CO₂-Fußabdruck indischer Tafeltrauben auf dem Weg zum deutschen Konsumenten – Analyse und Ansätze zu seiner Verminderung

Sabine Golombek¹ · Michael Blanke¹

Eingegangen: 3. April 2020 / Angenommen: 10. Juni 2020 / Online publiziert: 13. Juli 2020
© Der/die Autor(en) 2020

Zusammenfassung

Tafeltrauben sind aus den Supermärkten bei uns nicht mehr wegzudenken. Zum Ende des Winters und Frühlingsbeginn – zu einer Zeit, in der noch keine frischen heimischen Früchte zur Verfügung stehen, ist Indien der Hauptlieferant. Ziel dieses Beitrages ist es, den Weg dieser Tafeltrauben aus Indien nach Bonn zurückzuverfolgen und seinen ökologischen CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu südafrikanischen Trauben zu ermitteln sowie Ansätze zu ihrer Minderung aufzuzeigen. Nach Herunterkühlen, Verpacken in PET Schalen und Transport der Tafeltrauben aus dem Hauptanbaugebiet Maharashtra in Mittelindien über 400 km nach Mumbai werden sie per Reefer-Containerschiff bei 0 °C über ca. 11.700 km (6317 Seemeilen) durch den Suezkanal nach Antwerpen verschifft, von dort per Kühl-Lkw ca. 235 km über das jeweilige Verteilungszentrum zum LEH gefahren, wo der Konsument sie mit seinem PKW erwirbt.

Den größten Anteil am CO₂-Fußabdruck vom Feld bis zum Verbraucher (B2C) von ca. 333 (297–379) g CO₂eq/500 g-Schale Trauben hatte der Schiffstransport mit 108 (89–131) g CO₂, gefolgt von der PET-Schale mit Deckel (mit Anlieferung innerhalb Indiens) mit ca. 66 g CO₂eq/Schale und der Einkaufsfahrt des deutschen Verbrauchers (20 kg, 5 km) und damit Mitverantwortung des Konsumenten von ebenfalls ca. 66 g CO₂eq/500 g Trauben, einem Einsparpotenzial neben der Verwendung von R-PET Schalen, Folienbeuteln statt PET Schalen oder Kartons.

Aufgrund des vergleichbaren Seewegs lag der CO₂-Fußabdruck von Tafeltrauben aus Indien mit 333 g CO₂eq in der gleichen Größenordnung wie Tafeltrauben aus Südafrika mit ca. 11.400 km (6155 Seemeilen) auf dem Reefer-Containerschiff und 309 (260–340) g CO₂eq pro 500 g Schale.

Schlüsselwörter Weintraube (*Vitis vinifera* L.) · CO₂-Fußabdruck · LCA · Nachhaltigkeit · Obstimporte · PAS 2050-1 · PET · Supply chain · Transport

Carbon Footprint of Table Grapes Imported from India—Analysis and Reduction Potentials

Abstract

Consumers expect an all year round supply of fruits and vegetables, which includes table grape. In spring, at a time when domestic table grapes are not available in Europe, India is a major source of table grapes on the world market. The objective of this study was to follow the table grape from their origin in India to Bonn in Germany, where the study authors are based and purchased the grapes.

After harvest, table grapes are hydro-cooled, packed in PET punnets and transported by refrigerated truck over ca. 400 km to Mumbai, where they are shipped at 0 °C in reefer containers from the Indian ocean via the Suez Canal to Antwerp. From there, refrigerated trucks transport them over ca. 235 km to an RDC and then retail shops, where the consumer purchases them.

Open Access wird finanziert durch das DEAL Projekt zwischen Springer Berlin-Heidelberg und den deutschen Hochschulen.

