

Nachhaltigkeit von Paketstationen – Chancen für den Klimaschutz

Maximilian Engelhardt^{1*}, Ben Geier¹, Stephan Seeck¹ und T. Birte Malzahn¹

¹ Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin

* Korrespondenz: Maximilian.Engelhardt@htw-berlin.de

Kurzfassung. Der wachsende Online-Handel führt durch die steigenden Paketmengen zu mehr Verkehr, Staus und Emissionen in Städten. Paketstationen können dabei eine nachhaltige Form der Paketzustellung an private Haushalte darstellen. Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Forschungsfrage, unter welchen Bedingungen der Einsatz von Paketstationen einen relevanten Beitrag zu einer klimafreundlichen Stadtlogistik leisten kann. Zunächst wird die Nachhaltigkeit von Paketstationen evaluiert; im Anschluss wird das Nutzungsverhalten und die Akzeptanz der Empfänger:innen analysiert, um Handlungsfelder zur Akzeptanzsteigerung und weiteren Forschungsbedarf zu identifizieren. Die Datengrundlage dieser Arbeit bildet eine systematische Recherche aktueller Literatur und Forschungsprojekte.

1. Einleitung

Vor dem Hintergrund der Urbanisierung und des wachsenden Online-Handels sehen sich Städte in einem Spannungsfeld: Auf der einen Seite ist die Versorgung mit Waren in wachsenden und verdichteten Städten sicherzustellen, auf der anderen Seite lässt sich die Verbesserung der Lebensqualität in den Städten nur durch eine Reduzierung des Verkehrs – und damit auch des Lieferverkehrs – erreichen.

Studien zeigen, dass Paketstationen eine nachhaltige Alternative für die Paketzustellung an private Haushalte auf der letzten Meile darstellen können (siehe Kapitel 4.1). Zwar baut der Paketdienst DHL das Netz seiner „Packstationen“ immer weiter aus [1], die Paketdienste Hermes und DPD stellten ein Paketstation-Projekt aufgrund zu geringer Nutzung jedoch ein [2]. Das Potenzial für eine klimafreundlichere Stadtlogistik wird somit nicht ausgenutzt.

Der Beitrag untersucht zunächst die Nachhaltigkeit von Paketstationen als Alternative zur Paketzustellung an die Haustür. Im Anschluss wird das Nutzungsverhalten und die Akzeptanz der Empfänger:innen analysiert, um Handlungsfelder zur Akzeptanzsteigerung zu identifizieren. Bisherige Forschungsarbeiten untersuchen diese Fragen lediglich getrennt voneinander. Doch die alleinige Betrachtung der Nachhaltigkeit von Paketstationen hat nur eine begrenzte Aussagekraft, wenn die Paketstationen von den Empfänger:innen nicht ausreichend genutzt werden. Nur wenn die angebotenen Paketstationen eine hinreichende Akzeptanz durch die Paketempfänger:innen erfahren, können sich positive Effekte hinsichtlich der Stadtlogistik und des Klimas einstellen.

2. Theoretische Grundlagen

Die letzte Meile der Paketzustellung beschreibt den Weg des Pakets vom letzten Umschlagpunkt bis zu den Endkund:innen [3]. Dieser letzte Abschnitt verursacht bei konventioneller Zustellung bis zu 77% der Transportkosten [4]. Daher wird der letzten Meile in der Paketlogistik bei Optimierungsbestrebungen besonders viel Aufmerksamkeit geschenkt. Eine alternative Option ist die Zustellung der Pakete an Paketstationen. Das Lieferfahrzeug muss hier nur wenige Stationen statt vieler Haushalte anfahren und die Empfänger:innen holen ihr Paket selbst ab. Paketdienste können so ihre Fahrtstrecke und damit die Transportemissionen reduzieren. Wenn Empfänger:innen dann auch die Abholung in ihre Alltagswege integrieren, wird kein zusätzlicher Verkehr erzeugt. Wenn Sendungen separat, aber mit dem Fahrrad, ÖPNV oder zu Fuß abgeholt werden, entstehen keine zusätzlichen CO₂-Emissionen. Gleichzeitig wird die Produktivität der Paketdienste gesteigert, da viele Pakete an einer Stelle (der Paketstation) abgegeben werden können. Um das Nachhaltigkeitspotenzial der Paketstationen zu heben, müssen Paketstationen hinreichend genutzt werden [5]. Eine hohe Marktdurchdringung wurde bisher jedoch noch nicht erreicht: 2019 wurden z.B. nur 3% der Pakete von DHL an eine „Paketstation“ zugestellt [6].

