

# Frische genießen mit Tiefkühlkost



Erntefrische auf Vorrat:  
Eine Studie zu verschiedenen Gemüsearten

# INHALT

2

<b>Vorwort</b> .....	5	Vitamin C in Rosenkohl .....	17
<b>Tiefkühlgemüse: Kraftpaket für die Gesundheit</b> .....	6	Kraft für die Zellen .....	18
Warum Vitamine und Co. so wichtig für uns sind .....	7	Antioxidative Kapazität in grünen Bohnen .....	18
Multitalente in puncto Gesundheitsvorsorge .....	7	Quercetin in grünen Bohnen .....	19
Vitamine: lebensnotwendige Stoffe .....	8	Kämpferol in grünen Bohnen .....	19
Vitamine von A bis C .....	8	<b>Erntefrische auf Vorrat</b> .....	20
Sekundäre Pflanzenstoffe – tägliche Bausteine des Lebens .....	10	Erhalt von Vitamin C in Erbsen .....	22
Wie viele Vitamine braucht der Mensch pro Tag? .....	11	Erhalt von Vitamin C in grünen Bohnen .....	22
Gemüse strotzt vor Power .....	11	Erhalt von Quercetin in grünen Bohnen .....	23
Vitaminkillern auf der Spur .....	14	Erhalt von Kämpferol in grünen Bohnen .....	23
<b>Eiskalte Frischevorteile</b> .....	15		
Kälte schützt Nährstoffe .....	16		
Hier der Vitamin C-Vergleich: Vitamin C in grünen Bohnen .....	17		

<b>Tiefgefrieren: Die beste Methode der Haltbarmachung</b> .....	25
Vitamin C in Glas-, Dosen- und Tiefkühlbohnen .....	27
Vitamin C in Glas-, Dosen- und Tiefkühlerbsen .....	27
Quercetin in Glas-, Dosen- und Tiefkühlbohnen .....	28
Kämpferol in Glas-, Dosen- und Tiefkühlbohnen .....	28
<b>Knackiger Geschmack</b> .....	30
<b>Qualitätsvorsprung durch Tiefgefrieren</b> .....	33
Beste Qualität von Anfang an .....	35
Vom Feld ins Werk .....	35
Ab in die Kälte .....	36
Gut verpackt und gelagert .....	37
<b>Gesundheit mit Genuss</b> .....	38

## Impressum



Deutsches Tiefkühlinstitut e.V.  
 Bonner Straße 484-486, 50968 Köln  
 Tel.: +49 (0) 2 21 / 93 74 80  
 Fax: +49 (0) 2 21 / 9 37 48 22  
 Mail: [infos@tiefkuehlkost.de](mailto:infos@tiefkuehlkost.de)

Besuchen Sie uns im Internet: [www.tiefkuehlkost.de](http://www.tiefkuehlkost.de)



*Wie gesund ist Tiefkühlkost? Und speziell Tiefkühlgemüse? Wie viele Nährstoffe stecken in den Lebensmitteln im Vergleich zur erntefrischen Ware? Und wie schmecken die Produkte bei unterschiedlichen Lagertemperaturen und -zeiten?*

*Tiefkühlgemüse kam auf den Prüfstand. Die Ernährungsexperten der Universität Hamburg am Institut für Lebensmittelchemie und Biochemie sowie der Hamburger Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Department Ökotrophologie, untersuchten in einer umfangreichen Studie Vitamine und Nährstoffe sowie das Aussehen, den Geruch, den Geschmack und die Textur/Konsistenz von unterschiedlichen Gemüsearten. Sie wollten wissen: Was ist nun besser – erntefrisch oder tiefgekühlt? Wie verändert sich die Vitaminbilanz des Gemüses bei unterschiedlichen Lagerzeiten und Temperaturen?*

*Dabei haben die Wissenschaftler zur optimalen Vergleichbarkeit verschiedene Gemüsearten der gleichen Sorte zur selben Zeit vom selben Feld geerntet und unterschiedlich weiter behandelt. Das „erntefrische“ Gemüse wurde einen Tag nach*

*der Ernte vom Feld untersucht. Tiefkühlgemüse wurde direkt nach der Ernte, der Verarbeitung – Waschen, Putzen, eventuell Schneiden und Blanchieren – sowie dem anschließenden industriellen Tiefgefrieren bei minus 28 Grad Celsius begutachtet. Da sich durch die Zubereitung in der Küche noch große Veränderungen ergeben können, wurden die „erntefrischen“ und tiefgekühlten Gemüsearten zusätzlich nach haushaltsüblichen Garmethoden gekocht und anschließend untersucht.*

*Die Broschüre informiert über die wichtigsten Ergebnisse. Darüber hinaus gibt es Wissenswertes rund um Vitamine und Co.*



TIEFKÜHLGEMÜSE:  
KRAFTPAKET FÜR DIE GESUNDHEIT

# Tiefkühlgemüse: Kraftpaket für die Gesundheit

## Warum Vitamine und Co. so wichtig für uns sind

Wussten Sie schon, dass Tiefkühlgemüse – wie ganz frisches Gemüse – reich an gesundheitlich wirksamen Substanzen ist? Denn Tiefkühlgemüse steckt voller innerer Werte und enthält eine wahre Fundgrube an wichtigen elementaren Bausteinen für die menschliche Ernährung.

Doch welche Vitamine und Inhaltsstoffe braucht der Mensch überhaupt? Hier ein kompakter Überblick über die Funktionen und Wirkungen der lebensnotwendigen Stoffe.

## Multitalente in puncto Gesundheitsvorsorge

Ohne sie bleibt der Mensch nicht gesund – obwohl er sie nur in kleinsten Mengen benötigt. Die Rede ist von den Vitaminen. Das lateinische Wort „vita“ heißt Leben. Vitamine sind lebensnotwendig. Es handelt sich um organische Stoffe, die der Körper überhaupt nicht oder nicht in ausreichender Menge selbst produzieren kann. Vitamine müssen dem menschlichen Organismus ganz oder zum Teil von außen – über die Nahrung – zugeführt werden.

Vitamine haben vielfältige Funktionen:

- Einige Vitamine wirken unterstützend bei der optimalen Verwertung von Nährstoffen und können an der Regelung des Energiehaushalts beteiligt sein.
- Einige Vitamine sind essentiell notwendig für das Zellwachstum.
- Sie unterstützen die körpereigene Abwehr gegen Krankheiten und können für den Körper gefährliche Stoffe unschädlich machen.
- Einige Vitamine sind am Aufbau wichtiger Proteine beteiligt.

Grundsätzlich unterscheidet die Wissenschaft zwischen wasserlöslichen und fettlöslichen Vitaminen. Nimmt der Mensch mehr wasserlösliche Vitamine auf als er benötigt, scheidet der Körper sie wieder aus. Zu den bedeutendsten wasserlöslichen Vitaminen zählt das Vitamin C (Ascorbinsäure), das vor allem im Gemüse und Obst vorkommt. Hingegen werden die fettlöslichen Vitamine im Körper gespeichert. Von daher ist eine Überdosierung grundsätzlich möglich, die durch eine ausgewogene Ernährung aber vermieden werden kann.