✉ Michael Blanke
mmblanke@uni-bonn.de

¹ INRES-Gartenbauwissenschaft, Universität Bonn, Auf dem Hügel 6, 53121 Bonn, Deutschland

The carbon footprint of table grapes imported from India to Bonn, Germany was 333 (297–379) g CO₂eq/500 g punnet from farm gate to consumer (B2C). The largest contributor (108 [89–131] g CO₂eq) was the shipping at 0 °C over 11,400 km (6317 nautical miles), followed by the production and supply of the PET punnets (66 g CO₂eq) and then the consumer shopping (20 kg shopping basket, 5 km) with 66 g CO₂eq/500 g punnet with his private fossil-fuel powered vehicle at the destination, one of the carbon reduction potentials apart from use of R-PET punnets or use of PE bags or cartoons. Overall, the carbon footprints of importing Indian (333 g CO₂eq) grapes resembled that of South African (309 g CO₂eq) ones due to comparable mileage between Mumbai/India and Antwerp (6317 nm) and Capetown and Antwerp (6155 nm).

Keywords Table grape (*Vitis vinifera* L.) · Carbon Footprint · LCA · Sustainability · Fruit imports · PAS2050-1 · GHG · Supply chain · Allocation

Einleitung

Der Verbraucher erwartet heutzutage, dass Obst im Supermarkt das ganze Jahr über verfügbar ist; Tafeltrauben gehören mit dazu. Nach dem Ende des Winters, einer Zeit, in der noch keine frischen heimischen Früchte zur Verfügung stehen, dominieren indische Tafeltrauben – über 3–4 Monate von Januar bis Mai 2019 und 2020 – den Weltmarkt und neben südafrikanischen das Angebot bei uns im Supermarkt. Südafrika ist als Obstlieferant bekannt, aber der deutsche Konsument ist erstmal überrascht, wenn er Indien als Herkunft der Tafeltrauben liest; mehrere Importeure beliefern zur Zeit den deutschen Markt (Abb. 1 und 2).

Deutschland und England sind die größten Verbraucher bzw. Konsumenten von importierten Tafeltrauben weltweit. Der Tafeltraubenanbau in Europa nimmt ab (CBI 2019), während Nachfrage und Konsum durch das zunehmende Gesundheitsbewusstsein leicht ansteigen. Tafeltrauben sind mit 5,3 kg/Kopf/Jahr in Deutschland nach Äpfeln und Bananen die drittbeliebteste Obstart und gerade im Winter neben Äpfeln und Apfelsinen eine Vitamin C-Quelle.

Ziel dieses Beitrages ist es, den Weg der Trauben aus Indien zurückzuverfolgen und seinen CO₂-Fußabdruck – im Vergleich zu Trauben vom Western Cape – zu ermitteln und zu bewerten und Ansätze zur ihrer Verminderung (Reduktionspotenziale) zu identifizieren.

Material und Methoden

Stoffflüsse zur Lieferkette von Trauben aus Indien

Indien ist der zweitgrößte Tafeltraubenproduzent weltweit und baute im Jahre 2018 auf 121.000 ha 2,6 Mio. t Tafeltrauben an. Hauptanbaugebiet ist Maharashtra in Mittelindien. Dort werden die Tafeltrauben nach der Ernte in 500 g-Plastik-Schalen aus PET (20 g mit Deckel) abgepackt und auf Transporttemperatur heruntergekühlt. Die Schalen stammen z. B. von der Fa. Santosh in Tasgaon im südlichen Maharashtra und werden per LKW über 200 km angeliefert (Tab. 1, Abb. 3). Die verpackten Trauben werden in 40-Fuß-Kühlcontainer geladen und ca. 400 km von Solapur zum Hafen Mumbai an der Westküste Indiens transportiert, wo der 10-tägige Seetransport auf dem Containerschiff bei 0 °C über ca. 11.700 km (6317 Seemeilen) vom indischen Ozean durch den Suezkanal nach Antwerpen beginnt. LKW und Schiff fahren weiter mit anderer Ladung, so dass keine Leerfahrten bzw. leere Rückfahrten entstehen. In Antwerpen werden die Container entladen und die Tafeltrauben per 40-t-LKW im Frühling über 235 km (Tab. 1) mit geschlossener Kühltaste weiter zu den regionalen Umladestationen, den RDCs (Regional distribution centres) z. B. in Langel bei Köln für REWE oder für EDEKA in Meckenheim bei Bonn gefahren, von wo aus sie an den Lebensmitteleinzelhandel geliefert werden.