3. Methodische Vorgehensweise

Die Datengrundlage dieser Arbeit bildet eine systematische Recherche aktueller Literatur und Forschungsprojekte zur Nachhaltigkeit und Kundenakzeptanz von Paketstationen. Auf Basis dieser Recherche werden Handlungsfelder zur Akzeptanzsteigerung ermittelt, um die Nachhaltigkeitspotenziale der Paketstationen zu realisieren. Es wurden 43 wissenschaftliche Artikel und 17 Forschungsprojekte identifiziert, von denen nach einem Abstract-Review 22 Beiträge detailliert analysiert wurden. Davon beziehen sich acht Beiträge primär auf die ökologische Nachhaltigkeit, drei Beiträge auf die ökonomische Nachhaltigkeit, ein Beitrag auf die soziale Nachhaltigkeit und zehn Beiträge auf die Kundenakzeptanz.

4. Ergebnisse

4.1 Nachhaltigkeit

Dass Paketstationen eine nachhaltige Zustelloption darstellen, wurde durch Studien hinreichend belegt. Je nach Studie wurden CO₂-Einsparungen zwischen 19% und 27% durch Paketstationen im Vergleich zur konventionellen Zustellung ermittelt (siehe Tabelle 1). Dies liegt insbesondere am Abholverhalten der Nutzer:innen: 67% nutzen umweltfreundliche Verkehrsmittel für die Abholung [7], und jede zweite Abholung wird in eine bestehende Fahrt integriert [8]. Das hat auch einen positiven Effekt auf die Stadtverträglichkeit des Lieferverkehrs. Wenn die Abholung der Pakete in Fahrten integriert oder ohne eigenen PKW vollzogen wird, wird der Lieferverkehr reduziert. Weniger Lieferfahrzeuge bedeuten auch einen geringeren Flächenverbrauch und weniger Staus aufgrund von in zweiter Reihe stehender Lieferfahrzeuge.

Tabelle 1: Untersuchte Beiträge zur Nachhaltigkeit von Paketstationen

Autor:in	Dimension	Kernaussage
Prandtstetter et al. [5]	Ökologie	Bei ausreichend Nutzer:innen ist die Paketstation nachhaltig
Halldorsson & Wehner [9]	Ökologie	Nähe zwischen Privathaushalt und Kunde erhöht Wahrscheinlichkeit, dass das Paket nicht mit dem Auto abgeholt wird
Jordan et al. [7]	Ökologie	Abholung erfolgt zumeist umweltfreundlich
Hofer et al. [10]	Ökologie	Potenzial für bis zu 27% weniger CO ₂ -Ausstoß
Carotenuto et al. [11]	Ökologie	21% weniger CO ₂ -Ausstoß durch Collection Points
Kuwok & Asdecker [12]	Ökologie	Paketstation ist insgesamt ökologisch nachhaltig
De Maere [13]	Ökologie	20,5% weniger CO ₂ -Ausstoß durch Packstationen
Giuffrida et al. [14]	Ökologie	Grundsätzlich weniger CO ₂ -Ausstoß als Haustürzustellung
Pfaffenbichler [15]	Soziokultur	Offene Paketstationen in Wohnhäusern als Maßnahme zur Verbesserung des innerstädtischen Verkehrs
Orenstein et al. [16]	Ökonomie	Flexible Empfänger:innen, die mehr als eine Paketstation als Lieferziel angeben, würde Zustellung effizienter machen
Becker [17]	Ökonomie	Bevölkerungszahl in Verbindung mit relativen Sendungsvolumen entscheidend für Wirtschaftlichkeit
Punakivi & Tanskanen [18]	Ökonomie	Reduktion der operativen Kosten, Amortisationszeit: 2-5 Jahre