## Vitamine: lebensnotwendige Stoffe

WASSERLÖSLICHE VITAMINE		FETTLÖSLICHE VITAMINE	
B-Vitamine	wichtig für den Energie- und Protein-Stoffwechsel	Vitamin A	fördert das Sehvermögen
Vitamin C	wichtig für Wachstum, Heilung, Immunsystem	Vitamin D	steuert den Mineralstoff-Haushalt
		Vitamin E	schützt die Zellen, stärkt das Immunsystem
		Vitamin K	fördert die Blutgerinnung

### Vitamine von A bis C

8

#### **Vitamin A:**

Dieses Vitamin kann aus der Vorstufe – dem „Vitaminvorläufer“ Beta-Carotin – gebildet werden. Besonders viel Beta-Carotin enthalten Gemüsearten wie zum Beispiel roter Paprika und Karotten. Vitamin A ist wichtig für den Sehprozess und die Funktion der Schleimhäute.

#### **B-Vitamine:**

##### **Vitamin B1**

Hier handelt es sich um ein wichtiges Vitamin zur Aufrechterhaltung des menschlichen Energie-Stoffwechsels. Ein Mangel kann schnell zu Appetitlosigkeit, Übelkeit und Müdigkeit führen. Beiträge zum täglichen Bedarf liefern Bohnen und Erbsen, aber auch manche Blattgemüsearten wie Spinat und Grünkohl. Mit Natur- oder Parboiled Reis gegessen, bilden diese Gemüsearten eine optimale Ergänzung für eine ausreichende Vitamin B1-Versorgung.



### *Vitamin B2*

Dieses Vitamin ist für den Energie- und Eiweiß-Stoffwechsel des Menschen von elementarer Bedeutung. Ein Mangel kann zum Rückgang des Nervengewebes und zu Blutarmut führen. Vitamin B2 ist vor allem in Pilzen, Brokkoli und in etwas geringerem Anteil in Erbsen vorhanden. Außerdem findet man Vitamin B2 in tierischer Leber und in den meisten Getreidearten.

### *Vitamin B6*

Auch dieses Vitamin ist am Eiweiß-Stoffwechsel beteiligt und sorgt für ein stabiles Nervensystem, eine optimale Immunabwehr und die Blutbildung. Karotten, Rosenkohl und Spinat enthalten beispielsweise das Vitamin B6.

### *Folsäure*

Ebenso gehört Folsäure zur Klasse der B-Vitamine. Mit Hilfe dieser Substanz werden im Körper Zellteilungsprozesse gesteuert und es wird die Neubildung der Zellen unterstützt. Eine ausreichende Versorgung mit Folsäure ist besonders für werdende Mütter notwendig: Ein Mangel kann zu Komplikationen während der Schwangerschaft führen. Im Gemüse ist oft deutlich mehr dieses bedeutenden Nährstoffes zu finden als im Obst. Besonders Rosenkohl, Spinat und Erbsen sind wichtige Folsäurelieferanten.

### *Niacin*

Niacin ist ein weiteres Vitamin aus der Gruppe der B-Vitamine, das für den Energie-Stoffwechsel und auf diese Weise unter anderem für den Auf- und Abbau von Kohlenhydraten, Fettsäuren und Aminosäuren verantwortlich ist. In Erbsen und Mais sind höhere Gehalte zu finden.



**Vitamin C:**

Dieses bedeutende wasserlösliche Vitamin ist an vielen Stoffwechselvorgängen im menschlichen Körper beteiligt. Vitamin C sorgt im gesamten Körper gewissermaßen für „Sauberkeit“: nämlich als Radikalfänger. Freie Radikale sind sehr schädlich für den Körper und werden mit der Entstehung vieler Erkrankungen in Zusammenhang gebracht. Vitamin C hat die Eigenschaft, diese „Schädlinge“ zu zerstören und damit den Körper zu schützen. Weitere wichtige Funktionen sind die Unterstützung bei der Blutbildung, der Aufbau von Bindegewebe und die Stärkung der körpereigenen Abwehr.

Menschen, Meerschweinchen und Affen sind die einzigen Lebewesen, die Vitamin C nicht selbst herstellen können und es mit der Nahrung aufnehmen müssen. Der Bedarf an Vitamin C wird fast ausschließlich durch den Verzehr von Obst, Gemüse und Kartoffeln gedeckt. Besonders viel Vitamin C steckt in Zitrusfrüchten, bestimmten Beersorten – wie schwarzen Johannisbeeren und Sauerkirschen – aber auch in vielen Kohlarten sowie im Paprika und Spinat.

**Sekundäre Pflanzenstoffe –  
tägliche Bausteine des Lebens**

Neben den primären Pflanzenstoffen – wie Vitamine, Kohlenhydrate, Fette, Eiweiße und Mineralstoffe – können die sekundären Pflanzenstoffe eine gesundheitsfördernde Wirkung ausüben. Sie tragen unter anderem dazu bei, das Krebsrisiko zu senken und die körpereigene Abwehr zu stärken.

Sekundäre Pflanzenstoffe verleihen den Pflanzen und Früchten beispielsweise ihre Farben, wie das leuchtende Rot beim Beerenobst. Ebenso dienen sie der Pflanze als Abwehrstoffe gegen Schädlinge.

Zu den sekundären Pflanzenstoffen zählen die sogenannten Polyphenole, mit der Unterklasse der Flavonole. Ähnlich dem Vitamin C sollen diese Substanzen als Radikalfänger dienen und die Zellen schützen. Die Ernährungswissenschaft spricht von den „antioxidativen Eigenschaften“ der sekundären Pflanzenstoffe: Je mehr davon im Lebensmittel vorhanden sind, desto höher ist die gesundheitsfördernde Wirkung für den Menschen. Den Polyphenolen und Flavonolen wird somit eine herausragende krebsvorbeugende Wirkung zugeschrieben.

Besonders hohe Gehalte an zwei Flavonolen – Quercetin und Kämpferol – haben Bohnen. Diese Stoffe stellen für die Pflanzen einen natürlichen UV-Schutz dar, da sie aggressive Strahlung abfangen können. Auch in Spinat hat die Wissenschaft zwei weitere sehr ähnliche Stoffe in größeren Mengen gefunden, welche ebenso zu den Flavonolen gehören.

### Wie viele Vitamine braucht der Mensch pro Tag?

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) bietet Unterstützung bei der Frage: Wie viel von welchen Vitaminen braucht der Mensch täglich? Eine Übersicht über die empfohlene Zufuhr – gegliedert nach Männern und Frauen – gibt die Tabelle auf der rechten Seite.

Substanz	Empfohlene Versorgung mit Vitaminen pro Tag (in mg)	
	Männer	Frauen
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	1,3	1,1
B2	1,7	1,5
B6	1,8	1,6
Folsäure	0,15	0,15
Niacin	18,0	15,0
<b>Vitamin C</b>	75,0	75,0

Quelle: Römpp Lexikon Lebensmittelchemie.  
Hrsg. Gerhard Eisenbrand, Peter Schreier, Thieme Verlag, Stuttgart 1995

### Gemüse strotzt vor Power

Wer Gemüse täglich zu sich nimmt, tut viel Gutes für sich selber. Wie viele wertvolle Inhaltsstoffe in den einzelnen rohen Gemüsearten stecken, zeigen die folgenden Tabellen. Ebenso geben die Zahlen darüber Auskunft, wie viel Prozent des täglichen Bedarfs – allein über den Verzehr dieser Gemüseart – bereits gedeckt sind.

