

# Lebensmit

## Waren Früchte früher wirklich nährstoffreicher?

Ernst Höhn und Ulrich Künsch, Agroscope FAW Wädenswil, Eidgenössische Forschungsanstalt für Obst-, Wein und Gartenbau (FAW), CH-8820 Wädenswil

Esther Infanger, Schweizerische Vereinigung für Ernährung (SVE), CH-3001 Bern

Walter Koch, Strickhof Fachstelle Gemüse, Eschikon, CH-8315 Lindau

Auskünfte: Ernst Höhn, E-Mail: ernst.hoehn@faw.admin.ch, Fax +41 (0)1 780 63 41

### Zusammenfassung

**Die Schlagzeile «Obst und Gemüse verlieren an ernährungsphysiologischer Qualität» erschien in den letzten Jahren in den Medien. Diese angeblichen Gehaltsabnahmen wurden klischeehaft mit der Intensivierung der Landwirtschaft verbunden. Zur Abschätzung allfälliger Veränderungen des Trockensubstanzgehaltes und des Gehalts von 9 Mineralstoffen und 11 Vitaminen der fünf wichtigsten Obstarten in der Schweiz während der letzten Jahrzehnte, wurden Gehaltsangaben aus drei verschiedenen Datenbanken herangezogen. Unsere Überprüfung zeigt, dass heute erhältliches Obst in den meisten Fällen unveränderte Gehalte an Mineralstoffen und Vitaminen aufweist. Früchte leisten somit weiterhin einen wesentlichen Beitrag zur Bedarfsdeckung gesunder Menschen an Mineralstoffen und Vitaminen.**

Es wird befürchtet, dass Obst und Gemüse den Mineralstoff- und Vitaminbedarf des Menschen nicht mehr abdecken können, weil sie im Vergleich zu früher, das heisst vor 30 bis 50 Jahren, weniger von diesen Inhaltsstoffen enthalten. Solche Botschaften verunsichern Konsumentinnen und Produzenten und sensibilisieren die Medien. Die angebliche Verschlechterung der Obstqualität wird klischeehaft mit der Intensivierung in der Landwirtschaft verbunden. Die auslösende wissenschaftliche Publikation erschien 1997 im British Food Jour-

nal unter dem Titel «Historical changes in the mineral content of fruits and vegetables» (Mayer 1997). Die Autorin verglich Gehalte von acht Mineralstoffen in 20 Früchte- und 20 Gemüsearten aus einer der ersten Auflagen einer englischen Datenbank mit denen der neusten Auflage. In Früchten stellte sie bei Mg, Fe, Cu, K und Trockensubstanz (TS) eine signifikante Verminderung fest. Falls diese Verminderungen tatsächlich zutreffen würden, könnte dies, gemäss Autorin, zu mangelnder Versorgung des Menschen führen.

Es ist unbestritten, dass im Obstbau in den letzten 50 Jahren vielfältige Veränderungen stattgefunden haben. Ziel dieses Beitrages ist es, abzuklären, ob sich die oben erwähnten Abnahmen im Mikronährstoffgehalt nachweisen lassen und ob sich Veränderungen im Obstbau auf die ernährungsphysiologische Qualität von Obst auswirkten. In einem vorangehenden Artikel (Agrarforschung Nr. 1/2004) wurde die gleiche Problematik im Bereich Gemüse abgehandelt.