Während der Coronakrise März–Juni 2020 schloss Indien alle Häfen sowohl für Import als auch für Export, so

Abb. 1 Tafeltrauben aus Indien bestimmen im Frühling das Traubenangebot in Deutschland

Tab. 1 Transportentfernungen, Transportwege und Prozesse mit den entsprechenden Emissionen als CO₂-Äquivalente während der Lieferkette von 500 g Trauben zum deutschen Konsumenten. (Datengrundlage für den Transport ab Antwerpen nach Denstedt et al. 2010)

Prozess bzw. Transport	Entfernung	Indien CO ₂ -Emissionen (g CO ₂ eq)	Südafrika
Herstellen u. Transport der PET-Schalen	215 km mit 20-t-LKW		66
Verpacken und Kühlen der Trauben in der Packstation	–		29 (28–30)
Transport mit Container-LKW von Solapur nach Mumbai bzw. vom Western Cape nach Kapstadt	400 km bzw. 150 km	34 (32–37)	13 (±1,3)
Schiffstransport (Kühl-Container) Seeweg Mumbai – bzw. Kapstadt → Antwerpen	ca. 11.700 km ca. 11.400 km	108 (89–131)	105 (87–128)
Transport vom Hafen Antwerpen nach Meckenheim	235 km mit 40-t-Kühl-LKW		20 (19–21)
Auslieferung vom RDC Meckenheim zu den einzelnen LEH-Filialen	160 km Roundtrip mit 20-t-LKW		8,2
Einkaufsfahrt des Konsumenten; 500 g Trauben in 15-, 20-, oder 25-kg-Gesamteinkauf	2 × 5 km mit Privat-PKW		66 (50–83)
Beim Konsumenten	6–18 h Kühlschrank		1,8 (0,9–2,7)
CO ₂ -Emissionen (g CO ₂ eq/500 g Trauben)		333 (297–379)	309 (260–340)

Abb. 2 Jahreszeitliche Verfügbarkeit von Tafeltrauben in Deutschland – im Frühling dominieren Indien und Südafrika

dass nur noch Trauben auf dem Wasser in Europa entladen wurden und auch die Tafeltrauben aus Südafrika zur Neige gingen.

Der Weinbau in Südafrika konzentriert sich auf die Region Western Cape – von dort werden die Tafeltrauben mit dem LKW über 150 km zur Schiffsverladung in Kapstadt oder Durban gebracht. Der Schiffstransport als Reefer-Container erfolgt über den Pazifik über ca. 11.400 km (6125 Seemeilen; Abb. 4) nach Antwerpen (Blanke und Burdick 2005) – von dort nehmen die südafrikanischen Tafeltrauben denselben Weg wie ihre indischen Counterparts.

CO₂-Fußabdruck nach Standard PAS 2050

Die Berechnung des CO₂-Fußabdruckes erfolgte nach der PAS 2050 (BSI 2011) bzw. PAS 2050-1 (Gartenbau) des internationalen Institutes BSI in London (entsprechend un-

Tab. 2 Einspar- (Reduktions-) Potenziale beim ökologischen Fußabdruck

Einsparpotenziale	
Exporteur in Indien	Konsument in Deutschland
Umstellung von PET (virgin) auf rPET (recycelt) oder PE Beutel	Einkaufsfahrt nicht allein mit dem Privat PKW

serem DIN-Institut), bei dem alle Prozesse berücksichtigt werden und in der Lebensmittelbranche Anwendung findet, z. B. beim Vergleich von beheiztem zu importiertem Spargel (Schäfer und Blanke 2014) oder beim Vergleich von Hokkaido-Kürbissen aus IP und Bioanbau (Schäfer und Blanke 2012). Die Schiffsentfernungen für Südafrika stammten aus der Apfelstudie (Blanke und Burdick 2005) bzw. für Indien aus der Studie zum Apfelexport (Golombek und Blanke 2019) bzw. Apfelanbau (Golombek und Blanke 2021), die Emissionsfaktoren für PET und PE aus der Studie mit REWE und Thema 1 zu importierten Früherdbeeren aus Huelva (Denstedt et al. 2010). Als Maßeinheit bzw. 'funktionelle Einheit' wird eine Verkaufspackung von 500 g Tafeltrauben bzw. bei Denstedt et al. (2010) eine 500 g Schale Erdbeeren angesetzt.