<b>GRÜNE BOHNEN:</b>		
<b>Substanz</b>	<b>Durchschnittsgehalt (in Milligramm pro 100 Gramm des Gemüses)</b>	<b>Versorgung des täglichen Bedarfs (in Prozent aus 100 Gramm des Gemüses)</b>
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	0,05	4
B2	0,07	4
B6	0,05	3
Folsäure	0,07	46
Niacin	0,9	5
<b>Vitamin C</b>	12,0	16

<b>ERBSEN:</b>		
<b>Substanz</b>	<b>Durchschnittsgehalt (in Milligramm pro 100 Gramm des Gemüses)</b>	<b>Versorgung des täglichen Bedarfs (in Prozent aus 100 Gramm des Gemüses)</b>
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	0,35	27
B2	0,12	7
B6	0,16	9
Folsäure	0,07	48
Niacin	1,7	9
<b>Vitamin C</b>	25,0	33

<b>KAROTTEN:</b>		
<b>Substanz</b>	<b>Durchschnittsgehalt (in Milligramm pro 100 Gramm des Gemüses)</b>	<b>Versorgung des täglichen Bedarfs (in Prozent aus 100 Gramm des Gemüses)</b>
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	0,07	5
B2	0,05	3
B6	0,27	15
Folsäure	0,02	14
Niacin	0,58	3
<b>Vitamin C</b>	<b>7,0</b>	<b>9</b>

<b>ROSENKOHL:</b>		
<b>Substanz</b>	<b>Durchschnittsgehalt (in Milligramm pro 100 Gramm des Gemüses)</b>	<b>Versorgung des täglichen Bedarfs (in Prozent aus 100 Gramm des Gemüses)</b>
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	0,13	10
B2	0,13	8
B6	0,34	19
Folsäure	0,09	63
Niacin	0,67	4
<b>Vitamin C</b>	<b>112,0</b>	<b>149</b>

Quelle: Tabellen Seite 12 und 13: Karl Herrmann: Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart 2001

<b>SPINAT:</b>		
<b>Substanz</b>	<b>Durchschnittsgehalt (in Milligramm pro 100 Gramm des Gemüses)</b>	<b>Versorgung des täglichen Bedarfs (in Prozent aus 100 Gramm des Gemüses)</b>
<b>Vitamine der B-Gruppe:</b>		
B1	0,11	9
B2	0,23	14
B6	0,22	12
Folsäure	0,05	37
Niacin	0,62	3
<b>Vitamin C</b>	52,0	69

Quelle: Karl Herrmann: Inhaltsstoffe von Obst und Gemüse. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart 2001

14

### Vitaminschädigung auf der Spur

Vitamine sind teilweise sehr empfindlich. Vitamin C und Folsäure reagieren besonders sensibel auf äußere Einflüsse. Wahre Vitaminschädiger sind Wärme, Sauerstoff und Wasser. Verluste der wertvollen Substanzen entstehen während Transport und Lagerung, aber auch durch die Verarbeitung und Zubereitung der Lebensmittel. Deshalb gilt die Zeit als der Feind Nummer eins.

In bestimmten Gemüsesorten ist Vitamin C besonders gefährdet. Spinat hat – im Vergleich zur Kartoffel – keine schützende Oberfläche. Deshalb gilt es, das im Spinat reichhaltig vorhandene Vitamin C bestmöglich zu erhalten.



EISKALTE  
FRISCHEVORTEILE

# Eiskalte Frischenvorteile

## Kälte schützt Nährstoffe

Je kürzer der Weg zwischen Ernte und Magen – desto besser. Doch wer hat schon einen eigenen Garten und kann selbst angebautes Gemüse zeitnah zur Ernte täglich verzehren? Und dies unabhängig von Saison und Jahreszeit – also von Januar bis Dezember?

Tiefkühlkost bietet hier die Lösung und den wesentlichen Frischenvorteil. Rasche Verarbeitung und schnelles Tiefgefrieren sind entscheidende Faktoren, die garantieren, dass die Ausgangsqualität der Produkte optimal erhalten bleibt. Die aktuelle „Frische“-Studie der Hamburger Universität und der Hochschule für Angewandte Wissenschaften bestätigt: Tiefkühlkost steht für Frische, Qualität und Genuss.

Am Beispiel von verschiedenen Gemüsesorten haben die Forscher den Beweis angetreten, dass Tiefkühlgemüse dem sogenannten „frischen“ Gemüse vom Markt oder aus dem Geschäft in puncto Gesundheit in nichts nachstehen muss. Mehr noch: Tiefkühlgemüse enthält oftmals mehr wertvolle Inhaltsstoffe als das Angebot aus der Gemüseabteilung im Lebensmittelhandel oder vom Wochenmarkt.

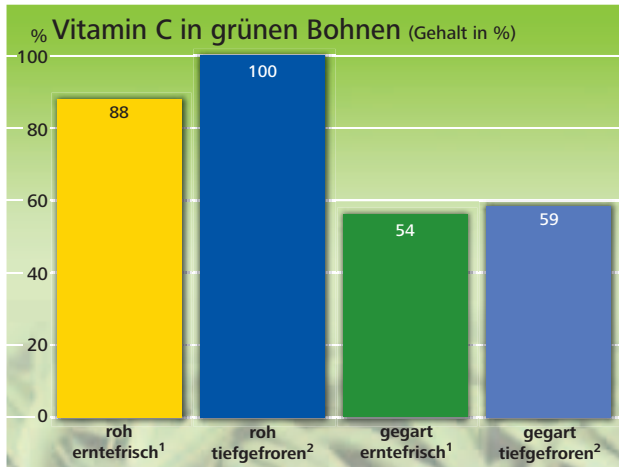
Das sehr empfindliche Vitamin C ist der „Frische-Marker“ schlechthin. Die Hamburger Wissenschaftler untersuchten unter anderem grüne Bohnen, Rosenkohl und Erbsen sowohl auf ihren gesundheitlichen Wert als auch auf die Lagerstabilität.

Vitaminverluste treten auch bei der Zubereitung auf. Deshalb interessierte die Wissenschaftler, wie viele Nährstoffe nach dem Garen noch vorhanden sind. Am Beispiel der grünen Bohnen standen die erntefrischen Produkte mit den Tiefkühlbohnen im direkten Vergleich.

