

Zitrusfrüchte sind Vitaminbomben. Das Glas Orangensaft hat einen festen Platz auf dem Frühstückstisch. Besonders in den Wintermonaten ist das Angebot in unseren Supermärkten sehr groß und vielseitig. Wo kommen die Vitaminkugeln her? Wie sind dort die Anbaubedingungen für Orangen?

Verlaufsplan ORANGEN - Teil 1 Erzeugerländer, Handel und Transport

PHASE	TEILTHEMA	MATERIAL	DAUER																																																
Einstieg	Die Palette der Zitrusfrüchte – Sorten, Geschmack, Inhaltsstoffe → Fokus Orange	Umfrage 1	20 min																																																
Videoclip	SWR, 8.1.2019 https://www.youtube.com/watch?v=6wb8rdZ1G7c		20 min																																																
Verkostung	Orangen aus verschiedenen Ländern probieren: Testkriterien festlegen, Bewertung	Umfrage 2	10 min																																																
Praxis	Labor: Anteil Schale/Fruchtfleisch/Saft, Vitamin C, Limonen (BA E. Schick)	Versuchs-anleitung	60 min																																																
Gruppenarbeit	Einteilung der 5 Arbeitsgruppen mit 4-6 Teilnehmern																																																		
PRODUKTION	Weltkarte: Anhand der Excel-Tabellen ermittelt jede Gruppe die Haupterzeugerländer und trägt die Daten in die Weltkarte ein.	Recherche	20 min																																																
Info: Anbauregionen im Vergleich	<p>ORANGEN: Anbau - hier kommen die Vitaminkugeln her</p> <p>Die Orange (oder auch Apfelsine genannt) gehört zur Gattung der Zitruspflanzen und ist heute die am häufigsten angebaute Zitrusfrucht der Welt.</p> <p>Laut der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation FAO betrug im Jahr 2019 die Weltproduktion 78.699.604 Tonnen Orangen. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die 10 wichtigsten Anbauländer von Orangen, die insgesamt 90,6 % der weltweiten Gesamtmenge produzierten. Die größten europäischen Produzenten waren Spanien, Italien und Griechenland.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anbauländer 2019</th> <th>Mio. t</th> <th>In (%)</th> <th>Wert 5,68 Mrd. EURO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Produktion weltweit</td> <td>78.700</td> <td></td> <td>Mrd. EURO</td> </tr> <tr> <td>Brasilien</td> <td>17.073</td> <td>21,69</td> <td>1,23</td> </tr> <tr> <td>China</td> <td>10.435</td> <td>13,26</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Indien</td> <td>9.509</td> <td>12,08</td> <td>0,69</td> </tr> <tr> <td>USA</td> <td>4.832</td> <td>6,14</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>Mexiko</td> <td>4.737</td> <td>6,02</td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td>Spanien</td> <td>3.227</td> <td>4,10</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Ägypten</td> <td>3.197</td> <td>4,06</td> <td>0,23</td> </tr> <tr> <td>Indonesien</td> <td>2.563</td> <td>3,26</td> <td>0,19</td> </tr> <tr> <td>Iran</td> <td>2.309</td> <td>2,93</td> <td>0,17</td> </tr> <tr> <td>Türkei</td> <td>2.700</td> <td>3,43</td> <td>0,22</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der weltgrößte Absatzmarkt für Orangen ist dabei Brasilien (insbesondere für die dortige Fruchtsaftindustrie) gefolgt von China und Indien.</p>	Anbauländer 2019	Mio. t	In (%)	Wert 5,68 Mrd. EURO	Produktion weltweit	78.700		Mrd. EURO	Brasilien	17.073	21,69	1,23	China	10.435	13,26	0,75	Indien	9.509	12,08	0,69	USA	4.832	6,14	0,35	Mexiko	4.737	6,02	0,34	Spanien	3.227	4,10	0,23	Ägypten	3.197	4,06	0,23	Indonesien	2.563	3,26	0,19	Iran	2.309	2,93	0,17	Türkei	2.700	3,43	0,22	AB 1 +Tabellen	20 min
Anbauländer 2019	Mio. t	In (%)	Wert 5,68 Mrd. EURO																																																
Produktion weltweit	78.700		Mrd. EURO																																																
Brasilien	17.073	21,69	1,23																																																
China	10.435	13,26	0,75																																																
Indien	9.509	12,08	0,69																																																
USA	4.832	6,14	0,35																																																
Mexiko	4.737	6,02	0,34																																																
Spanien	3.227	4,10	0,23																																																
Ägypten	3.197	4,06	0,23																																																
Indonesien	2.563	3,26	0,19																																																
Iran	2.309	2,93	0,17																																																
Türkei	2.700	3,43	0,22																																																
	ORANGEN: Transport - wie kommen die Vitaminkugeln zu uns	AB 2	15 min																																																
ERGEBNISSE	Zahlentabellen ausfüllen, Bewertungen in die Übersicht eintragen	AB 3	15 min																																																
FAZIT	Gruppendiskussion / Expertenrunde / Gruppenpuzzle		30 min																																																

