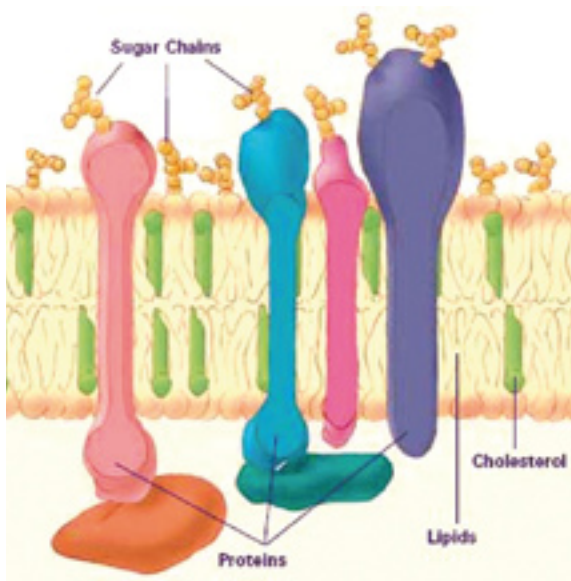
Struktur	
Synonym	6-Deoxy-L-Galactose
Formel	$C_6H_{12}O_5$
Molekulargewicht	164,16
INCI	Fucose
CAS Nr.	2438-80-4
Eigenschaften	
Reinheit / Assay	~ 95% / HPLC
Aussehen	Lyophilisiertes gebrochen weißes/ elfenbeinfarbenes Pulver
Gefahrstoff	–
Gebindegrößen	10g, 50g, 100g, 500g, 1kg, 2,5kg, 5kg, 20kg
Haltbarkeit	1 Jahr in der ungeöffneten Originalpackung bei RT; 2 Jahre bei 4-8°C
Löslichkeit	In Wasser löslich
Lagerung	Gut verschlossen, an einem trockenen Ort



## HINTERGRUNDINFORMATION

### L-Fucose – ein lebenswichtiger Baustein für den Körper

Zucker gilt gemeinhin als ungesund. Zucker ist allerdings nicht gleich Zucker. Die Natur stellt eine Vielzahl an Zuckerarten bereit, die im Verbund mit anderen Stoffen für den Aufbau und das Funktionieren des menschlichen Körpers lebenswichtig sind. Zucker, die lebenswichtige Funktionen erfüllen, nennt man essentielle Zucker. Zu diesen Zuckern gehört die Fucose.



Komplexe Zuckerbausteine in Verbindung mit Proteinen und Fetten bilden die individuelle Oberflächenstruktur jeder Zelle. Durch diese Struktur wird der lebenswichtige Informationsaustausch von Zelle zu Zelle ermöglicht. Das Erkennen einer Zelle und ihres Zustandes geschieht durch diese Oberflächenstrukturen. Diesen Vorgang der „Verzuckerung“ einer Zelle nennen man Glykosylierung. An diesem Prozess sind acht Zucker, darunter auch Fucose beteiligt.

Die ausreichende Versorgung mit Glykonährstoffen ist lebensnotwendig. Von diesen essentiellen Zuckern sind heute

nur noch Glukose und Galaktose in ausreichenden Mengen in unserer Nahrung vorhanden. Fucose, N-Acetylgalactosamin und N-Acetylneuraminsäure kommen beispielsweise in der Muttermilch und in einigen Algen vor. Unser Körper kann unter hohem Energieaufwand essentielle Glykonährstoffe aus Glukose synthetisieren. So sind 15 Enzymaktivitäten erforderlich, um Galaktose in Fucose umzuwandeln. Zuführte, direkt verfügbare Glykonährstoffe bewirken eine bessere Verfügbarkeit.

Das kleine Zuckermolekül L-Fucose zeigt als Begleiter von Proteinen eine große Wirkung. Dies wird vor allem dann deutlich, wenn der Zucker fehlt, wie es unter anderem bei Leukozyten-Adhäsions-Defizienz (LAD II)-Patienten der Fall ist. Bei dieser seltenen Erbkrankheit sind die Zellen nicht in der Lage, Moleküle des Zuckers Fucose an Proteinen anzubringen. Die Patienten sind in ihren Lebensfunktionen beeinträchtigt und sehr schlecht gegen Infektionen geschützt.