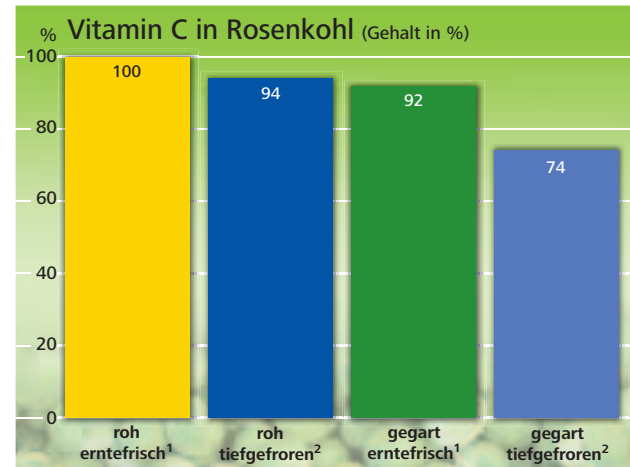


## Hier der Vitamin C-Vergleich:

Was den Vitamin C-Gehalt angeht, haben die Tiefkühlbohnen im Vergleich zum erntefrischen Angebot die Nase vorn. Auch nach dem Garen – also nach der Zubereitung im heimischen Kochtopf – sind Tiefkühlbohnen im Frischevorteil.



Auch tiefgekühlter Rosenkohl enthält noch hohe Anteile des wertvollen Vitamin C. Umgerechnet auf den Anfangsgehalt des unverarbeiteten Rohproduktes ergibt sich hier lediglich eine Abnahme von 5,8 Prozent.



Legende für beide Grafiken dieser Seite:

<sup>1</sup>erntefrisch = nach haushaltsüblicher Verarbeitung (Putzen, Schneiden, Waschen) und einen Tag nach der Ernte untersucht

<sup>2</sup>tiefgefroren = nach Blanchieren und Tiefgefrieren bei  $-28^{\circ}\text{C}$  untersucht

## Tipp:

Egal, ob erntefrisch tiefgefrorene Ware oder frische Produkte aus dem Handel:

Will man die wertvollen Inhaltsstoffe erhalten, sollte man möglichst kurz – dafür aber sehr heiß – garen.

Dies ist die Empfehlung der Ernährungsexperten.

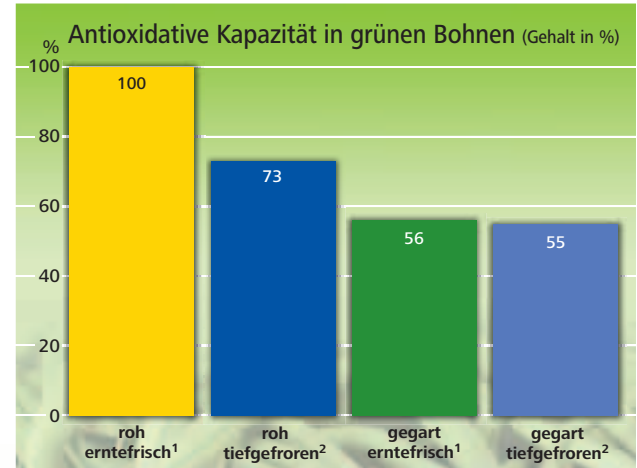
## Kraft für die Zellen

Um chronische Erkrankungen zu verhindern und gesund zu bleiben, ist die Aufnahme von sekundären Pflanzenstoffen über die Nahrung ein wichtiger Baustein. Deshalb interessierte die Wissenschaftler der Universität Hamburg, wie es um den Gehalt dieser gesundheitsfördernden Substanzen im Tiefkühlgemüse steht. Das Ergebnis: Ähnlich wie beim Vitamin C bietet Gemüse aus der Tiefkühlung eine sehr gute Alternative zu den Frischprodukten aus dem Lebensmittelgeschäft!

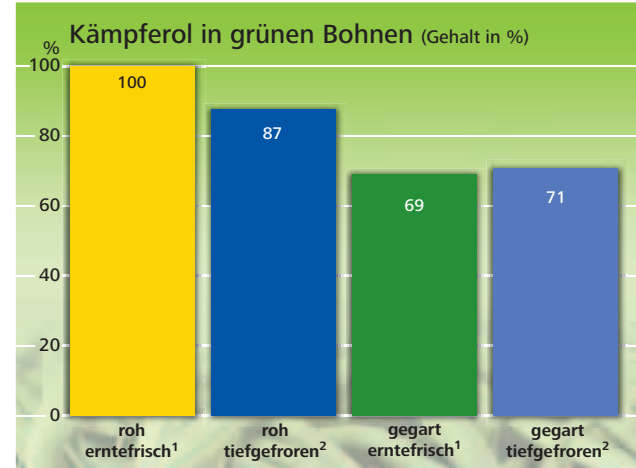
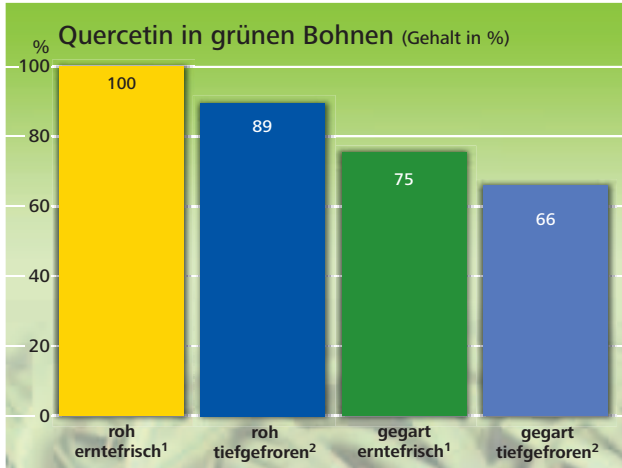
Die Wissenschaftler haben den Grad der sogenannten „antioxidativen Kapazität“ im direkten Vergleich erntefrisch und tiefgekühlt unter anderem bei grünen Bohnen gemessen. Also: Wie viel Kraft steckt in diesem Gemüse, um schädliche Stoffe abzufangen und entsprechend zu zerstören? Hierbei gilt: Je mehr antioxidative Kapazität darin enthalten ist, desto höher ist die Qualität der Ware!



Die Verluste durch die Verarbeitung und das Tiefgefrieren sind relativ gering: im Verhältnis zu den rohen erntefrischen Bohnen etwa 27 Prozent. Nach dem Garen fällt der Unterschied gar nicht mehr ins Gewicht.



Mit modernen Untersuchungsmethoden haben die Hamburger Wissenschaftler für die Tiefkühlstudie einzelne Substanzen herausgegriffen, die wichtige Beiträge zur antioxidativen Kapazität leisten und somit für die gesundheitsfördernde Qualität des Gemüseproduktes stehen. Eine wichtige derartige Substanz ist Quercetin. Dieser Nährstoff kommt vor allem in Bohnen vor.



Legende für Grafiken auf Seite 18 und 19:

<sup>1</sup>erntefrisch = nach haushaltsüblicher Verarbeitung (Putzen, Schneiden, Waschen) und einen Tag nach der Ernte untersucht

<sup>2</sup>tiefgefroren = nach Blanchieren und Tiefgefrieren bei  $-28^{\circ}\text{C}$  untersucht

Bestnoten auch hier für die Tiefkühlware! Grüne Bohnen aus der Tiefkühlung enthalten nahezu genauso viel wertvolles Quercetin wie das erntefrische Produkt.

Eine weitere mit Quercetin auftretende Substanz ist Kämpferol. Rechts oben die Ergebnisse im Vergleich.

Auch hier zeigen sich nur geringe Unterschiede zwischen erntefrischen und tiefgefrorenen grünen Bohnen. Nach dem Garen ist gar kein Unterschied mehr zu erkennen.

## FAZIT:

**Grüne Bohnen als Tiefkühlgemüse sind den erntefrischen grünen Bohnen in puncto Gesundheit sehr ähnlich und haben den selben gesundheitlich hohen Wert!**



ERNTEFRISCHE AUF VORRAT

# Erntefrische auf Vorrat

Für Verbraucher und die Hersteller von Tiefkühlkost ist der Gehalt an den lebensnotwendigen Vitaminen und Nährstoffen gleichermaßen wichtig. Aber nicht nur der absolute Gehalt, sondern vor allem die Bewahrung dieser wertgebenden Inhaltsstoffe über einen längeren Zeitraum ist von entscheidender Bedeutung. Und gerade darin liegt der besondere Vorteil von Tiefkühlkost: Die Möglichkeit, Lebensmittel über längere Zeit ohne nennenswerten Qualitätsverlust zu lagern und nicht sofort verbrauchen zu müssen.

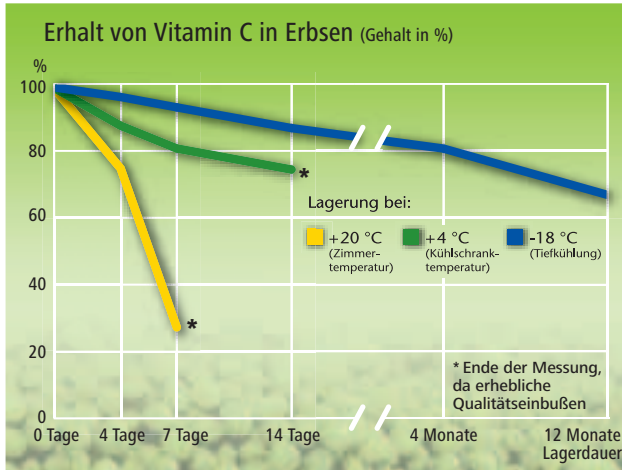
Zeit und Temperatur – dies sind die Hauptfeinde der Frische von Lebensmitteln. In der Hamburger Tiefkühlstudie wurde deshalb am Beispiel von Erbsen und grünen Bohnen untersucht, welchen Einfluss diese beiden Faktoren auf die Nährstoffe in diesen jeweiligen Gemüsearten haben.

Erbsen und grüne Bohnen wurden bei drei verschiedenen Temperaturen gelagert:

- bei plus 20 Grad Celsius (Lagerung bei Zimmertemperatur)
- bei plus 4 Grad Celsius (Lagerung im Kühlschrank)
- bei minus 18 Grad Celsius (Tiefkühlware, Lagerung im Tiefkühlgerät).

Gemessen wurde die Entwicklung des Vitamin C-Gehalts in Erbsen und Bohnen über einen längeren Zeitraum. Ebenfalls wurden die Substanzen Quercetin und Kämpferol untersucht, die vor allem in Bohnen vorhanden sind.

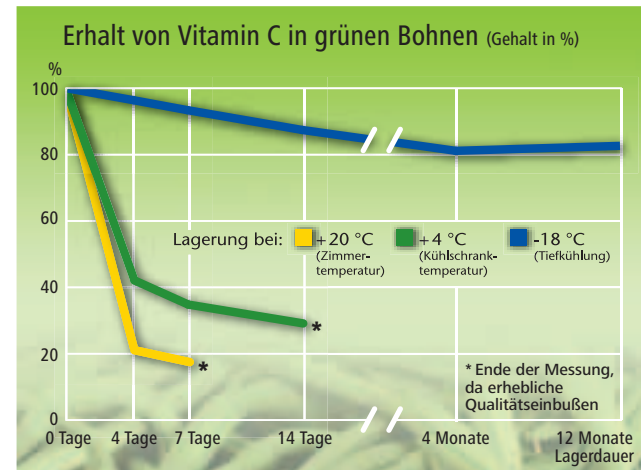
Wie steht es nun um das für den Menschen so wichtige Vitamin C? Zunächst die Ergebnisse bei den Erbsen:

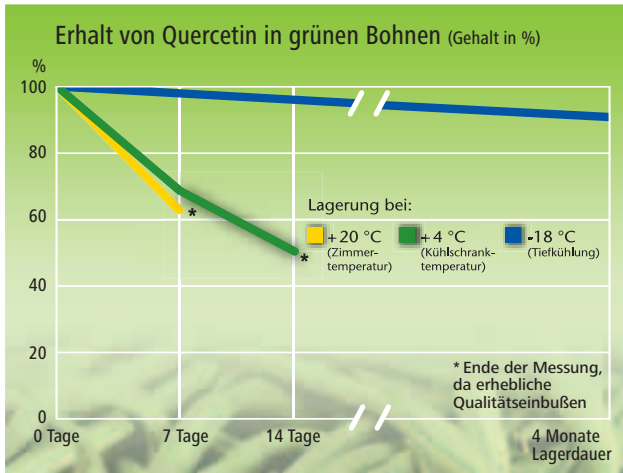


Werden Erbsen bei Plus-temperaturen gelagert, wird das wertvolle Vitamin C innerhalb von wenigen Tagen abgebaut. Eine Lagerung bei plus 4 Grad Celsius – beispielsweise im Kühlschrank – hat zur Folge, dass nach 14 Tagen Lagerdauer nur noch 76 Prozent Vitamin C vorhanden sind. Lediglich 36 Prozent des Ursprungsgehalts sind nur noch in den Erbsen vorhanden, wenn diese eine Woche bei 20 Grad Celsius gelagert sind. Anders sieht die Vitamin C-Bilanz bei Tiefkühlerbsen aus: Bei kontinuierlich minus 18 Grad Celsius im Tiefkühlgerät ist die

Stabilität des Nährstoffs nahezu genau so hoch wie beim Zeitpunkt der Ernte. Ein klarer Zeit- und Lagervorteil für Tiefkühlkost! Bereits nach vier Tagen wird Vitamin C in grünen Bohnen, die bei plus 4 Grad Celsius gelagert sind, radikal abgebaut: Weniger als die Hälfte der Substanz war in dem Gemüse vorhanden. Bei der Lagerung von plus 20 Grad Celsius beträgt der Vitamin C-Gehalt nach vier Tagen sogar nur noch zirka 20 Prozent.

Stabile Vitamin C-Verhältnisse herrschen jedoch bei Tiefkühlbohnen. Gut 80 Prozent des ursprünglichen Vitamin C-Gehalts sind auch noch nach einer Lagerung von vier Monaten im Gemüse aus der Tiefkühlung vorhanden.