TIPP:

Als Ergänzungsmaterial kann FAKTEN-Tool „Transport von Gütern“ verwendet werden.

Die Weltkarte als .pdf zum Einzeichnen verwenden oder digital in Keynote oder Powerpoint mit Piktogrammen einsetzen.

AB 1 FAKTEN-CHECK ORANGEN

Zitrusfrüchte sind Vitaminbomben. Das Glas Orangensaft hat einen festen Platz aus dem Frühstückstisch. Besonders in den Wintermonaten ist das Angebot in unseren Supermärkten sehr groß und vielseitig. Wo kommen die Vitaminkugeln her? Wie sind dort die Anbaubedingungen für Orangen?



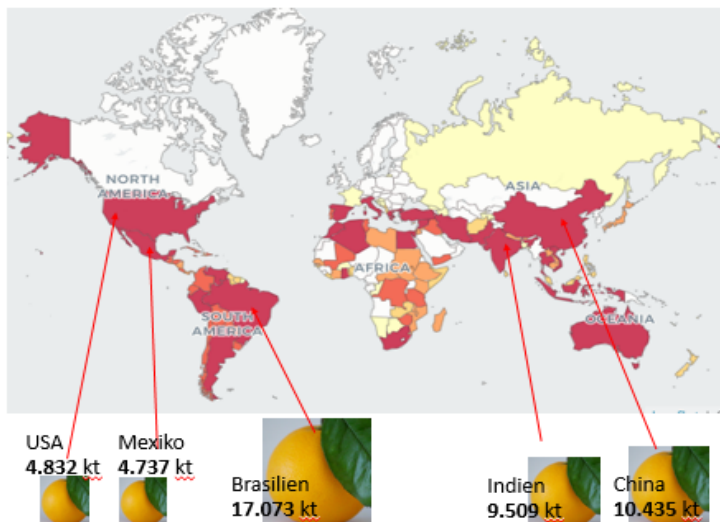
Zitrusfrüchte werden hauptsächlich in subtropischen Klimazonen angebaut, in der nördlichen Hemisphäre vom 22. bis 40., auf der südlichen Halbkugel vom 22. bis 30. Breitengrad.

Orangen wachsen heute auf großen Sträuchern oder bis zu zehn Meter hohen Bäumen. Dabei überwiegen veredelte Sorten. Veredelte Sorten entwickeln sich eher in die Breite als in die Höhe und können beim Plantagenanbau besser in Heckenform geschnitten werden. In modernen Plantagen wachsen heute bis zu 2000 Orangenbäume je Hektar.