Etappen des CO₂-Fußabdruckes für den Export indischer Weintrauben nach Deutschland

Abb. 3 Stoffflüsse zur Lieferkette (supply chain) Tafeltrauben aus dem Anbaugebiet Maharashtra zum Konsumenten nach Bonn

Ergebnisse

CO₂-Fußabdruck indischer Traubenlieferungen und ökologische Hot spots

Die Bereitstellung bzw. Lieferung von Trauben aus Indien verursacht ca. 333 (297–379) g CO₂eq/500 g-Schale Trauben. Dabei hat der Schiffstransport von Mumbai bis Antwerpen über ca. 11.700 km (Abb. 4) mit 108 (89–131) g – wie erwartet – den größten Anteil. Überraschend sind die beiden nächsten, etwa gleich großen Komponenten bzw. 'Hot spots', der PET-Schale (mit Anlieferung) mit ca. 66 g CO₂eq/Schale und der Einkaufsfahrt und damit Mitverantwortung des Konsumenten von ebenfalls ca. 66 g CO₂eq/500 g Trauben (Abb. 5). Die nächsten beiden Treiber des CO₂-Fußabdrucks sind jeweils der LKW Transport vom Packhaus zum Hafen Mumbai (400 km) und vom Hafen Antwerpen zum regionalen Verteilungszentrum (235 km).

Abb. 4 Nahezu gleiche Entfernung des Seeweges der südafrikanischen (blau) und der indischen Trauben (rot) vom Hafen Mumbai an der Westküste Indiens durch den Suezkanal nach Antwerpen. (Karte verändert nach © https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:A_large_blank_world_map_with_oceans_marked_in_blue.gif)

Diskussion – Uncertainty Analyse

Abb. 6 zeigt die höchste Unsicherheit/Ungenauigkeit bei dem Schiffstransport durch verschiedene Schiffsrouten und Angaben der Reedereien. Vergleicht man die Lieferkette indischer Trauben mit spanischen Früherdbeeren und kürzerer Entfernung mit 266 g CO₂eq (jeweils ohne Anbau), davon 140 g für den LKW-Transport aus Huelva und die gleichen 66 g CO₂eq für die PET-Schalen (Denstedt et al. 2010) auf der gleichen Einheit 500 g Schale mit Früchten, so ist der CO₂-Fußabdruck der indischen Trauben-Lieferkette etwa 1/3 höher und in der gleichen Größenordnung wie Tafeltrauben aus Südafrika.

Drei Ansätze zur Verminderung des CO₂-Fußabdruckes – einer für/von jedem Stakeholder

1) Der indische Exporteur kann den ökologischen CO₂-Fußabdruck deutlich vermindern, wenn er die Trauben in transparente PE-Tüten statt in PET-Schalen verpackt. Die CO₂-Ersparnis sinkt von 66 g CO₂eq einer PET-Schale aus frischem Kunststoff auf 8 g CO₂eq pro Plastiktüte für 500 g Trauben, d.h. auf ein Achtel. Die Verwendung von recyceltem PET kann in Zukunft den CO₂-Fußabdruck weiter mindern (Abb. 7).

Abb. 5 Komponenten des CO₂-Fußabdruckes indischer Trauben in der Lieferkette zu uns

Abb. 6 Anteile und Unsicherheiten bei der Berechnung bei den einzelnen Fraktionen – die Schwankungsbreiten geben vers. Szenarien bzw. Umrechnungsfaktoren an

2) Der indische Staat plant eine Verminderung der CO₂-Emissionen pro Kilowattstunde Strom, die die CO₂-Bilanz für das Vorkühlen und Verpacken verbessern würde, und eine Verpackungsordnung. Ab 2020 gilt in Indien eine strengere Abgasnorm (Bharat VI – ähnlich EURO 6) für neu zugelassene LKWs. Auch die Reedereien arbeiten an Emissi-

onsreduktion für Containerschiffe wie slow steam, Umstellung auf Gas, Hybrid- oder Elektroantrieb.