Gleichzeitig steigern Paketstationen die Wirtschaftlichkeit der letzten Meile. Paketstationen erhöhen die Anzahl der Pakete, die bei einem Stopp zugestellt werden können, deutlich. Lieferboten können dadurch in der gleichen Zeit bis zu zehnmal mehr Pakete zustellen [19], wodurch sich die operativen Kosten der Paketdienste erheblich reduzieren. Bedingung hierfür ist jedoch ein dichtes Netz an Paketstationen und ein hoher Anteil an Empfänger:innen, die diese nutzen [5].

Kritisch zu betrachten ist, dass die Studien in ihren Analysen von einer hohen Auslastung der Paketstationen ausgehen und nicht die tatsächliche Auslastung betrachten. Entscheidend für die Nachhaltigkeits-Effekte von Paketstationen ist daher die Frage, ob eine hohe Auslastung in der Praxis erreicht werden kann. Weil ein dichtes Netz erforderlich ist, kann eine hohe Auslastung nur durch die Steigerung der Nutzerzahlen erreicht werden. Dazu ist eine hohe Kundenakzeptanz erforderlich.

4.2 Kundenakzeptanz

Einige empirische Studien haben sich bereits mit der Kundenakzeptanz von Paketstationen beschäftigt. Während die Studien eine überwiegend positive Einstellung potenzieller Nutzer*innen gegenüber Paketstationen feststellen, mündet diese Einstellung jedoch nicht in der Wahl der Zustelloption „Paketstation“ (siehe Tabelle 2). Die Haustürzustellung ist weiterhin die beliebteste Zustelloption für private Empfänger:innen. Nur 16% präferieren die Paketstation als Zustelloption [20]. Wichtigste Entscheidungskriterien sind Standort und Preis. Dabei sollte die Zustellung an eine Paketstation nicht mehr kosten als die Haustürzustellung [21].

Tabelle 2: Studien zur Kundenakzeptanz von Paketstationen

Autor:in	Kernaussage
Hagen et al. [20]	Nutzer:innen der Paketstation sind zufriedener als Nutzer:innen, die ihr Paket an die Haustür liefern lassen
Ignat & Chankov [22]	Darstellung der ökologischen und sozialen Auswirkungen beeinflusst die Kund:innen bei der Wahl ihrer Liefermethode
Mitrea [23]	93% wollen/würden Paketstation nutzen (N=1053), aber nur 25 % haben sie bereits genutzt
Richter et al. [8]	Zentrale Bedeutung für Nutzungsbereitschaft haben einfache Bedienbarkeit, hohe Funktionalität, Abholentfernung (<500m)
Verlinde et al. [24]	Wenn eine kostenlose Rücksendung angeboten wird, sind die Verbraucher:innen bereit, auf die Heimzustellung zu verzichten
De Oliveira et al. [25]	Integration in Supermärkte und Drogerien würde die Zugänglichkeit steigern
Kedia et al. [26]	Paketstation ist vielversprechende Lösung für Hauptproblem von Online-Shoppern: Fehlgeschlagene Lieferungen
Iwan et al. [21]	Hohe Kundenakzeptanz und Zufriedenheit; Standort und Preis als wichtigste Entscheidungskriterien
Moroz & Polkowski [27]	Paketstation wird von jungen Leuten als nicht besonders nachhaltig wahrgenommen (Befragt wurden Personen im Alter zwischen 17 und 36 Jahren)

4.3 Handlungsfelder

Basierend auf den Kernergebnissen ergeben sich fünf Handlungsfelder mit konkreten Handlungsempfehlungen (vgl. Abbildung 1). Ziel ist es, die nötigen Rahmenbedingungen für den nachhaltigen Einsatz von Paketstationen zu schaffen.