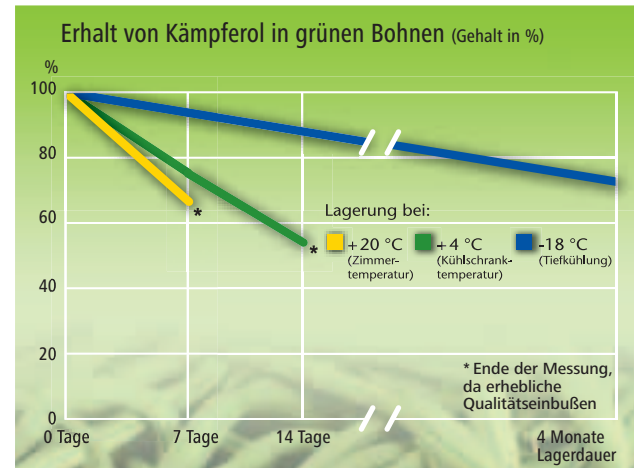




Weniger als 70 Prozent des ursprünglichen Quercetin-Gehalts sind nach sieben Tagen bei plus 4 Grad Celsius noch zu finden. Nach 14 Tagen sind es nur noch etwa 50 Prozent des Ausgangsgehalts. Bei plus 20 Grad Celsius sind bereits nach einer Woche lediglich rund 60 Prozent Quercetin in grünen Bohnen vorhanden.

Auch bei Quercetin sind die Tiefkühlbohnen der Sieger. Das Quercetin bleibt über einen Zeitraum von mehreren Monaten nahezu vollständig erhalten.

Auch beim Kämpferol sieht man spätestens nach 14 Tagen Lagerung bei Plusstemperaturen einen recht deutlichen Verlust gegenüber dem Ausgangswert um bis zu 45 Prozent. Die Tiefkühlbohnen haben hingegen monatlang einen wesentlich höheren Kämpferol-Gehalt.






## FAZIT:

Bei der Lagerung ist das Tiefkühl-  
gemüse bei wichtigen ernährungs-  
physiologischen Inhaltsstoffen  
dem einige Tage alten Gemüse  
eindeutig überlegen.





A close-up photograph of several fresh green pea pods. The pods are bright green and appear to be slightly open, revealing the round, green peas inside. The lighting is soft and natural, highlighting the texture of the pods and the smooth surface of the peas. The background is blurred, focusing attention on the foreground pods.

TIEFGEFRIEREN:  
DIE BESTE METHODE DER  
HALTBARMACHUNG

# Tiefgefrieren: Die beste Methode der Haltbarmachung

Neben Frischware und Tiefkühlkost stehen dem Verbraucher auch die Gemüseangebote aus dem Glas und in der Dose zur Verfügung. Doch wie sieht es hier mit den Nährwerten aus? Wie viele der wertvollen und lebensnotwendigen Stoffe sind darin enthalten?

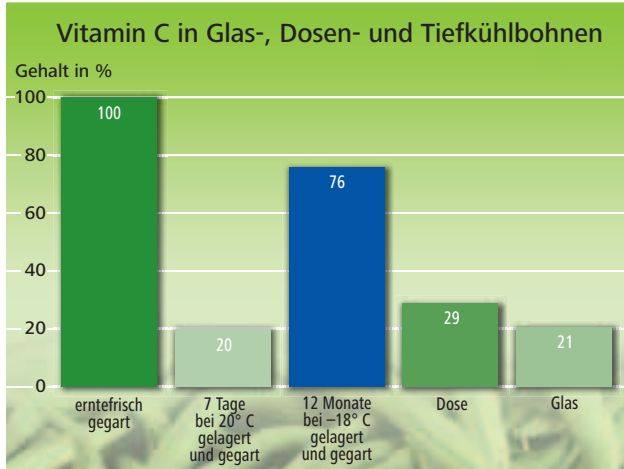
26

Fest steht, dass bei der Haltbarmachung von Lebensmitteln als Konservenware sehr hohe Temperaturen verwendet werden: Auf bis zu 120 Grad Celsius werden Produkte zum Zwecke der Sterilisierung erhitzt. Bei diesem Produktionsschritt können viele wichtige Inhaltsstoffe durch den Einfluss von Hitze zerstört werden.

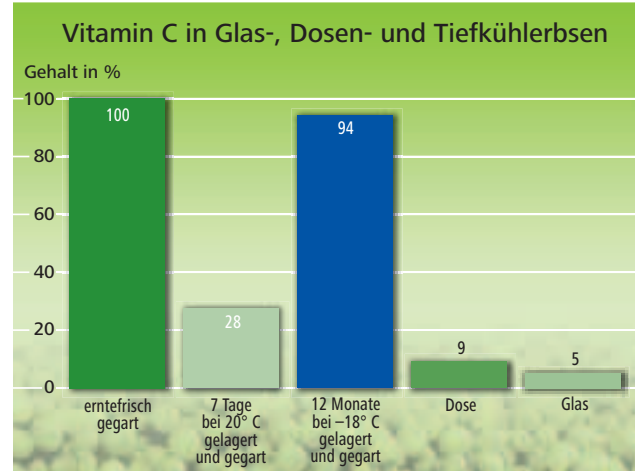
Die Wissenschaftler haben den Vitamin- und Nährstoffgehalt von Gemüse in vier Angebotsformen untersucht: nämlich erntefrisch, tiefgekühlt, im Glas und in der Dose. Um einen fairen

Vergleich zu gewährleisten, wurde das Tiefkühlprodukt zwölf Monate lang bei minus 18 Grad Celsius gelagert und anschließend unter haushaltsüblichen Bedingungen gekocht.

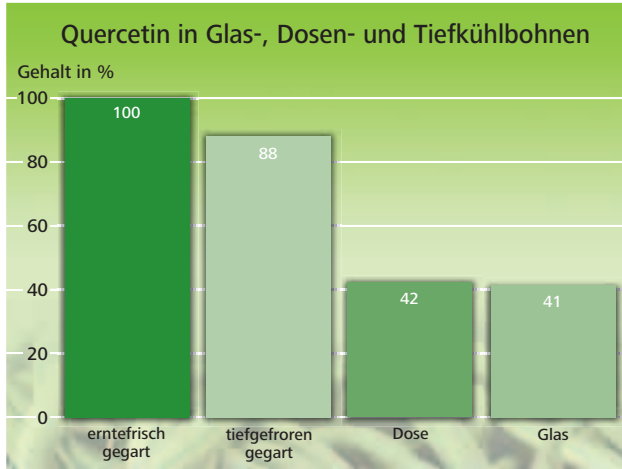
Auf dem Prüfstand standen das Vitamin C sowie die krebsvorbeugenden Stoffe Quercetin und Kämpferol.