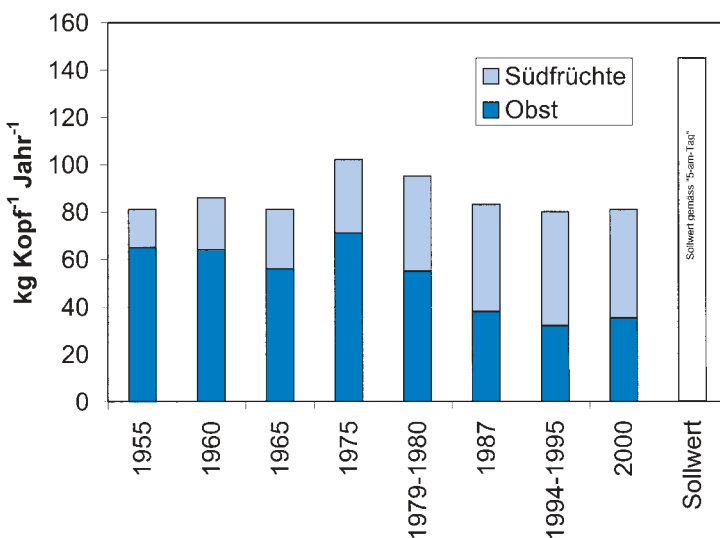
### Früchtekonsum

In den letzten 50 Jahren ist der Gesamtfrüchteverbrauch in der Schweiz annähernd gleich geblieben (Abb. 1). Vermindert hat sich der Obstverbrauch – Äpfel, Birnen, Kirschen, Zwetschgen und Pflaumen, Aprikosen und Pfirsiche – also Früchte, die in der Schweiz kultiviert, aber auch importiert werden. Hingegen hat der Verbrauch an Südfrüchten – Citrus, Bananen, Ananas, Trauben etc. stetig zugenommen. Daten zum tatsächlichen Früchteverzehr sind leider nicht vorhanden. Es wird jedoch geschätzt, dass dieser bis zu 25 % unter den erhobenen Verbrauchszahlen liegt, also bei 60 kg Kopf<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>. Dies würde acht Äpfel à 150 g pro Woche entsprechen. Würde der «5-am-Tag-Kampagne» nachgelebt, müsste der Früchtekonsum auf 14 «Apfeläquivalente» pro Woche gesteigert werden (Verbrauch ca. 145 kg Kopf<sup>-1</sup> Jahr<sup>-1</sup>). Die Verlagerung von Obst zu Südfrüchten zeigt, dass sich die Verzehrsgewohnheiten früher gegenüber heute verändert ha-

Abb. 1. Gesamtfrüchteverbrauch – Obst<sup>1</sup> und Südfrüchte<sup>2</sup> – im Verlauf der Jahre.

<sup>1</sup>Obst = Apfel, Birnen, Kirschen, Zwetschgen und Pflaumen, Aprikosen und Pfirsiche (inkl. Dörr-obst und Konserven); <sup>2</sup>Südfrüchte = Citrus, Bananen, Ananas, Trauben etc. inkl. Beeren.

Quellen: Schweiz. Ernährungsberichte 1 – 4; Jahresberichte des Schweiz. Obstverbandes.



# tel

ben. Veränderungen haben sich auch innerhalb der einzelnen Fruchtarten ergeben. Am Beispiel Apfel (Abb. 2) kann dies anhand der Veränderungen des Sortenspiegels über die Jahre aufgezeigt werden. Neue Sorten wie Maigold oder Jonagold zeichnen sich im Vergleich mit alten Sorten (Bohnapfel, Glockenapfel) durch relativ hohe Vitamin C-Gehalte aus. Solche Änderungen könnten sich auf die Bedarfsdeckung an Mineral- und anderen Stoffen auswirken. Zur Abschätzung der Gehaltsveränderungen ausgewählter Mineralstoffe und Vitamine früher gegenüber heute wählten wir die fünf wichtigsten Obstarten aus (Tab. 1). Die ausgewählten Obstarten decken knapp 32 % des gesamten Fruchterverbrauchs.

## Nährwert - früher versus heute

Zur Ermittlung allfälliger Veränderungen des Gehaltes an Trockensubstanz, 9 Mineralstoffen und 11 Vitaminen während der letzten Jahrzehnte, benutzten wir drei verschiedene Datenbanken (Tab. 2a und 2b). Darin gibt es zum Teil markante Unterschiede bei den Gehaltsangaben zur gleichen Obstart. In den älteren Ausgaben dieser Datenbanken fehlen Angaben zu Zn und Mn. Im Obst kommt wenig Vitamin D und kein Vitamin B12 vor, deshalb sind sie nicht in Tabelle 2b aufgeführt. Der Vergleich wurde nach der Methode von Mayer (1997) vorgenommen, dabei wurde das Verhältnis Gehalt heute/Gehalt früher für die einzelnen Parameter der fünf wichtigsten Obstarten

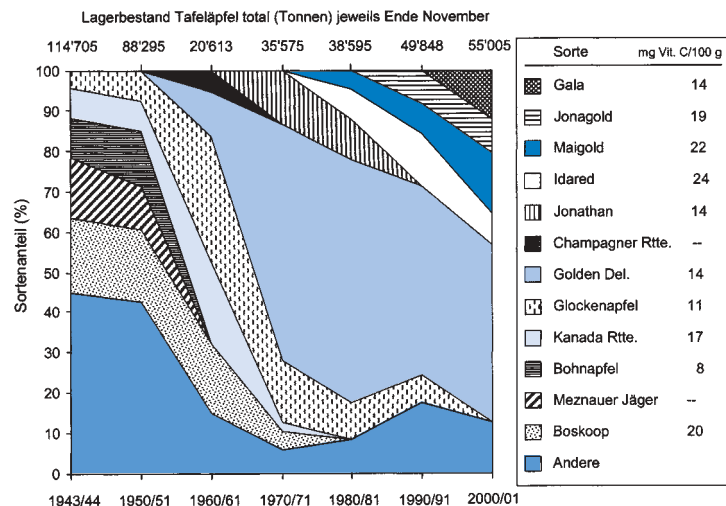


Abb. 2. Apfellagerbestände (Tonnen) jeweils Ende November und Sortenspiegel in den letzten 5 Jahrzehnten. Weil Apfelbäume der Alternanz unterworfen sind - nach grossen Erntejahren folgen kleine - ist der Durchschnitt von jeweils zwei Erntejahren angegeben.