1. Anbieter von Paketstationen sollten eine hohe Benutzerfreundlichkeit sicherstellen und die Paketstation technisch weiterentwickeln, um deren Funktionsumfang zu erweitern.
2. Paketdienstleistern wird empfohlen, in Kooperation mit Online-Händlern auf die ökologischen Auswirkungen von Zustelloptionen hinzuweisen, um damit den ökologischen Nutzen der Paketstation besser zu vermarkten.
3. Städte und Kommunen sollten Flächen für Paketstationen zur Verfügung stellen und dadurch die Zugänglichkeit und Erreichbarkeit sicherstellen.
4. Empfänger:innen wird die Nutzung der Paketstation aufgrund der besseren Stadtverträglichkeit empfohlen, sofern diese zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem ÖPNV erreicht werden kann.
5. Die Wissenschaft hat die Aufgabe, die Gründe für die heutige Nichtnutzung näher zu erforschen, um darauf aufbauend neue Nutzungsansätze zu konzipieren, wie z. B. die Kombination von Paketstationen und der Zustellung per Lastenrad. Hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sind Berechnungsmodelle zur Ermittlung der kritischen Auslastung bzw. Mindestauslastung erforderlich. Außerdem sollten Attraktivität, Kosten und Nutzen von Paketstationen für potenzielle Betreiber anbieteroffener Systeme erforscht werden.

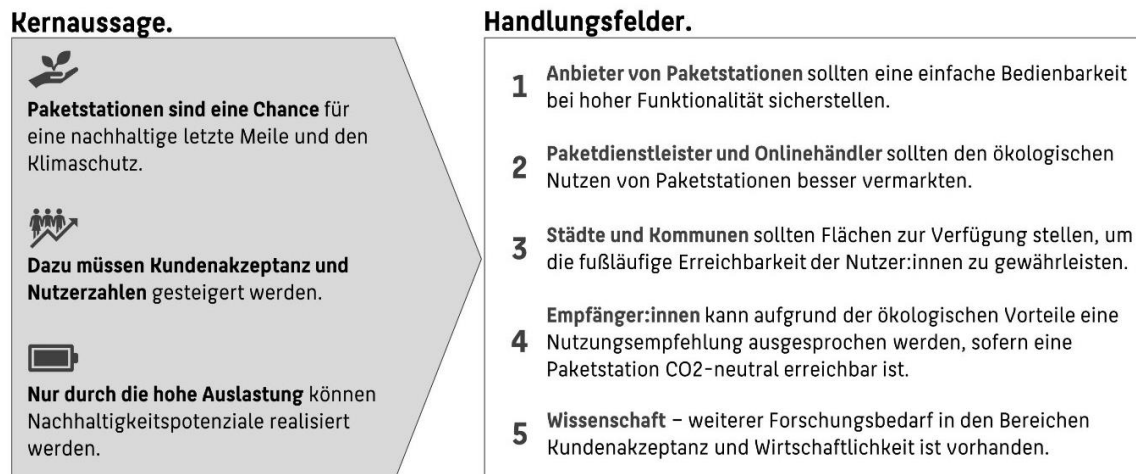


Abbildung 1: Aus den Kernergebnissen ergeben sich fünf Handlungsfelder (eigene Darstellung)

5. Zusammenfassung & Ausblick

Diese Arbeit ermittelte die Bedingungen für den nachhaltigen Einsatz von Paketstationen mittels Literaturrecherche. Während die ökologische Nachhaltigkeit von zahlreichen Studien belegt wird, gibt es weitere offene Fragen zur Wirtschaftlichkeit und insbesondere zur Kundenakzeptanz, die für eine höhere Marktdurchdringung und damit auch zur Skalierung der ökologischen Potenziale essentiell ist. Hierfür wurden Handlungsfelder für Anbieter von Paketstationen, Paketdienstleister und Online-Händler, Städte und Kommunen, Empfänger:innen und Wissenschaft definiert (siehe Kapitel 4.3).

Vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen in der Praxis (neue Paketstation-Akteure wie Instabox, Ausbau der Netze der DHL Packstation und Amazon Locker) wird das Thema Paketstationen weiter an Relevanz gewinnen. Auch einige nicht-proprietäre Anbieter drängen auf den Markt (z. B. World of Lockers). Ob Pakete in Zukunft an vielen verschiedenen Paketstationen abzuholen sein werden oder ob es eine Paketstation für alle Paketdienste geben wird, bleibt abzuwarten. Fest steht, nur wenn die Kund:innen die Lösungen annehmen, wird das nachhaltige Modell Paketstation erfolgreich sein und damit die Chancen für den Klimaschutz genutzt.

Datenverfügbarkeit

Die der Studie zu Grunde liegenden Daten (Literatur) können entsprechend des Literaturverzeichnisses abgerufen bzw. in Datenbanken recherchiert werden.

Interessenskonflikte

Hiermit erklären die Autor*innen, dass zu den Inhalten der Publikation kein Interessenskonflikt vorliegt.

Literaturverzeichnis

1. Deutsche Post DHL Group. (2021): Deutsche Post DHL nimmt bundesweit 7.000. Packstation in Betrieb. [dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2021/deutsche-post-dhl-nimmt-bundesweit-7000-packstation-in-betrieb.html](https://www.dpdhl.com/de/presse/pressemitteilungen/2021/deutsche-post-dhl-nimmt-bundesweit-7000-packstation-in-betrieb.html) [03.05.2022]

2. Hermes Germany (2022): Hermes und DPD stellen operative Tätigkeiten ihres Joint Venture ParcelLock ein. Sebastian Kaltofen. newsroom.hermesworld.com/hermes-und-dpd-stellen-operative-taetigkeiten-ihres-joint-venture-parcellock-ein-24165/ [03.05.2022]
3. Umundum, Peter (ed.) (2020): Die letzte Meile – Königsdisziplin der Logistik. Peter H. Voß (eds.): Logistik – die unterschätzte Zukunftsindustrie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: 149–162.
4. Brabänder, Christian (2020): Die Letzte Meile. Definition, Prozess, Kostenrechnung und Gestaltungsfelder. Wiesbaden: Springer Gabler (essentials).
5. Prandtstetter, Matthias; Seragiotto, Clovis; Braith, Johannes; Eitler, Sandra; Ennsner, Bernhard; Hauger, Georg et al. (2021): On the Impact of Open Parcel Lockers on Traffic. In *Sustainability* 13 (2), p. 755. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13020755>.
6. Deutsche Post DHL Group. (2019): Strategy 2025 – Delivering excellence in a digital world. Präsentation von Frank Appel. Capital Market Days Frankfurt.
7. Jordan, Hanna et al. (2020): Abschlussbericht. Untersuchung: Veränderung des gewerblichen Lieferverkehrs und dessen Auswirkungen auf die städtische Logistik. Berlin/Dortmund: LNC LogisticNetwork Consultants GmbH, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik
8. Richter, Ralph; Söding, Max; Christmann, Gabriela (2020): Logistik und Mobilität in der Stadt von morgen. Eine Expert*innenstudie über letzte Meile, Sharing-Konzepte und urbane Produktion. Erkner: Leipzig-Institut Raumbezogene Sozialforschung.
9. Halldórsson, Árni; Wehner, Jessica (2020): Last-mile logistics fulfilment: A framework for energy efficiency. Göteborg, Schweden. *Research in Transportation Business & Management* 37. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2020.100481>.
10. Hofer, Karl et al. (2020): Estimation of Changes in Customer's Mobility Behaviour by the Use of Parcel Lockers. Graz, Österreich. *Transportation Research Procedia* 47: 425–432. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.118>.
11. Carotenuto, Pasquale et al. (2018): Comparison of various urban distribution systems supporting e-commerce. Point-to-point vs collection-point-based deliveries. *Transportation Research Procedia* 30: 188–196. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2018.09.021>.
12. Kuwok, Frank; Asdecker, Björn (2018): Grüne Logistik-Lösungen auf der letzten Meile: Sind Packstationen ökologisch nachhaltig?. Bamberg. doi: <https://doi.org/10.20378/irbo-51558>.
13. Maere, Bart de (2017): Ecological and economic impact of automated parcel lockers vs home delivery. Brüssel: Freie Universität Brüssel
14. Giuffrida, Maria et al. (2016): Home delivery vs parcel lockers: an economic and environmental assessment. Mailand: Politecnico Milano - XXI Summer School "Francesco Turco"
15. Pfaffenbichler, Paul (2018): Umweltbelastung und Ressourcenverbrauch als mögliche Auswirkung der zunehmenden Nutzung des Onlinehandels durch die EinwohnerInnen der Stadt Wien (URANOS). Endbericht. Wien
16. Orenstein, Ido; Raviv, Tal; Sadan, Elad (2019): Flexible parcel delivery to automated parcel lockers: models, solution methods and analysis. *EURO Journal on Transportation and Logistics* 8: 683–711. doi: <https://doi.org/10.1007/s13676-019-00144-7>.
17. Becker, Alexander Nicolas Bernhard (2018): Paketsammelstellen (CDP) als Lösungsansatz der Last Mile Problematik im B2C - Untersuchung und Evaluierung am Beispiel von Paketshops und Packstationen. Wien: TU Wien
18. Punakivi, Mikko; Tanskanen, Kari (2002): Increasing the cost efficiency of e-fulfilment using shared reception boxes. *International Journal of Retail & Distribution Management* 30:498–507. doi: <https://doi.org/10.1108/09590550210445362>.
19. Bilik, Justyna (2014): Parcel machines - green solution for green cities. Presentation at 1st International Conference. Green Logistics for Greener Cities. Szczecin.
20. Hagen, Tobias et al. (2020): Dein Depot. Potenzialanalyse zur Umsetzung eines zentralen Depots mit dem Ziel einer umweltfreundlichen und gebündelten Auslieferung von Paketen auf der letzten Meile. Frankfurt a. m.: Frankfurt University of Applied Sciences