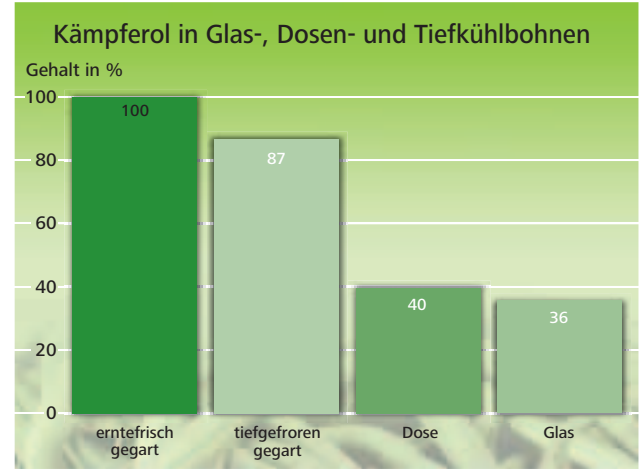
Wer Bohnen aus dem Glas oder der Dose wählt, verzichtet auf enorm viel Vitamin C. Nach zwölf Monaten Lagerung bei minus 18 Grad Celsius haben Tiefkühlbohnen noch 76 Prozent des ursprünglichen Gehalts dieses für den Menschen so wichtigen Vitamins.



Noch deutlicher wird der Vergleich bei Erbsen. Dieses Gemüse aus dem Glas oder aus der Dose enthält nahezu kaum noch Vitamin C. Ganz im Gegenteil zum Tiefkühlprodukt: Hier liegt der Gehalt – auch noch nach einem Jahr Lagerung – bei 94 Prozent des ursprünglichen Ausgangswertes.



Quercetin ist der Stoff, der die menschliche Zelle vor freien Radikalen schützt. Deshalb ist es gesundheitlich von Vorteil, wenn man regelmäßig Bohnen verzehrt. Der Vergleich des Quercetin-Gehalts von tiefgekühlten Bohnen mit dem Angebot aus der Dose und dem Glas beweist auch hier den Frischevorteil von Tiefkühlkost. Bis zu 59 Prozent weniger Quercetin sind in der Glas- und Dosenware enthalten.



Für Kämpferol – die andere wichtige Substanz in Bohnen – ergibt sich ein ähnliches Bild wie beim Quercetin. Auch hier ist das tiefgekühlte Produkt den Glas- und Dosenbohnen deutlich überlegen. Der Erhalt gegenüber der Ausgangsware beträgt beim Tiefkühlprodukt rund 87 Prozent. Dosenware enthält nur noch knapp 40 Prozent und Glasware lediglich 36 Prozent des ursprünglichen Kämpferol-Gehalts.

## FAZIT:

Zwar ist ein Vergleich von Dosen- und Glasware mit Tiefkühlware aufgrund der unterschiedlichen Voraussetzungen und Verarbeitung vor der Lagerung schwierig. Dennoch ist eindeutig: Tiefgekühltes Gemüse hat im Vergleich zu den anderen Konservierungsformen den höchsten Gehalt an wertvollen Inhaltsstoffen wie Vitamin C und sekundären Pflanzenstoffen.



KNACKIGER  
GESCHMACK





# Knackiger Geschmack

Geschmack ist bekanntlich subjektiv. Was für den einen eine kulinarische Köstlichkeit darstellt, ist für den anderen keinen Cent wert. Wenn Ernährungsexperten den Geschmack, das Aussehen und das Aroma von Lebensmitteln testen wollen, greifen sie auf Beschreibungen zurück, die auf den menschlichen Sinnen basieren. Vor allem die Sinne „Schmecken“ und „Sehen“ stehen bei diesen sensorischen Untersuchungen im Vordergrund.

In der Tiefkühlstudie wurden unter anderem Erbsen dem Geschmackstest unterzogen. Die Prüfer gaben Wertungen wie „süß“, „saftig“, „fest“, „zart“ und „aromatisch“. Wie bei den Nährstoffvergleichen wurde der Einfluss des Geschmacks bei unterschiedlichen Lagertemperaturen und -zeiten untersucht.

Welche Erbsen schmecken besser: Die aus der Tiefkühlung im Vergleich zu frisch geernteten oder die bei plus 4 Grad Celsius im Kühlschrank gelagerten? Und was passiert geschmacklich mit Erbsen, die bei plus 20 Grad Celsius Raumtemperatur darauf warten, gegessen zu werden?

Hier die Ergebnisse für Tiefkühlerbsen im Vergleich zu frisch geernteten Erbsen:

## **Tiefgekühlte Erbsen im Vergleich zum ertefrischen Produkt:**

- Der typische „süße“ Geschmack von Erbsen ist bei den tiefgekühlten deutlich stärker als bei den frisch geernteten.
- Tiefkühlerbsen sind „knackiger“, „saftiger“ und „zarter“ als die frischen Erbsen.

**Lagerung bei plus 4 Grad Celsius:**

- Der „aromatische“ und „süße“ Geschmack nimmt nach 14 Tagen Lagerung ab.
- Nach 14 Tagen verringern sich die Saftigkeit und Zartheit der Erbsen.

**Lagerung bei plus 20 Grad Celsius:**

- Der „säuerliche“ Geschmack wird bei dieser Lagerung nach 7 Tagen deutlich stärker.
- Die intensive „grüne“ Farbe nimmt deutlich ab. Das heißt, die Erbsen werden gelb.
- Von „saftigen“ und „zarten“ Erbsen kann bei dieser Lagerung nach relativ kurzer Zeit nicht mehr die Rede sein.
- Auch der „aromatische“ und „süße“ Geschmack verringert sich extrem schnell.

## FAZIT:

**Tiefkühlkost steht in puncto Geschmack der sogenannten Frischware in nichts nach.**

**Beispiel Tiefkühlerbsen:  
Die schmecken einfach lecker und sehen zudem „knackig“ aus!**





QUALITÄTSPRÜFUNG  
DURCH TIEFGEFRIEREN

# Qualitätsvorsprung durch Tiefgefrieren

Was sind die Gründe, dass Tiefkühlkost eine derart hochwertige Qualität aufweist? Neben den grundsätzlichen Vorteilen des Tiefgefrierens setzen die Hersteller in jedem einzelnen Schritt der Produktion auf strenge Qualitätskriterien. Mit dem Ziel, die vielfältigen Anforderungen der Verbraucher in Bezug auf Nährwert, Geschmack und Genuss zu erfüllen.

34

Am Beispiel Tiefkühlgemüse wird dies deutlich.



## Beste Qualität von Anfang an

Bereits bei der Aussaat werden die Weichen für die qualitativ hochwertigen Produkte gestellt. Dabei beraten die Hersteller von Tiefkühlkost die Vertragsbauern aus der Region. Fragen der Bodenbearbeitung und des Pflanzenschutzes spielen hier unter anderem eine Rolle.

Ganz wichtig: Der optimale Erntezeitpunkt. Alle Gemüsesorten werden im bestmöglichen Reifestadium geerntet. Bei Erbsen ist dieser Zeitpunkt beispielsweise erreicht, wenn sie am zartesten sind. Meist bleibt nur eine kurze Zeitspanne, um bei der idealen Reife zu ernten. Klima und Temperatur müssen berücksichtigt werden. Aus diesen Gründen wird in den Sommermonaten oft in den kühlen Morgenstunden oder in Ausnahmefällen sogar nachts geerntet.

