

Ökonomisches, ökologisches und zeitliches Einsparpotenzial eines Milkruns beim Flüssiglebensmitteltransport zwischen Italien und Deutschland

Welche Potenziale birgt ein Milkrun zur Logistiko-optimierung?

Michael Schmid, Teresa Hoiss und Heinz Bernhardt ¹

Abstract: Durch die zunehmende Spezialisierung landwirtschaftlicher Betriebe verbunden mit einer regionalen Konzentration landwirtschaftlicher Urproduktion in Europa steigt der Transport von Erzeugnissen nicht nur innerhalb einzelner Länder, sondern auch zwischen Ländern. Vor diesem Hintergrund soll im Rahmen dieses Beitrages das ökonomische, ökologische und zeitliche Einsparpotenzial eines Milkruns zwischen Deutschland und Italien im Vergleich zu einer Doppelfahrt analysiert werden. Zur Simulation wird exemplarisch der Transport von Rohmilch von Deutschland nach Italien und der Transport von Wein von Italien nach Deutschland betrachtet. Die ökonomische Bewertung erfolgt mittels der Vollkostenrechnung. Die Quantifizierung der Treibhausgasemissionen basiert auf dem Well-to-Wheel-Ansatz. Die Verwendung eines Milkruns ermöglicht ein ökonomisches, ökologisches und zeitliches Einsparpotenzial von ca. 50 %. Deshalb sollen zur Kosten- und Treibhausgasreduzierung Milkruns zum Transport von Flüssigprodukten zwischen Deutschland und Italien verwendet werden.

Keywords: Logistiko-optimierung, Treibhausgasreduzierung, Milkrun, Reduzierung des Leerfahrtenanteiles

1 Einleitung

Die Milchbranche stellt in Deutschland mit einem Umsatz von 26 Mrd. Euro im Jahr 2018 die zweitwichtigste Branche in der Nahrungs- und Futtermittelindustrie dar. Gleichzeitig bietet die gesamte Wertschöpfungskette Milch aufgrund der Milcherzeugung und der Milchverarbeitung in ländlichen Regionen einen wichtigen Arbeitgeber. Jedoch erfordert der Selbstversorgungsgrad von 118 % Milchäquivalent in Deutschland den Export von Milchprodukten, Rohmilch oder Konzentrat [Mi18]. Italien ist nach den Niederlanden der wichtigste Abnehmer des Rohstoffes Milch. Aufgrund der vorherrschenden Standortfaktoren in Italien bietet der Weintraubenanbau verbunden mit der Weinproduktion eine Existenzgrundlage für Winzer und für den vor- und nachgelagerten

¹ Chair of Agricultural Systems Engineering/Technical University of Munich, Am Staudengarten 2, 85354 Freising-Weihenstephan, Germany, {michael.schmid, teresa.hoiss, heinz.bernhardt}@wzw.tum.de

Bereich. Da der Selbstversorgungsgrad von Wein in Deutschland bei 43 % liegt, ist der Import von Wein beispielsweise aus Italien erforderlich [St19].

Vor dem Hintergrund der Exportnotwendigkeit von Milchderivaten und der Importnotwendigkeit von Wein nach Deutschland ermöglichen Milkruns eine Logistikoptimierung [WS14]. Bei einem Milkrun handelt es sich in der Logistik um eine Strategie zur Optimierung der logistischen Vorgänge. Die Zielstellung eines Milkruns liegt darin, einen maximal gefüllten LKW mit möglichst wenig Leerfahrten auf definierten Touren zu bewegen. Damit liegt die Zielsetzung eines Milkruns in der Reduzierung des Leerfahrtenanteiles [BB12].

Deshalb soll im Rahmen dieses Beitrages analysiert werden, welches ökonomische, ökologische und zeitliche Einsparpotenzial ein Milkrun beim Austausch von Rohmilch und Wein zwischen Italien und Deutschland im Vergleich zu einem Einzeltransport liefert.

2 Material und Methoden

Im betrachteten Fallbeispiel wird der Milkrun eines Transportes zwischen Deutschland und Italien analysiert. Dabei wird der separate Transport von Rohmilch von Nürnberg nach Mailand ohne Rückfracht, und der Transport von Wein von Verona nach Augsburg ohne Rücktransport mit einem Milkrun verglichen. Bei der vorliegenden Simulation beschreibt der Milkrun, dass der in Nürnberg mit Milch beladene LKW die Rohmilch in Mailand entlädt, in Verona Wein einlädt, den er bei der Rückfahrt nach Nürnberg wieder in Augsburg entlädt. Nachfolgende Abbildung 1 stellt diese Szenarien anhand einer Landkarte dar.