Fucose ist ein Glykonährstoff für den schnell wachsenden Körper des Neugeborenen. Fucose beeinflusst die Entwicklung des Gehirns, vor allem das Langzeitgedächtnis. Fucose ist ebenfalls ein Immunmodulator, verhindert das Tumorwachstum und spielt eine wichtige Rolle bei der Zell-Zellkommunikation. Hohe Fucosekonzentrationen können zwischen Nervenkreuzpunkten, in der Niere und in der Außenschicht der Haut gefunden werden. Der Fucose Stoffwechsel ist aus dem Gleichgewicht bei Diabetes, Krebs und bei Hauterkrankungen.

L-Fucose Glykokonjugate (Glycoproteine und Glycolipide) sind ein essentieller Bestandteil bei der Umkehr von Entzündungsprozessen und spielen weiterhin bei Immunreaktionen eine grosse Rolle. Bei entzündlichen Krankheiten ist L-Fucose in der Lage, allergische Hautreaktionen wie Kontaktdermatitis zu unterdrücken. Bei Psoriasis spielt L-Fucose ebenfalls eine wichtige Rolle. Man hat festgestellt, dass die Verteilung L-Fucose in den Keratinozyten der Haut von Psoriasis Patienten verglichen mit gesunder Haut völlig unterschiedlich ist.



# FORMULIERUNGSHINWEISE

## L-Fucose

L-Fucose ist bei einer Einsatzkonzentration von 1% einfach zu lösen. In demineralisiertem Wasser erhält man schnell und unter schwachem Rühren eine farblose transparente Lösung. Der pH dieser Lösung liegt bei ca. 5,8.

Für die Einarbeitung in die Formulierung ist eine Vorlösung in einem kleinen Anteil Wasser empfehlenswert. Diese „Vorlösung“ wird unter schwachem Rühren und einem L-Fucose/Wasser Verhältnis von 1/2 hergestellt. Die Lösung erscheint dann hellgelb.

L-Fucose bewirkt eine leichte Erniedrigung der Viskosität. Ist die Formulierung hochviskos, wirkt sich diese leichte Verminderung der Viskosität nicht besonders aus. Arbeitet

man jedoch mit einer niedrigviskosen Basisformulierung ist eine nachträgliche Anpassung der Viskosität erforderlich. L-Fucose bewirkt keine Destabilisierung.

Eine 1%ige Lösung in demineralisiertem Wasser wird wie folgt hergestellt: 0,5 g Produkt wird mit 49,5 g Wasser in ein Becherglas gegeben und mittels Magnetrührer gerührt. Die 50%ige „Vorlösung“ wird wie folgt hergestellt: zu 2g Produkt werden 4g demineralisiertes Wasser in ein Becherglas gegeben und bis zur Homogenität mittels Magnetrührer gerührt.

Die Gelbasisformulierung setzt sich aus folgenden Bestandteilen zusammen :

Handelsname	INCI	%
Demineralisiertes Wasser		qsp 100
Glycerin 4810	Glycerin	3,00
Edeta B Pulver	Tetrasodium EDTA	0,10
Gelinnov	Sodium Polyacrylate (and) C18-C21 Alkane (and) Trideceth-6	1,60
Floramac 10	Ethyl Macadamiate	5,00
Cremophor CO 410	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	1,00
Glydant Plus Liquid	DMDM Hydantoin (and) Iodopropynyl Butylcarbamate	0,20

Viskosität J+1 (Brookfield RVDV-I+, RT, Geschw. 5) = 79 500 cP  
pH J+1 = 5.9

Zentrifugation (4x 15 Min mit 4000 Umdrehungen/Min, Sigma 1-6) OK

Formulierung mit 1% L-Fucose:  
Viskosität J+1 (Brookfield RVDV-I+, RT, Geschw. 5) = 65 500 cP

pH J+1 = 5,9  
Zentrifugation J+1 (4x 15 Min mit 4000 Umdrehungen/min, Sigma 1-6): OK

Nach dem Abkühlen wird am Ende des Formulierungsprozesses 1%ig vorgelöste L-Fucose in 2% demineralisiertes Wasser eingearbeitet.