Je nach Sorte und Klima reifen die Früchte in fünf bis 15 Monaten. (Das kräftige Orange entwickeln die grünen Früchte übrigens erst dann, wenn die Temperaturen in kühlen Nächten unter 17 Grad sinken.) Hitze vertragen die Bäume gut, Wassermangel dagegen schlecht. Aus diesem Grund werden viele Kulturen bewässert. Mit den modernen Beregnungssystemen und Tropfbewässerung wird sparsam dosiert.

Ohne chemischen Pflanzenschutz geht es nicht. In den wichtigsten Anbaugebieten Spaniens werden Schildläuse, Milben, Läuse und Fliegen am meisten gefürchtet.

ORANGEN: Anbau - hier kommen die Vitaminkugeln her



Die Orange (oder auch Apfelsine genannt) gehört zur Gattung der Zitruspflanzen und ist heute die am häufigsten angebaute Zitrusfrucht der Welt.

Laut der [Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation](#) FAO betrug im Jahr 2019 die Weltproduktion **78.699.604 Tonnen** Orangen. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die 10 wichtigsten Anbauländer von Orangen, die insgesamt 90,6 % der weltweiten Gesamtmenge produzierten. Die größten europäischen Produzenten waren Spanien, Italien und Griechenland.

Anbauländer 2019	Mio. t	in [%]	Wert
			Mrd. EURO
Produktion weltweit	78.700		5,68
Brasilien	17.073	21,69	1,23
China	10.435	13,26	0,75
Indien	9.509	12,08	0,69
USA	4.832	6,14	0,35
Mexiko	4.737	6,02	0,34
Spanien	3.227	4,10	0,23
Ägypten	3.197	4,06	0,23
Indonesien	2.563	3,26	0,19
Iran	2.309	2,93	0,17
Türkei	1.700	2,16	0,12

Der weltgrößte Absatzmarkt für Orangen ist dabei Brasilien (insbesondere für die dortige Fruchtsaftindustrie) gefolgt von China und Indien.

2

AUFGABEN:

- Sammelt weitere Informationen. Der Einstieg gelingt gut über WIKIPEDIA [https://de.wikipedia.org/wiki/Orange_\(Frucht\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Orange_(Frucht))
- In welchen Ländern werden Orangen produziert? Wie hoch ist die Produktionsmenge in Tonnen? Nutzt die Weltkarte
- Beschreibt die Anbaubedingungen. Werden Düngemittel und/oder Pflanzenschutzmittel eingesetzt?
- Wer exportiert Orangen? Beschreibt den Welthandel?

Exportländer 2019	Weltmarktanteil	
	[Mio. EURO]	in [%]
Export	3682	100
Spanien	1133	26.5
Südafrika	596	14.0
Ägypten	590	13.8
USA	470	11.0
Niederlande	271	6.3
Australien	198	4.6
Hong Kong	127	3.0
Griechenland	113	2.6
Italien	102	2.4
Türkei	82	1.9

Quellen: Diese Daten gehen aus Studien des Water Footprint Network, des Öko-Instituts, FAOSTAT und Statista hervor. Weitere Quellen sind die Arbeiten der Autoren Mekonnen & Hoekstra (2010) sowie Poore & Nemecek (2018).

AB 2 DATENBLATT (Kenndaten zum Transport)