Abb. 1: Betrachtete Orte der Logistiksimulation

Quelle: [Go19]

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, beträgt die gesamte Strecke des Milkruns 1.560 km. Nachfolgende Tabelle 1 zeigt die einzelnen Strecken zwischen den analysierten Orten auf.

Ort 1	Ort 2	Strecke in km
Nürnberg	Mailand	740
Mailand	Verona	160
Verona	Augsburg	511
Augsburg	Nürnberg	149
Gesamt		1.560

Tab. 1: Strecken zwischen den Orten zur Logistiksimulation

Die Gesamtstrecke des Rohmilchtransportes von Nürnberg nach Mailand beträgt 1.480 km, die sich aus der beladenen Hinfahrt von 740 km nach Mailand und der unbeladenen Rückfahrt nach Nürnberg von 740 km zusammensetzt (Tabelle 1). Im Bereich des simulierten Weintransportes besteht die zugrunde gelegte Gesamtstrecke in Höhe von 1.022 km aus dem beladenen Transport von 511 km von Wein nach Augsburg und der unbeladenen Rückfahrt nach Verona von 511 km.

Zur Logistiksimulation wird die Verfahrensvariante Milchtransportaufleger mit Zugmaschine mit einer Nutzlast von 27.000 kg zu Grunde gelegt. Die Simulation basiert auf der Annahme, dass die Nutzlast bei allen Szenarien jeweils voll ausgenutzt wird. Zur ökonomischen Bewertung wird die Vollkostenkalkulation verwendet. Die ökologische Analyse fußt auf dem Well-to-Wheel-Ansatz. Die Datenbasis der bedeutsamsten ökonomischen, ökologischen und zeitlichen Eingabeparameter zur Simulation zeigt nachfolgende Tabelle 2.

Kennzahl	Wert	Einheit
Vollkosten Fahrt unbeladen	1,00	€/km
Vollkosten Fahrt beladen	1,05	€/km
Routinetätigkeit beladen/entladen jeweils	27,18	€/Vorgang
Treibhausgasemissionen beladen	1.185,19	g CO ₂ /km
Treibhausgasemissionen unbeladen	992,25	g CO ₂ /km
Treibhausgasemissionen Entladung und Reinigung	41.492,25	g CO ₂ /Vorgang
Zeitbedarf Fahrt beladen	0,0216	h/km
Zeitbedarf Fahrt unbeladen	0,0214	h/km
Zeitbedarf Routinetätigkeit Entladung/Reinigung	1,32	h/Vorgang

Tab. 2: Bedeutsame Eingabeparameter zur ökonomischen, ökologischen und zeitlichen Simulation

Die in Tabelle 2 aufgezeigten Vollkosten der „Fahrt beladen“ und der „Fahrt unbeladen“ setzen sich jeweils aus dem Lohnansatz für den Fahrer, den Treibstoff, die Wartungskosten, die Kapitalkosten der erforderlichen Transportmittel, die Versicherung und die Mautkosten zusammen. Der höhere Diesel- und Zeitbedarf der „Fahrt beladen“ begründet die höheren Vollkosten im Vergleich zur „Fahrt unbeladen“. Die szenarienspezifische Simulation ist strategisch an die einzelnen Verfahrensschritte angelehnt. Weitere Informationen dazu können aus [SWB18] entnommen werden.

3 Ergebnis und Diskussion

Die Ergebnisse hinsichtlich Vollkosten, Treibhausgasemissionen und Zeiteffizienzkennzahlen für die simulierten Szenarien zeigt nachfolgende Tabelle 3. Die in Tabelle 3 aufgeführten Einsparpotenziale resultieren aus der Differenz der Kennzahl des Milkruns und dem Mittelwert der Einzeltransporte, die für dieselbe Logistikleistung des „Milkruns“ erforderlich sind.

Logistikkennzahl	Szenarien			Einsparpotenzial	
	A	B	C	absolut	Relativ %
Vollkosten in €Ct/kg	5,72	3,98	2,99	1,86	61,60
Treibhausgasemissionen in g CO ₂ /kg	61,21	42,75	35,78	16,21	45,30
Zeiteffizienzkennzahl in s/kg	4,34	3,03	2,35	1,34	56,90

Szenario A: Milchtransport von Nürnberg nach Mailand mit unbeladener Rückfahrt

Szenario B: Weintransport von Verona nach Augsburg mit unbeladener Rückfahrt

Szenario C: Milkrun

Tab. 3: Ergebnisse der Logistiksimulation und daraus resultierende Einsparpotenziale der Logistiksimulation