## LITERATUR

### L-Fucose

Robert, C., Robert, A.M., Robert, L. (2005).

**Effect of a preparation containing a fucose-rich polysaccharide on periorbital wrinkles of human volunteers.**  
Skin Res Technol. 2005 Feb;11(1):47-52.

Fodil-Bourahla, I., Bizbiz, L., Schoevaert, D. et al. (2003).

**Effect of L-fucose and fucose-rich oligo- and polysaccharides (FROP-s) on skin aging: penetration, skin tissue production and fibrillogenesis.**  
Biomed Pharmacother. 57(5- 6):209-215.

Robert, L., Fodil-Bourahla, I., Bizbiz, L. et al. (2004).

**Effect of L-fucose and fucose-rich polysaccharides on elastin biosynthesis, in vivo and in vitro.**  
Biomed Pharmacother. 58(2):123-128.

Gardiner, T. (2000).

**Dietary fucose: Absorption, distribution, metabolism, excretion (ADME) and biological activity.**  
GlycoScience & Nutrition 1(6): 1-4.

Vanhooren, P.T. and Vandamme, E. J. (1999).

**Fucose: Occurrence, physiological role, chemical, enzymatic and microbial synthesis.**  
J. Chem. Technol. Biotechnol 74 (6):479-497.

Becker, D. J. and Lowe, J. B. (2003).

**Fucose: biosynthesis and biological function in mammals.**  
Glycobiology 13(7): 41R-53R.

MK Nemanic, JS Whitehead and PM Elias

**Alterations in membrane sugars during epidermal differentiation: visualization with lectins and role of glycosidases**

Volume 31, Issue 7, pp. 887-897, 07/01/1983;  
©1983 by The Histochemical Society

Hasegawa S, Baba T, Hori Y.

**Suppression of allergic contact dermatitis by  $\alpha$ -L-fucose.**  
J Invest Dermatol 1980;75:284-7).

N. Isnard, I. Fodil-Bourahla, A.M. Robert, L. Robert

**Pharmacology of skin aging. Stimulation of glycosaminoglycan biosynthesis by L-fucose and fucose-rich polysaccharides, effect of in vitro aging of fibroblasts**  
Biomedicine & Pharmacotherapy 58 (2004) 202-204

Robert L, Molinari J, Ravelojaona V, Andrès E, Robert AM.

**Age- and passage-dependent upregulation of fibroblast elastase-type endopeptidase activity. Role of advanced glycation endproducts, inhibition by fucose- and rhamnose-rich oligosaccharides.**  
Arch Gerontol Geriatr. 2009 Jun 25.

Péterszegi G, Andrès E, Molinari J, Ravelojaona V, Robert L.

**Effect of cellular aging on collagen biosynthesis: I. Methodological considerations and pharmacological applications.**  
Arch Gerontol Geriatr. 2008 Nov-Dec;47(3):356-67. Epub 2007 Oct 24

Isnard, N., Péterszegi, G., Robert, A.M. et al. (2002).

**Regulation of elastase-type endopeptidase activity, MMP-2 and MMP-9 expression and activation in human dermal fibroblasts by fucose and a fucose-rich polysaccharide.**  
Biomed. Pharmacother. 56(5):258-264.

Péterszegi, G., Robert, A.M. and Robert, L. (2003).

**Protection by L-fucose and fucose-rich polysaccharides against ROS-produced cell death in presence of ascorbate.**  
Biomed. Pharmacother. 57(3-4):130-133.

Herausgeber:

IMPAG Import GmbH  
Fritz-Remy-Straße 25  
D-63071 Offenbach / Main

Tel: +49 (0) 69 850 008 - 0  
Fax: +49 (0) 69 850 008 - 80

Mail: [kosmetik@impag.de](mailto:kosmetik@impag.de)  
Web: [www.impag.de](http://www.impag.de)