berechnet. In Tabelle 3a und 3b sind die Veränderungen der Mineralstoff- und Vitamingehalte zusammengefasst. Verhältnisse von 1 zeigen einen gleichbleibenden Gehalt an. Verhältnisse <1 bedeuten eine Verminderung und Verhältnisse >1 eine Steigerung in den letzten Jahrzehnten. Die Signifikanz wurde mittels t-Test geschätzt. Von den 21 überprüften Parametern zeigten 17 keine signifikante Veränderung. Eine geringe, aber signifikante Verminderung stellten wir nur bei Magnesium (3 %) fest. Signifikante Zunahmen wurden bei Folsäure (168 %) und bei Vitamin C (19 %) ermittelt. Berachtet man die Verhältnisse heute/früher, überschreiten sie bei einem und unterschreiten bei sieben Mineralstoffen den Wert 1. Dies weist eher auf eine Verminderung hin,

obwohl nur beim Mg (3 %) Signifikanz zu verzeichnen ist. Das Verhältnis übersteigt bei sieben Vitaminen den Wert 1, bei drei unterschreitet es den Wert 1. Im Gegensatz zu den Mineralstoffen ist somit bei den Vitaminen teilweise eine Steigerung angedeutet. Es ist möglich, dass diese Steigerungen auf Verbesserung in der Analytik, wie später dargestellt werden soll, zurückzuführen sind. Im Folgenden sollen die Veränderungen im Obstbau in den letzten Jahrzehnten aufgezeigt und allfällige Auswirkungen auf die ernährungsphysiologische Qualität diskutiert werden.

## Veränderungen im Obstbau

In den fünfziger Jahren setzte im Obstbau die Umstellung von der

Tab. 1. Die fünf wichtigsten Obstarten in der Schweiz (Durchschnitt der Jahre 1999 bis 2002)

Obstart	Inland Menge (Tonnen)	Import Menge (Tonnen)	Total Menge (Tonnen)	Verbrauch an Frischobst pro Kopf pro Jahr <sup>1</sup> (kg)
Apfel	104'562	8'228	112'790	16,1
Birne	15'505	8'623	24'128	3,5
Erdbeere	5'045	11'922	16'967	2,4
Zwetschge und Pflaume	2'207	5'048	7'255	1,0
Kirsche	1'612	3'502	5'114	0,7
Summe der 5 Obstarten	128'931	37'323	166'254	23,8
Gesamtmenge Früchte	128'931	382'707	511'638	73,1

<sup>1</sup>Der Pro Kopfverbrauch entspricht der Totalmenge/7 Mio. Einwohner  
Quelle: Jahresberichte 1999 bis 2002 des Schweizerischen Obstverbandes

Streuobstbauweise und Hochstämmen auf Niederstammanlagen ein. Ein Vorteil des Niederstammbaumes ist, dass die Kronenoberfläche pro ha grösser ist als beim Hochstammbaum und damit die Früchte besser besonnt werden. Besonnte Früchte zeichnen sich durch höhere Gehalte an Mineralstoffen und Vitamin C aus, als Schattenfrüchte des gleichen Baumes. Niederstammanlagen liefern bei fachgerechter Pflege über die Jahre gleichmässige Erträge als Hochstammanlagen, die stärker der Alternanz unterworfen sind. Gleichmässige Erträge liefern gleichbleibende und hohe Qualität.

### Düngung und Erträge

Eine ausgewogene Düngung soll dem Obstbaum Nährstoffe im richtigen Verhältnis, zum richtigen Zeitpunkt und in ausreichender Menge zur Verfügung stellen. Beispielsweise ist eine ausreichende Versorgung mit Calcium für die Haltbarkeit von Obst sehr wichtig. Unterversorgung fördert physiologische Störungen wie Stippe, Weichwerden der Früchte und Fleischbräune. Gesunde Früchte enthalten deshalb gewisse Mindestgehalte an Mineralstoffen. Beruhend auf dieser Erkenntnis sind die Hiobsbotschaften über verminderte Gehalte an Mineralstoffen von Früchten eher zu hin-

terfragen. Die mittleren Erträge der fünf wichtigsten Obstarten sind 2003 im Vergleich zu 1975 um 33% angestiegen (Tab. 4). Über den beobachteten Zeitraum kann weiter festgestellt werden, dass heute pro Kilo produziertem Obst weniger Nährstoffe empfohlen beziehungsweise eingesetzt werden als 1975.

### Obstlagerung

In der Lagertechnik sind in den letzten 50 Jahren Entwicklungen zu verzeichnen, die sich positiv auf Vitamingehalte und andere Eigenschaften des Obstes auswirken. Bis etwa 1950 wurde der Hauptteil des Obstes in Naturla-

Tab. 2a. Mineralstoffgehalte der wichtigsten Obstarten früher versus heute (mg/100 g essbaren Anteil)