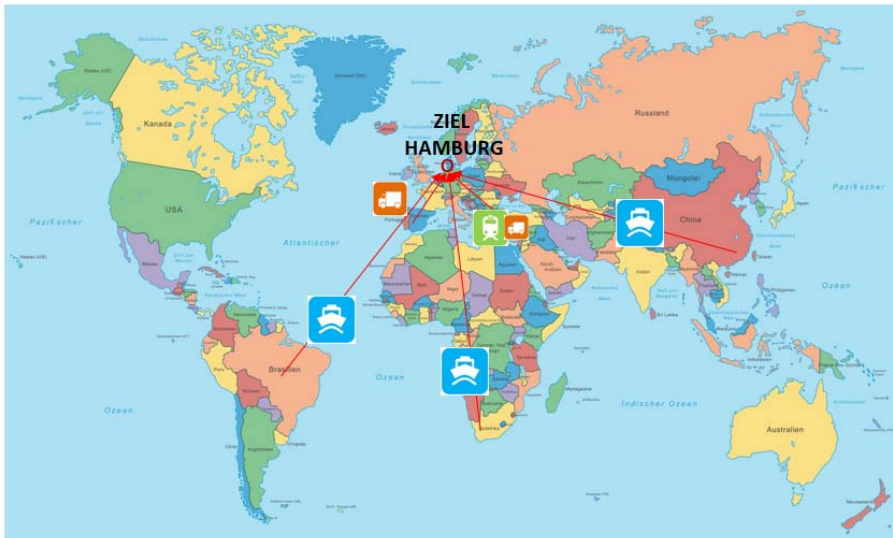


Wie werden die Vitaminkugeln verpackt und wie kommen zu uns?

Orangen müssen gekühlt transportiert werden¹. Dazu werden sie in Schachteln verpackt, die auf Europaletten gestapelt werden. Das Packmaß beträgt 2,50 m³/t (Schachteln auf Paletten). Die Transporteinheit sind 20 Fuß-Kühlcontainer (Reefer)². Die zulässige Nutzlast eines Kühlcontainers beträgt 28 t. Ein Fracht- oder Containerschiff kann bis zu 1.500 Container gleichzeitig transportieren. Die Bezugsgröße ist Tonne pro gefahrener Kilometer (tkm).

Um die **Umweltbelastung durch die Transportmittel** ermitteln zu können, müssen ebenfalls Daten erhoben werden. Alle Bedarfe und Emissionen zur Herstellung, zum Betrieb, zum Verschleiß, zur Auslastung und letztendlich auch zur Entsorgung des LKW oder Flugzeugs werden erfasst. Sie sind durch **Primärenergiefaktoren (PEF)** normiert. PEF sind Indikatoren zur Beschreibung der Energieeffizienz.

PRIMÄRENERGIEFAKTOREN und UMWELTAUSWIRKUNGEN für den Gütertransport								
Bezugsgröße		Luftfracht	Hochseefrachter	Binnenfrachter	Güterzug	LKW über 28 t	LKW 3,5 bis 28 t	Lieferwagen bis 3,5 t
Primärenergiefaktor total		16.39	0.17	0.66	0.81	2.36	4.65	26.2
fossil		16.02	0.15	0.61	0.18	2.21	4.31	22.71
nuklear		0.31	0.01	0.04	0.37	0.12	0.28	2.89
total erneuerbar		0.06	0	0.01	0.26	0.03	0.06	0.6
aus Abfall/Abwärme		0	0	0	0	0	0	0
CO ₂ -Äquivalente	[kg CO ₂ -eq]	1.101	0.011	0.046	0.014	0.137	0.28	1.541
CO ₂ fossil	kg	1.08	0.01	0.044	0.013	0.131	0.267	1.452
UBP (Umweltbelastungspunkte)	UBP 06	786	18	54	37	150	315	1714
Auslastung durchschnittl.	[t]	24	32500	710	343	10	3	0.3



AUFGABEN:

- Ermittle die Entfernung vom Exportland zum Zielort Hamburg.
- Nutze dazu die Weltkarte und Google Maps.

- Wähle geeignete Transportmittel aus und schätze die Distanzen:

Plantage – Hafen (Export)

Hafen (Export) – Hafen (Import)

Hafen (Import) – Kühlhaus
Verteilzentrum

- Wie lautet der Rechenweg?