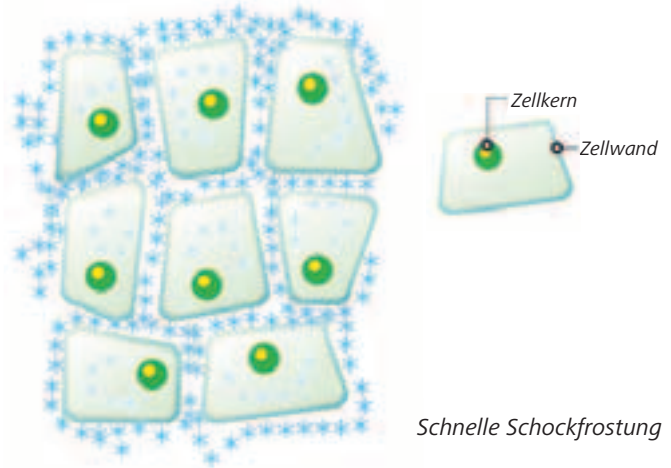
## Vom Feld ins Werk

Zeit ist der Frischefeind Nummer eins. Deshalb setzen die Tiefkühlkost-Hersteller alles daran, um die Transportwege vom Feld zum Verarbeitungswerk bis zum Tiefgefrieren möglichst kurz zu halten. Zwischen Ernte und Kälteschlaf liegen im Schnitt lediglich zwei Stunden. Bedenkt man hingegen die üblichen, sehr langen Transportwege vom Feld zum Großmarkt, zum Wochen- oder Supermarkt bis nach Hause, dann wird klar, dass bereits viele Vitamine und Nährstoffe auf der Strecke geblieben sind.

Bei Ankunft im Werk wird das Gemüse zunächst einer sorgfältigen Qualitätskontrolle unterzogen. Alles wird aussortiert, was den hohen Anforderungen an das Aussehen und den Geschmack der Produkte widerspricht. Gründliches Spülen, Waschen und Putzen ist an dieser Stelle des Produktionsprozesses angesagt.

Anschließend wird das Gemüse zerkleinert. Wie beim Vorbereiten von Gemüse zu Hause gehen dabei Pflanzeninhaltsstoffe verloren. Dies ist unvermeidlich, da die empfindlichen Zellen des Gemüses angegriffen werden. Um den Verlust der wertvollen Inhaltsstoffe an diesem Punkt möglichst gering zu halten, beugen die Tiefkühlkost-Hersteller vor: Sie blanchieren das Gemüse. Dabei werden die Produkte einige Minuten mit heißem Wasser oder Dampf behandelt. Dies verringert die Enzymaktivität und reduziert die Keimzahl auf der Oberfläche des Gemüses auf ein Minimum.

## Ab in die Kälte



*Schnelle Schockfrostung*

Im nachfolgenden Schritt werden die Lebensmittel in den Kälteschlaf versetzt. Bei Temperaturen bis zu minus 40 Grad Celsius wird zum Beispiel Gemüse schockgefrostet. Die schnelle Schockfrostung, wie sie bei den Tiefkühlkost-Herstellern eingesetzt wird, verhindert, dass sich in und zwischen den Zellen des Gefrierungsgutes größere Eiskristalle bilden können. Kleine Eiskristalle beschädigen nicht die Zellwände, die intakt bleiben und den Zellsaft in der Zelle halten. Vitamine, Mineralien, wichtige Inhaltsstoffe und Geschmack bleiben geschützt. Die Saftigkeit des Lebensmittels wird erhalten.



*Einfrieren von Lebensmitteln  
zu Hause in handelsüblichen  
Gefriergeräten*

Beim Einfrieren zu Hause in handelsüblichen Gefriergeräten hingegen bilden sich langsam wachsende und deshalb relativ große Eiskristalle. Diese großen Eiskristalle können die empfindlichen Zellwände aufbrechen und die Zellstrukturen zerstören. Qualitätsverlust ist die Folge. Beispielsweise Saftverlust beim Auftauen, das Lebensmittel wird strohig. Wichtige Inhaltsstoffe fließen ab, Vitamine und natürliche Aromen werden schneller abgebaut.

## Gut verpackt und gelagert

Nach dem Tiefgefrieren werden die Lebensmittel verpackt. Auch hier stehen die Qualitätsansprüche an erster Stelle. Entsprechend sind die Anforderungen an die Verpackung. Sie muss undurchlässig gegenüber Luft und Feuchtigkeit, fett- und säurebeständig sowie geruchs- und geschmacksneutral sein. Sie muss Stöße aushalten und darf nicht einreißen oder aufplatzen.

Tiefkühlkost wird nach der Verarbeitung ständig bei tiefen Temperaturen meist weit unter minus 20 Grad gelagert. In den Kühlhäusern der Hersteller oder in Großhandelslagern sind die Temperaturen im Allgemeinen konstant – ein wichtiger Faktor der Qualitätssicherung von Tiefkühlkost.

Die Einhaltung der Tiefkühlkette – in allen Schritten der Lagerung und des weiteren Transportes – ist die Garantie dafür, dass die Ausgangsqualität tiefgefrorener Lebensmittel von der Produktion bis zum Verbraucher erhalten bleibt.

GESUNDHEIT  
MIT GENUSS



# Gesundheit mit Genuss

Die Tiefkühlstudie zeigt: Erntefrisch und tiefgekühlt ist oft gar nicht zu unterscheiden. Tiefkühlgemüse, das nach dem Tiefkühlen kaum noch Veränderungen unterworfen ist, bleibt frisch! Jedem Produzenten und Lieferanten von gerade geernteter Ware läuft dagegen die Zeit davon. Die Bilanz an wichtigen Nährstoffen, bis das Gemüse verzehrt werden kann, ist bei erntefrischem Gemüse dann oft eher negativer, als man denkt.

Häufiger Verzehr von Tiefkühlgemüse steigert die Aufnahme verschiedener gesundheitlich wichtiger Substanzen erheblich und trägt zur Verbesserung der eigenen Vitaminbilanz bei.

## **Mehr noch:**

Aussehen, Aroma und Geschmack bleiben bei den tiefkühlfri-schen Lebensmitteln bestens erhalten. Aufgrund der unkomplizierten Zubereitung der Produkte gewinnt man enorm viel Zeit. Hinzu kommt: Man spart viel Abfall gegenüber der Zubereitung von erntefrischem Gemüse! So bleibt mehr Raum für die schönen Dinge des Lebens. Und zwar das ganze Jahr: Denn Tiefkühlkost – speziell Tiefkühlgemüse – hat immer Saison.

**Tiefkühlkost: Gesundheit + Frische mit Genuss!**

## Quelle:

Studie „Bestimmung chemisch-analytischer und sensorischer Qualitätskriterien von ausgewählten frischen und tiefgefrorenen Gemüsearten“. Universität Hamburg, Abteilung Lebensmittelchemie. Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, Department Ökotrophologie.

## Weitere Informationen:



Deutsches Tiefkühlinstitut e.V.  
Bonner Straße 484-486, 50968 Köln  
Tel.: +49 (0) 2 21 / 93 74 80  
Fax: +49 (0) 2 21 / 9 37 48 22  
Mail: [infos@tiefkuehlkost.de](mailto:infos@tiefkuehlkost.de)  
[www.tiefkuehlkost.de](http://www.tiefkuehlkost.de)