Inhaltsstoff	Datenbank	Apfel			Birne			Zwetschge			Kirsche			Erdbeere		
		alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a
Trocken- substanz (%)	McCance <sup>1</sup>	15,7	15,5	0,99	16,8	16,2	0,96	15,4	16,1	1,05	18,5	17,2	0,93	11,1	10,5	0,95
	Souci <sup>2</sup>	14,7	15,1	1,03	15,7	17,1	1,09	16,3	16,3	1,00	17,2	17,2	1,00	10,5	10,5	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	16,0	16,0	1,00	16,8	16,8	1,00	14,3	14,3	1,00	16,6	16,6	1,00	10,0	10,1	1,01
	Geom. Mittel			1,00			1,02			1,01			0,98			0,98
Calcium	McCance <sup>1</sup>	3,55	4,00	1,13	7,45	11,0	1,48	12,4	13,0	1,05	15,9	13,0	0,82	22,0	16,0	0,73
	Souci <sup>2</sup>	7,10	5,80	0,82	10,0	10,0	1,00	14,0	8,30	0,59	17,0	17,0	1,00	26,0	21,0	0,81
	Geigy <sup>3</sup>	6,00	7,00	1,17	13,0	8,00	0,62	17,0	13,0	0,76	19,0	19,0	1,00	28,0	21,0	0,75
	Geom. Mittel			1,02			0,97			0,78			0,94			0,76
Magnesium	McCance <sup>1</sup>	4,65	5,00	1,08	7,20	7,00	0,97	7,55	8,00	1,06	9,60	10,0	1,04	11,7	10,0	0,85
	Souci <sup>2</sup>	6,40	5,70	0,89	7,80	7,10	0,91	10,0	7,90	0,79	11,0	13,0	1,18	15,0	13,0	0,87
	Geigy <sup>3</sup>	6,00	5,00	0,83	9,00	9,00	1,00	11,0	13,0	1,18	14,0	14,0	1,00	12,0	12,0	1,00
	Geom. Mittel			0,93			0,96			1,00			1,07			0,90
Eisen	McCance <sup>1</sup>	0,29	0,10	0,34	0,21	0,20	0,95	0,33	0,40	1,21	0,38	0,20	0,53	0,71	0,40	0,56
	Souci <sup>2</sup>	0,48	0,25	0,52	0,26	0,16	0,62	0,44	0,26	0,59	0,35	0,35	1,00	0,96	0,64	0,67
	Geigy <sup>3</sup>	0,30	0,30	1,00	0,30	0,30	1,00	0,50	0,40	0,80	0,50	0,50	1,00	0,80	1,00	1,25
	Geom. Mittel			0,56			0,84			0,83			0,81			0,78
Kupfer	McCance <sup>1</sup>	0,11	0,02	0,18	0,15	0,06	0,40	0,10	0,10	1,00	0,07	0,07	1,00	0,13	0,07	0,54
	Souci <sup>2</sup>	0,10	0,05	0,50	0,09	0,08	0,89	0,09	0,07	0,78	0,09	0,10	1,11	0,12	0,05	0,42
	Geigy <sup>3</sup>	0,07	0,08	1,14	0,13	0,13	1,00	0,08	0,10	1,25	k.D.	0,07		0,08	0,13	1,63
	Geom. Mittel			0,47			0,71			0,99			1,05			0,71
Zink	McCance <sup>1</sup>	k.D.	0,10		k.D.	0,10		k.D.	0,10		k.D.	0,10		k.D.	0,10	
	Souci <sup>2</sup>	0,12	0,10	0,83	0,23	0,13	0,57	0,07	0,09	1,29	0,15	0,09	0,60	0,12	0,26	2,17
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	0,10		k.D.	0,16		k.D.	0,05		k.D.	0,15		k.D.	0,09	
	Geom. Mittel			0,83			0,57			1,29			0,60			2,17
Mangan	McCance <sup>1</sup>	k.D.	0,10		k.D.	Sp.		k.D.	0,10		k.D.	0,10		k.D.	0,30	
	Souci <sup>2</sup>	0,07	0,05	0,71	0,05	0,06	1,20	0,08	0,07	0,88	0,06	0,08	1,33	0,20	0,39	1,95
	Geigy <sup>3</sup>	0,08	k.D.		0,06	k.D.		0,10	k.D.		k.D.	k.D.		0,22	k.D.	
	Geom. Mittel			0,71			1,20			0,88			1,33			1,95
Natrium	McCance <sup>1</sup>	2,35	3,00	1,28	2,30	3,00	1,30	1,85	2,00	1,08	2,80	1,00	0,36	1,50	6,00	4,00
	Souci <sup>2</sup>	3,00	1,20	0,40	2,10	2,10	1,00	1,70	1,70	1,00	2,70	2,70	1,00	2,50	1,40	0,56
	Geigy <sup>3</sup>	2,00	1,00	0,50	3,00	2,00	0,67	0,60	2,00	3,33	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	0,50
	Geom. Mittel			0,63			0,95			1,53			0,89			1,04
Kalium	McCance <sup>1</sup>	118	120	1,02	128	150	1,17	192	240	1,25	275	210	0,76	161	160	0,99
	Souci <sup>2</sup>	144	122	0,85	126	116	0,92	221	177	0,80	229	234	1,02	147	161	1,10
	Geigy <sup>3</sup>	116	116	1,00	129	130	1,01	170	167	0,98	260	260	1,00	145	160	1,10
	Geom. Mittel			0,95			1,03			0,99			0,92			1,06
Phosphor	McCance <sup>1</sup>	7,65	11,0	1,44	9,70	13,0	1,34	15,4	23,0	1,49	16,8	21,0	1,25	23,0	24,0	1,04
	Souci <sup>2</sup>	12,0	11,0	0,92	15,0	12,0	0,80	18,0	17,0	0,94	20,0	23,0	1,15	29,0	26,0	0,90
	Geigy <sup>3</sup>	10,0	10,0	1,00	16,0	11,0	0,69	20,0	23,0	1,15	31,0	19,0	0,61	27,0	21,0	0,78
	Geom. Mittel			1,10			0,90			1,17			0,96			0,90

Die Fussnoten befinden sich unter Tabelle 2b

Tab. 2b. Vitaminegehalte der wichtigsten Obstarten früher versus heute

Inhaltsstoff	Datenbank	Apfel			Birne			Zwetschge			Kirsche			Erdbeere		
		alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a	alt	neu	n/a
Carotin (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	30,0	18,0	0,60	10,0	18,0	1,80	220	376	1,71	120	25,0	0,21	30,0	8,00	0,27
Carotin (ug/100 g)	Souci <sup>2</sup>	47,0	40,0	0,85	32,0	16,0	0,50	210	410	1,95	84,0	35,0	0,42	49,0	20,0	0,41
Vit. A (I.E.)	Geigy <sup>3</sup>	90,0	90,0	1,00	20,0	20,0	1,00	350	250	0,71	1000	1000	1,00	60,0	60,0	1,00
	Geom. Mittel			0,80			0,97			1,34			0,44			0,48
Vit. E (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	700	590	0,84	k.D.	500		k.D.	610		k.D.	130		k.D.	200	
	Souci <sup>2</sup>	570	490	0,86	430	430	1,00	800	862	1,08	270	130	0,48	220	120	0,55
	Geigy <sup>3</sup>	720	300	0,42	k.D.	500		k.D.	700		k.D.	130		k.D.	220	
	Geom. Mittel			0,67			1,00			1,08			0,48			0,55
Vit. K (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.	
	Souci <sup>2</sup>	k.D.	3,70		k.D.	4,90		k.D.	8,30		k.D.	1,50		100	5,50	0,06
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.		k.D.	k.D.	
	Geom. Mittel															0,06
Vit. B1(ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	40,0	30,0	0,75	30,0	20,0	0,67	50,0	50,0	1,00	50,0	30,0	0,60	20,0	30,0	1,50
	Souci <sup>2</sup>	35,0	35,0	1,00	33,0	33,0	1,00	72,0	72,0	1,00	39,0	39,0	1,00	31,0	31,0	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	40,0	40,0	1,00	20,0	20,0	1,00	150	70,0	0,47	50,0	50,0	1,00	30,0	30,0	1,00
	Geom. Mittel			0,91			0,87			0,78			0,84			1,14
Vit. B2 (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	20,0	20,0	1,00	30,0	30,0	1,00	30,0	30,0	1,00	k.D.	30,0		30,0	30,0	1,00
	Souci <sup>2</sup>	32,0	32,0	1,00	38,0	38,0	1,00	43,0	43,0	1,00	42,0	42,0	1,00	54,0	54,0	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	20,0	20,0	1,00	40,0	40,0	1,00	30,0	40,0	1,33	60,0	60,0	1,00	70,0	70,0	1,00
	Geom. Mittel			1,00			1,00			1,10			1,00			1,00
Vit. B6 (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	30,0	60,0	2,00	20,0	20,0	1,00	50,0	50,0	1,00	50,0	50,0	1,00	40,0	60,0	1,50
	Souci <sup>2</sup>	45,0	103	2,29	15,0	15,0	1,00	45,0	45,0	1,00	45,0	45,0	1,00	60,0	60,0	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	30,0		k.D.	20,0		k.D.	50,0		k.D.	50,0		k.D.	60,0	
	Geom. Mittel			2,14			1,00			1,00			1,00			1,22
Folsäure (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	3,00	1,50	6,00	5,00	0,83	5,00	20,0	4,00
	Souci <sup>2</sup>	0,90	7,50	8,33	2,10	14,0	6,67	2,00	2,00	1,00	6,00	52,0	8,67	5,40	43,0	7,96
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	3,00		k.D.	4,00		k.D.	1,00		k.D.	6,00		k.D.	15,0	
	Geom. Mittel			2,89			2,58			1,22			2,69			5,64
Pantothensäure (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	70	Sp		50,0	70,0	1,40	150	150	1,00	80	260	3,25	100	340	3,40
	Souci <sup>2</sup>	100	100,0	1,00	62,0	62,0	1,00	180	180	1,00	190	190	1,00	300	300	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	100,0		k.D.	70,0		k.D.	130		k.D.	260		k.D.	340	
	Geom. Mittel			1,00			1,18			1,00			1,80			1,84
Biotin (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	0,30	1,20	4,00	0,10	0,20	2,00	Sp	Sp		0,40	0,40	1,00	1,10	1,10	1,00
	Souci <sup>2</sup>	4,50	4,50	1,00	0,10	0,10	1,00	0,10	0,10	1,00	0,40	0,40	1,00	4,00	4,00	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	k.D.	1,00		k.D.	0,20		k.D.	k.D.		k.D.	0,40		k.D.	1,10	
	Geom. Mittel			2,00			1,41			1,00			1,00			1,00
Niacin (ug/100 g)	McCance <sup>1</sup>	100	100	1,00	200	200	1,00	500	1100	2,20	300	200	0,67	400	600	1,50
	Souci <sup>2</sup>	300	300	1,00	220	220	1,00	440	440	1,00	270	270	1,00	510	510	1,00
	Geigy <sup>3</sup>	200	100	0,50	100	100	1,00	600	500	0,83	140	300	2,14	300	600	2,00
	Geom. Mittel			0,79			1,00			1,22			1,13			1,44
Vit. C (mg/100 g)	McCance <sup>1</sup>	5,00	6,00	1,20	3,00	6,00	2,00	3,00	4,00	1,33	5,00	11,0	2,20	60,0	77,0	1,28
	Souci <sup>2</sup>	12,0	12,0	1,00	4,60	4,60	1,00	5,40	5,40	1,00	15,0	15,0	1,00	64,0	63,0	0,98
	Geigy <sup>3</sup>	5,00	5,00	1,00	4,00	4,00	1,00	5,00	6,00	1,20	8,00	10,0	1,25	60,0	60,0	1,00
	Geom. Mittel			1,06			1,26			1,17			1,40			1,08

n/a = Verhältnis Gehalt neu/alt, k.D.: keine Daten vorhanden, Sp: Spuren

<sup>1</sup>McCance alt (McCance and Widdowson's 1960); McCance neu (McCance and Widdowson's 2002)

<sup>2</sup>Souci alt (Souci, Fachmann, Kraut 1979); Souci neu (Souci, Fachmann, Kraut 2000)

<sup>3</sup>Geigy alt (Geigy 1953); Geigy neu (Geigy 1981)

gern eingelagert. Danach wurden maschinell gekühlte Lager verwendet und ab 1960 folgten die ersten Lager mit gesteuerter Atmosphäre (CA-Lager). Seit 1995 werden in der Schweiz über 95 % der Äpfel und Birnen im CA Lager gelagert. Im CA-Lager werden im Vergleich zum Kühllager und in noch vermehrtem Masse zum Naturlager, Reife- und Stoffwechselfvorgänge stark verlangsamt. Dies hat zur Folge, dass beispielsweise Vitamin C im Apfel auch nach fünf Monaten im

CA-Lager praktisch erhalten bleibt, während bei Lagerung im Kühllager in der gleichen Zeit bis zu 70 % abgebaut werden.

### Analytik

In den letzten 50 Jahren hat die Analytik eine enorme Entwicklung durchgemacht, so dass die Nachweisgrenze für viele Elemente und Verbindungen markant gesenkt werden konnte. Die Fortschritte der chromatographischen Methoden erlauben es heute, dass Stoffgemische in ihre

Einzelkomponenten aufgetrennt und analysiert werden können. Im Bereich der Vitamine ist dies von grosser Bedeutung, weil oft mehrere verwandte Verbindungen Vitaminwirkung in unterschiedlicher Intensität aufweisen können. Dies erschwert die einwandfreie Bestimmung der Vitamingehalte beziehungsweise Wirkung. Das oxidationsempfindliche Vitamin C wird in den heute verwendeten Bestimmungsmethoden während Extraktion und Bestimmung stabili-

**Tab. 3a. Verhältnisse der Gehalte heute/früher von Trockensubstanz und Mineralstoffen der wichtigsten Obstarten**

	TS	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	Na	K	P
Verhältnis <sup>1)</sup>	1,00	0,89	0,97	0,76	0,76	0,95	1,14	0,97	0,99	1,00
p <sup>2)</sup>	0,116	0,369	0,019*	0,126	0,859	0,485	0,844	0,724	0,990	0,933

**Tab. 3b. Verhältnisse der Gehalte heute/früher von Vitaminen der wichtigsten Obstarten**

	Carotin	Vit. E	Vit. K	Vit. B1	Vit. B2	Vit. B6	Folsäure	Pantothensäure	Biotin	Niacin	Vit. C
Verhältnis <sup>1)</sup>	0,74	0,72	k.D.	0,90	1,02	1,21	2,68	1,32	1,23	1,10	1,19
p <sup>2)</sup>	0,221	0,107	-	0,186	0,374	0,261	0,015*	0,116	0,208	0,412	0,028*

<sup>1)</sup> Geometrisches Mittel der Verhältnisse (Gehalt heute/Gehalt früher) von Tabelle 2a und 2b der einzelnen Mineralstoffe bzw. Vitamine über die wichtigsten Obstarten.

<sup>2)</sup> p = Wahrscheinlichkeit der statistischen Differenz von Null berechnet mit t-Test.

\* = 5% Signifikanz, \*\* = 1% Signifikanz

siert. Der Vergleich «früher versus heute» wird dadurch schwierig und schränkt die Aussagekraft ein. Unverändert problematisch ist die Entnahme einer repräsentativen Stichprobe. Es sei daran erinnert, dass es sich bei Obst um lebende Pflanzengewebe handelt, die Reife- und Alterungsvorgängen unterworfen sind. Diese bestimmen, mit Ausnahme der Mineralstoffe und Spurenelemente, die Gehalte der meisten anderen Inhaltsstoffe. Weil es schwierig ist, den Reife- oder Alterungsgrad einer Frucht genau zu charakterisieren, sind Gehaltsangaben oft Momentaufnahmen.

### Ernährungsempfehlungen

Jedes Nahrungsmittel und jede Nahrungsmittelgruppe besitzt

ein individuelles Spektrum an Nährstoffen. Erst das richtige Zusammenspiel der einzelnen Nahrungsmittelgruppen führt zu einer ausgewogenen und bedarfsdeckenden Ernährung. Daraus leiteten sich Ernährungsempfehlungen gemäss Ernährungspyramide oder neuerdings der «5-am-Tag-Kampagne» ab, welche den täglichen Konsum von fünf Portionen Früchten und Gemüse empfiehlt. Mit der Einführung dieser Kampagne, entwickelten sich die Ernährungsempfehlungen von der Sicherung genügender Nährstoffaufnahme hin zur Förderung der allgemeinen Gesundheit und des Wohlbefindens. Diese Entwicklung war mit der Entdeckung der Sekundären Pflanzenstoffe (SPS)

und deren ernährungsphysiologischen Bedeutung verbunden. SPS sind nicht eigentliche Nährstoffe, die essentiell sind wie Vitamine. Es wird ihnen aber eine vorbeugende Wirkung gegen wichtige Krankheiten wie Herz-Kreislaufbeschwerden und Krebsleiden zugeschrieben.

### Zufuhrempfehlungen

In der Schweiz gibt es erstmalig seit dem Jahr 2000 sogenannte «Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr» (DACH-Empfehlungen). Diese wurden gemeinsam von den Ernährungsfachgesellschaften in Deutschland, Österreich und der Schweiz erarbeitet und herausgegeben. Referenzwerte gelten immer für gesunde Personen.

### Mineralstoffe und Vitamine aus Früchten

Eine vielseitige Ernährung, welche alle Lebensmittelgruppen umfasst, ist empfehlenswert. Deshalb müssen die Früchte nur einen Teil des gesamten Nährstoff- beziehungsweise Mineralstoffbedarfs abdecken. In diesem Abschnitt soll das Mineralstoff- und Vitaminangebot durch Obst dem Nährstoffbedarf gegenüber gestellt werden. Mittels des Programms Prodi 4.5 LE der Firma Nutriscience wurde ein 7-Tagesprotokoll, das auf den Ernährungsempfehlungen der Schweizerischen Vereinigung für Ernährung SVE und der

**Tab. 4. Ertragserwartung und Düngungsempfehlung von Obst und Gemüse, früher und heute**

Obst	Mittlerer Ertrag (kg/ha) und Düngungsempfehlung (kg/ha)										Veränderung (%)				
	ca. 1975					2003					Ertrag		Nährstoffe		
	Ertrag	Nährstoffe				Ertrag	Nährstoffe				N	Nährstoffe			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg	
Tafelapfel	30'000	50	30	65	15	40'000	60	20	75	10	133	120	67	115	67
Tafelbirne	30'000	50	30	65	15	40'000	60	20	75	10	133	120	67	115	67
Zwetschge	12'000	50	30	65	15	15'000	60	15	50	5	125	120	50	77	33
Kirsche	9'500	50	30	65	15	12'000	60	20	50	10	126	120	67	77	67
Erdbeere	13'500	80	30	60	15	20'000	100	35	120	20	148	125	117	200	133
<i>Durchschnitt Obst</i>											<i>133</i>	<i>121</i>	<i>73</i>	<i>117</i>	<i>73</i>

Quellen: FAW 1977. Düngung der Obstbäume. Flugschrift Nr. 15; FAW u. RAC 2003. Grundlagen für die Düngung der Obstkulturen. Flugschrift Nr. 15; SOV 2002. Handbuch Beeren.

«5-am-Tag-Kampagne» basiert, berechnet. Dadurch kann festgestellt werden, welche Nahrungsmittelgruppe wie viel zur Bedarfsdeckung der verschiedenen Nährstoffe beisteuert. In Abbildung 3 ist der Beitrag an Mineralstoffen und Vitaminen der Nahrungsmittelgruppe Früchte zusammengestellt. Wenn der Bedarf eines Nährstoffes zu über 30 % durch eine Nahrungsmittelgruppe gedeckt wird, kann gesagt werden, dass diese Nahrungsmittelgruppe wichtig für den betreffenden Nährstoff ist. Früchte sind aufgrund oben genannter Definition wichtig zur Bedarfsdeckung der Mineralstoffe Kalium, Kupfer, sowie der Vitamine K und C (Abb. 3). Weitere Vitamine und Mineralstoffe werden vor allem durch andere Nahrungsmittelgruppen wie beispielsweise die Milchprodukte gedeckt. Wenn also in Publikationen auf den gesunkenen Calciumgehalt von Äpfeln hingewiesen wird, hat dies unabhängig von der Korrektheit der Aussage, keine grosse Relevanz für die Calciumzufuhr eines Menschen.

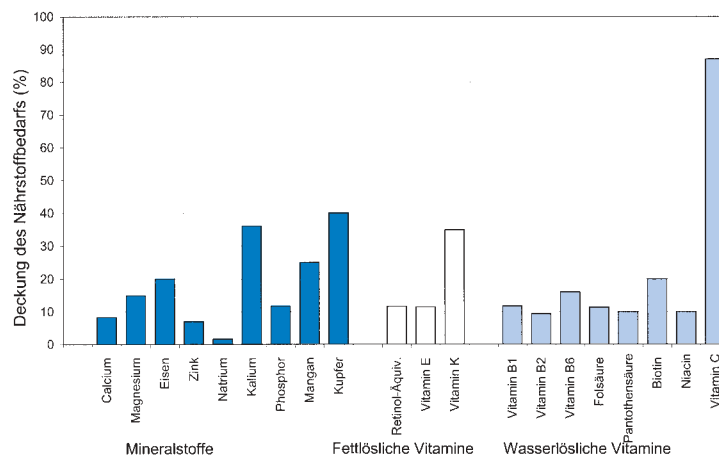


Abb. 3. Rolle der Früchte bei der Deckung des Nährstoffbedarfs eines gesunden, erwachsenen Mannes (in %).

### Fazit

Die Gegenüberstellung von Zufuhr und Bedarf von Mineralstoffen und Vitaminen zeigt, dass bei moderner Ernährungsweise, der Bedarf des gesunden Menschen durch die Nahrungsmittelgruppe Früchte weiterhin adäquat gedeckt wird. Neue Sorten oder Änderungen in der Anbauweise dürfen deshalb zu keinen Verminderungen in den Gehalten von Inhaltsstoffen, beispielsweise Vitaminen oder Mineralstoffen führen. Jeder Schritt von der Obstanlage bis auf den Tisch

ist zu beachten. Wie sich die einzelnen Schritte auf Mineralstoff- und Vitamingehalte auswirken und gegenseitig beeinflussen, muss weiter untersucht werden. In diesem Sinne könnte ein Qualitätsmanagement aufgebaut werden, das die wichtige Rolle von Obst als Bestandteil einer gesunden Ernährung weiterhin gewährleistet.

### Literatur

Das Literaturverzeichnis kann bei den Autoren angefordert werden

### RÉSUMÉ

#### Les fruits étaient-ils vraiment plus riches en éléments nutritifs auparavant?

Ces dernières années, on a pu lire dans certains journaux que «les fruits et les légumes perdent en qualité nutritionnelle». Cette prétendue diminution a été attribuée à l'intensification de l'agriculture. Sur la base de valeurs issues de trois banques de données différentes, l'évolution, au cours des dernières décennies, des teneurs en neuf minéraux et onze vitamines présents dans les cinq fruits les plus produits en Suisse a été étudiée. Cette comparaison montre que les changements survenus au cours des 20 à 40 dernières années sont minimes. Une réduction significative du magnésium (-3%) et une augmentation de l'acide folique (168%) et de la vitamine C (19%) ont pu être observées. Ces variations peuvent être dues à des erreurs d'échantillonnage ou d'analyse. La production des fruits a fortement changé pendant les 40 à 50 dernières années. Jusqu'à présent, aucun effet négatif n'a pu être constaté au niveau de la qualité nutritionnelle des fruits. Dans l'alimentation moderne, les fruits continuent de fournir des quantités importantes de minéraux et de vitamines.

### SUMMARY

#### Were fruits more nutritious in former times?

The headline «fruits and vegetables diminished in their nutritional quality» appeared in recent years in the media. The claimed quality loss was supposedly related to changes in agricultural practice. The comparison of contents of nine minerals and eleven vitamins of the five most important locally produced fruits as published in three different food composition databases suggested that hardly any changes occurred during the last 20 to 40 years. An apparent significant reduction was indicated for magnesium (-3%) and increases were found for folic acid (168%) as well as vitamin C (19%). However, these changes may be related to anomalies of sampling or analyses. Fruit production has undergone many changes in the last four to five decades. Though no detrimental effects on nutritional quality of fruits could be deduced. In modern diet fruits continue to provide adequate quantities of minerals and vitamins as in the past.

**Key words:** fruits, production, minerals, vitamins, changes in contents, nutritional quality, diet