3) Die deutschen Konsumenten können ökologisch bewusst einkaufen, Trauben statt in PET-Plastikschalen in Tüten (10 % der CO₂-Äquivalente der Schalen) oder lose Ware in selbst mitgenommenen Beuteln wählen und den Ein-

Abb. 7 Der Ersatz der PET-Schalen durch Plastikbeutel würde ihren CO₂-Fußabdruck auf ein Achtel reduzieren, d. h. um fast 60 g CO₂eq/500 g Trauben, sofern bei der langen Reise sonst keine Druckstellen auftreten

kauf mit dem Fahrrad, öffentlichen Verkehrsmitteln oder mit anderen Zielen kombinieren und so einen entscheidenden Beitrag zur Verringerung des CO₂-Fußabdruckes leisten; auch tragen Fahrgemeinschaften und weniger Einkäufe, aber dann mit größeren Mengen, zur Verbesserung der CO₂-Bilanz von Einkaufsfahrten mit dem privaten PKW mit Verbrennungsmotor bei (Tab. 2).

Fazit

Der CO₂-Fußabdruck indischer Trauben in deutschen Supermärkten kann auf deutscher Seite vom Konsumenten durch die Wahl folierter Trauben statt solchen in PET-Schalen und Einkauf mit ÖPNV, Fahrrad, Fahrgemeinschaft, oder Hybridfahrzeug entscheidend gesenkt werden.

Danksagung Wir danken der Fa. Santosh, Indien für die Information zum Transport der PET-Schalen und James D. Still, Global Cooling Inc., Media Philadelphia, PA, USA, für Informationen zum Energieverbrauch für die Vorkühlung.

Funding Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Interessenkonflikt S. Golombek und Dr. M. Blanke geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Blanke MM, Burdick B (2005) Energiebilanzen für Obstimporte – Äpfel aus Deutschland oder Übersee? *Erwerbs-Obstbau* 47:143–149. <https://doi.org/10.1007/s10341-005-0070-5>
- BSI (2011) PAS 2050: 2011—Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services. British Standards Institute, London
- CBI (2019) Exporting fresh table grapes to Europe. <http://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/grapes/>. Zugegriffen: 20. Juli 2019
- Denstedt C, Lüneburg J, Breloh L, Blanke MM (2010) Carbon footprint of early Huelva strawberries imported from Spain into Germany from farm to fork. In: Notamicola B (Hrsg) Tagungsband des 4. LCA Foods Kongresses in Bari, Bd. 1, S 499–504
- Golombek S, Blanke MM (2019) Europäische Äpfel für Indien? *Besseres Obst* 11:20–21
- Golombek S, Blanke MM (2021) Vom Fuße des Himalaya – Wertschöpfungskette der Äpfel in Indien. *Erwerbs-Obstbau* 64: (im Druck)
- Schäfer F, Blanke MM (2012) Farming and marketing system affects carbon and water footprint—a case study using Hokkaido pumpkin. *J Cleaner Prod* 28:113–119. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.08.019>
- Schäfer F, Blanke MM (2014) Carbon Footprint von Spargel und Erdbeeren. *Spargel- Erdbeerprofi* 2014(4):16–18

Sabine Golombek Frau Dr. Golombek hat nach ihrem Studium der Agrarbiologie in Stuttgart-Hohenheim am Institut für Obstbau der TU Berlin bei Prof. P. Lüdders über die Photosynthese der Feigen promoviert. Nach der Promotion hat sie sich im Rahmen eines Postdoc am ICRISAT in Hyderabad, Indien mit abiotischen Stressfaktoren beschäftigt und auch danach mehrmals Indien und seine Obstbauggebiete bereist. Ihr besonderes Interesse gilt den ökologischen Aspekten des Obstbaus in Deutschland und weltweit.