Entfernung zum Anbauland [in km]	Brasilien Sao Carlos	Israel Haifa	China Shanghai	Spanien Valencia	Südafrika Kapstadt
zum Zielort Hamburg					
davon Luftweg					
davon Seeweg					
davon Schiene					
davon Straße					

Quellen: 1: <https://www.tis-gdv.de/tis/ware/obst/orangen/orangen-htm/>; 2: [https://de.wikipedia.org/wiki/ISO-Container#K%C3%BChlcontainer_\(Reefer\)](https://de.wikipedia.org/wiki/ISO-Container#K%C3%BChlcontainer_(Reefer))

AB 3 GRUPPENDISKUSSION - EXPERTENRUNDE

ORANGEN: Früchte aus Übersee oder lieber aus Europa?

In deutschen Haushalten haben Orangen in den Wintermonaten einen festen Platz. Wo kommen sie her? Wie wirkt sich der Handel mit und der Transport von Orangen auf die Umwelt aus?

Gütertransport Orangensaft/Orangen:		Brasilien	Israel	China	Spanien	Südafrika
zum Zielort Hamburg		Bezugsgröße Tonnenkilometer [tkm]				
Primärenergiefaktor total	[MJ-eq]					
davon Luftweg						
davon Seeweg						
davon Schiene						
davon Straße						
CO₂-Äquivalente total	[kg CO ₂ -eq]					
davon Luftweg						
davon Seeweg						
davon Schiene						
davon Straße						

Diskutiert die Gruppenergebnisse:

- Vergleicht die Wahl der Transportmittel im Hinblick auf die PEF.
- Vergleicht die Wahl der Transportmittel im Hinblick auf die CO₂-Äquivalente.
- Warum spielt die Luftfracht im Güterverkehr kaum eine Rolle?

Übersicht der Argumente pro / kontra Transport von Orangen aus Europa oder aus Übersee	
ökonomische Gründe	
Frachtflugzeug	
Hochseefrachter	
Güterzug	
Lastwagen	
sonstiges	
ökologische Gründe	
Frachtflugzeug	
Hochseefrachter	
Güterzug	
Lastwagen	
sonstiges	

Weitere Argumente

FAZIT:

AB 2 Kenndaten zum Transport – wie werden die Vitaminkugeln verpackt und womit kommen zu uns?



Orangen müssen gekühlt transportiert werden¹. Dazu werden sie in Schachteln verpackt, die auf Europaletten gestapelt werden. Das Packmaß beträgt 2,50 m³/t (Schachteln auf Paletten). Die Transporteinheit sind 20 Fuß-Kühlcontainer (Reefer)². Die zulässige Nutzlast eines Kühlcontainers beträgt 28 t. Ein Fracht- oder Containerschiff kann bis zu 1.500 Container gleichzeitig transportieren. Die Bezugsgröße ist Tonne pro gefahrener Kilometer (tkm).

Um die **Umweltbelastung durch die Transportmittel** ermitteln zu können, müssen ebenfalls Daten erhoben werden. Alle Bedarfe und Emissionen zur Herstellung, zum Betrieb, zum Verschleiß, zur Auslastung und letztendlich auch zur Entsorgung des LKW oder Flugzeugs werden erfasst. Sie sind durch **Primärenergiefaktoren (PEF)** normiert. PEF sind Indikatoren zur Beschreibung der Energieeffizienz.

PRIMÄRENERGIEFAKTOREN und UMWELTAUSWIRKUNGEN für den Gütertransport	Bezugsgröße	Tonnenkilometer [tkm]						
		Luftfracht	Hochseefrachter	Binnenfrachter	Güterzug	LKW über 28 t	LKW 3,5 bis 28 t	Lieferwagen bis 3,5 t
Primärenergiefaktor total	[MJ-eq]	16.39	0.17	0.66	0.81	2.36	4.65	26.2
fossil		16.02	0.15	0.61	0.18	2.21	4.31	22.71
nuklear		0.31	0.01	0.04	0.37	0.12	0.28	2.89
total erneuerbar		0.06	0	0.01	0.26	0.03	0.06	0.6
aus Abfall/Abwärme		0	0	0	0	0	0	0
CO ₂ -Äquivalente	[kg CO ₂ -eq]	1.101	0.011	0.046	0.014	0.137	0.28	1.541
CO ₂ fossil	kg	1.08	0.01	0.044	0.013	0.131	0.267	1.452
UBP (Umweltbelastungspunkte)	UBP 06	786	18	54	37	150	315	1714
Auslastung durchschnittl.	[t]	24	32500	710	343	10	3	0.3