Die große Distanz zwischen Nürnberg und Mailand begründet die höchsten Vollkosten, Treibhausgasemissionen und die höchste Zeiteffizienzkennzahl im Szenario A zwischen den betrachteten Szenarien (Tabelle 3). Das größte Einsparpotenzial zwischen den analysierten Logistikkennzahlen liegt mit 1,86 €Ct/l bzw. 61,60 % im Bereich der Vollkosten. Damit können pro Milkrun 1.004,40 Euro eingespart werden. Dieses ökonomische Einsparpotenzial wird sowohl durch den reduzierten spezifischen Zeitbedarf als auch durch den geringeren Dieselbedarf des Milkruns im Vergleich zu den Einzeltransporten begründet. Die hohen Einsparpotenziale gehen mit einer Reduzierung des Leerfahrtenanteiles einher. Der Leerfahrtenanteil des simulierten Milkruns liegt bei 19,82 %, während die Szenarien A und B jeweils 50,00 % Leerfahrtenanteil erfordern. Neben dem geringeren Leerfahrtenanteil des Milkruns tragen die lediglich um 0,05 €Ct/km höheren Vollkosten der „beladenen Fahrt“ im Vergleich zur „unbeladenen Fahrt“ zum hohen ökonomischen Einsparpotenzial bei. Damit würde mit einer Zunahme der Vollkostendifferenz zwischen der „beladenen Fahrt“ und der „unbeladenen Fahrt“ das ökonomische Einsparpotenzial des Milkruns sinken. Gleichzeitig steigt jedoch mit einer Reduzierung des Leerfahrtenanteiles das Einsparpotenzial, wie aus der Simulation resultiert.

Damit liegen die Vorteile des Milkruns im vorliegenden Beispiel in der Reduzierung der analysierten Logistikkennzahlen. Jedoch stellen Milkruns höhere Anforderungen an die Logistikorganisation, da die Quellen und Senken zeitlich aneinandergekoppelt werden müssen. Dies kann bei kurzfristig organisierten Transporten beispielsweise durch Rohstoffüberschüsse einzelner Molkereien zu kurzfristigen Transportnotwendigkeiten nach Italien führen, während sich kurzfristig kein Rücktransport durchführen lässt.

Jedoch ist es aufgrund des erhobenen Einsparpotenzials möglich, die Strategie der Milkruns auch auf andere Agrarlogistikbereiche wie beispielsweise den Getreidetransport, Tiertransport oder Schüttguttransport oder auch auf andere Logistikbereiche auszuweiten.

4 Fazit

In diesem Beitrag wird exemplarisch das ökonomische, ökologische und zeitliche Einsparpotenzial eines Milkruns im Vergleich zu den jeweiligen Transporten ohne Rückfracht ermittelt. Dabei beträgt das ökonomische Einsparpotenzial 61,60 %, das ökologische Einsparpotenzial 45,30 % und das zeitliche Einsparpotenzial 56,90 %.

Die Anwendung eines Milkruns ist nicht nur im Bereich des Flüssiglebensmitteltransportes anwendbar, sondern auch in vielen anderen Logistikbereichen. Da jedoch die Optimierung einzelner Transporte von zahlreichen Faktoren bzw. Restriktionen beeinflusst wird, ist eine individuelle Bewertung hinsichtlich ökonomischer, ökologischer und zeitlicher Logistikkennzahlen erforderlich. Der zunehmende Wettbewerbsdruck im Bereich Logistik erfordert eine zunehmende Optimierung, während die derzeit laufenden gesellschaftlichen und politischen Diskussionen hinsichtlich Klimaschutzstrategien und -zielen eine Treibhausgasemissionsreduzierung erfordern.

Literaturverzeichnis

- [BB12] Bretzke, W.-R.; Barwaki, K.: Nachhaltige Logistik. Antworten auf eine globale Herausforderung. 2. Aufl. 2012. Berlin, Heidelberg: Springer. ISBN 978-3-642-29370-2.
- [Go19] Google Maps: Routenplaner. Online verfügbar unter <https://www.google.de/maps/dir/N%C3%BCrnberg/Mailand,+Italien/Verona,+Italien/Augsburg/N%C3%BCrnberg/@>, zuletzt aktualisiert am 03.11.2019.
- [Mi18] Milchindustrieverband: Geschäftsbericht 2018/2019. Berlin, 2018.
- [SWB18] Schmid, M.; Wörz, S.; Bernhardt, H.: Milk transport costs and carbon emissions of various triggered milk logistic chains. In: New engineering concepts for a valued agriculture, AgEng Conference 2018, Wageningen, 2018.
- [St19] Statistisches Bundesamt: Selbstversorgungsgrad von Wein in Deutschland. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/462330/umfrage/selbstversorgungsgrad-bei-wein-in-deutschland/>, zuletzt aktualisiert am 03.11.2019.
- [WS14] Wildemann, H.; Specht, D.: Entwicklung eines Ansatzes zur CO₂-Footprint-Optimierung von Logistikstrukturen und -prozessen unter besonderer Berücksichtigung der e-mobility. München, 2014.