21. Iwan, Stanisław; Kijewska, Kinga; Lemke, Justyna (2016): Analysis of Parcel Lockers' Efficiency as the Last Mile Delivery Solution – The Results of the Research in Poland. *Transportation Research Procedia* 12: 644–655. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.02.018>.
22. Ignat, Bianca; Chankov, Stanislav (2020): Do e-commerce customers change their preferred last-mile delivery based on its sustainability impact?. *IJLM* 31: 521–548. doi: <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2019-0305>.
23. Mitrea, Ionut Alexandru (2020): Estimating e-commerce demand for last mile delivery optimization through parcel locker. Turin: Politecnico di Torino
24. Verlinde, Sara et al. (ed.) (2018): *E-Consumers and Their Perception of Automated Parcel Stations*.
25. Eiichi Taniguchi, Eiichi Thompson (eds.): *City Logistics 3*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc: 147–160. Oliveira et al. (2019): Analysis of accessibility from collection and delivery points: towards the sustainability of the e-commerce delivery. *Urbe, Rev. Bras. Gest. Urbana* 11. doi: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.011.e20190048>.
26. Kedia, Ashu; Kusumastuti, Diana; Nicholson, Alan (2017): Acceptability of collection and delivery points from consumers' perspective: A qualitative case study of Christchurch city. *Case Studies on Transport Policy* 5: 587–595. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cstp.2017.10.009>.
27. Moroz, Miroslaw; Polkowski, Zdzislaw (2016): The Last Mile Issue and Urban Logistics: Choosing Parcel Machines in the Context of the Ecological Attitudes of the Y Generation Consumers Purchasing Online. *Transportation Research Procedia* 16: 378–393. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.11.036>.