AUFGABEN:

- Ermittle die Entfernung vom Exportland zum Zielort Hamburg.
- Nutze dazu die Weltkarte und Google Maps.

- Wähle geeignete Transportmittel aus und schätze die Distanzen:

Plantage – Hafen (Export)

Hafen (Export) – Hafen (Import)

Hafen (Import) – Kühlhaus
Verteilzentrum

- Wie lautet der Rechenweg?

Entfernung zum Anbauland [in km]	Brasilien	Israel	China	Spanien	Südafrika
	Sao Carlos	Haifa	Shanghai	Valencia	Kapstadt
zum Zielort Hamburg	10056	4250	23000	2570	13440
davon Luftweg					
davon Seeweg	9556		21000		13000
davon Schiene		2500	1500		
davon Straße	500	1750	500	2570	440

Quellen: 1: <https://www.tis-gdv.de/tis/ware/obst/orangen/orangen-htm/>; 2: [https://de.wikipedia.org/wiki/ISO-Container#K%C3%BChlcontainer_\(Reefer\)](https://de.wikipedia.org/wiki/ISO-Container#K%C3%BChlcontainer_(Reefer))

AB 3 GRUPPENDISKUSSION - EXPERTENRUNDE

ORANGEN: Früchte aus Übersee oder lieber aus Europa?

In deutschen Haushalten haben Orangen in den Wintermonaten einen festen Platz. Wo kommen sie her? Wie wirkt sich der Handel mit und der Transport von Orangen auf die Umwelt aus?

Gütertransport Orangensaft/Orangen:		Brasilien	Israel	China	Spanien	Südafrika
zum Zielort Hamburg		Bezugsgröße Tonnenkilometer [tkm]				
Primärenergiefaktor total	[MJ-eq]	2805	6155	5965	6065	3250
davon Luftweg						
davon Seeweg		1625		3570		2210
davon Schiene			2025	1215		
davon Straße		1180	4130	1180	6065	1040
CO₂-Äquivalente total	[kg CO ₂ -eq]	168.5	268.4	320.5	352	203
davon Luftweg						
davon Seeweg		105		231		143
davon Schiene			28.4	21		
davon Straße		68.5	240	68.5	352	60

Diskutiert die Gruppenergebnisse:

- Vergleicht die Wahl der Transportmittel im Hinblick auf die PEF.
- Vergleicht die Wahl der Transportmittel im Hinblick auf die CO₂-Äquivalente.
- Warum spielt die Luftfracht im Güterverkehr kaum eine Rolle?

Übersicht der Argumente pro / kontra Transport von Orangen aus Europa oder aus Übersee	
ökonomische Gründe	
Frachtflugzeug	global, sehr schnell, sehr teuer, Auslastung nicht hoch,
Hochseefrachter	global, Langsam, billig, hohe Auslastung,
Güterzug	schnell, teuer?, hohe Auslastung, braucht Schienennetz
Lastwagen	max. 2 Reefer auf einem LKW, dezentrale schnelle Verteilung
sonstiges	
ökologische Gründe	
Frachtflugzeug	Kerosin
Hochseefrachter	Treibstoff oft auf Schwer- oder Altölbasis
Güterzug	Diesel, Strom
Lastwagen	Diesel, Infrastruktur: Straßen / Autobahnen zu voll, Staus
sonstiges	

Weitere Argumente

FAZIT: