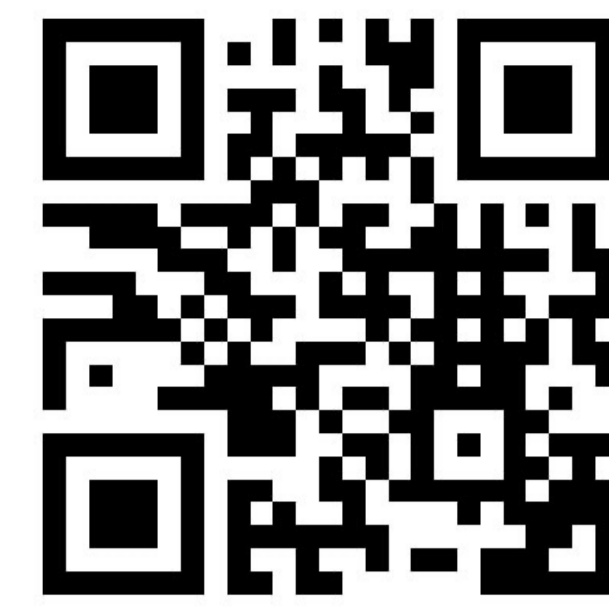


Stickstoff im urbanen Raum



Kaltenegger, K.¹; Winiwarer, W.^{1,2}; Gueret, S.¹; Suchowska-Kisielewicz, M.²

¹International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), Laxenburg, Austria

²Institute of Environmental Engineering, University of Zielona Gora, Poland



Hintergrund

Reaktiver Stickstoff (Nr) ermöglicht (als Düngemittel) die Ernährung der Weltbevölkerung¹. Übermäßiger Gebrauch kann sich jedoch negativ auf Umwelt, Klima aber auch unsere Gesundheit auswirken^{2,3}. Der urbane Raum, jetzt schon Heimat von über 50% der Weltbevölkerung und zukünftig noch bedeutender, muss als wichtiger Ort des Konsums (N in Lebensmitteln, Textilien etc.) sowie Ausstoß (NO_x aus Verkehr etc.) von Stickstoff gesehen werden⁴. Dieser geballte Konsum und Ausstoß bietet aber auch Möglichkeiten, den Weg von Stickstoffverbindungen durch die Umwelt besser nachzuvollziehen und Potentiale für Vermeidung, Verminderung oder Wiederverwertung zu erkennen. Da bisher wenig zusammenhängende Information zu Stickstoff im urbanen Raum vorhanden ist, haben wir uns im UNCNET Projekt zum Ziel gesetzt Stickstoffflüsse durch vier verschiedene Städte in Österreich, China und Polen sowie deren Umland zu quantifizieren und analysieren.

Methode

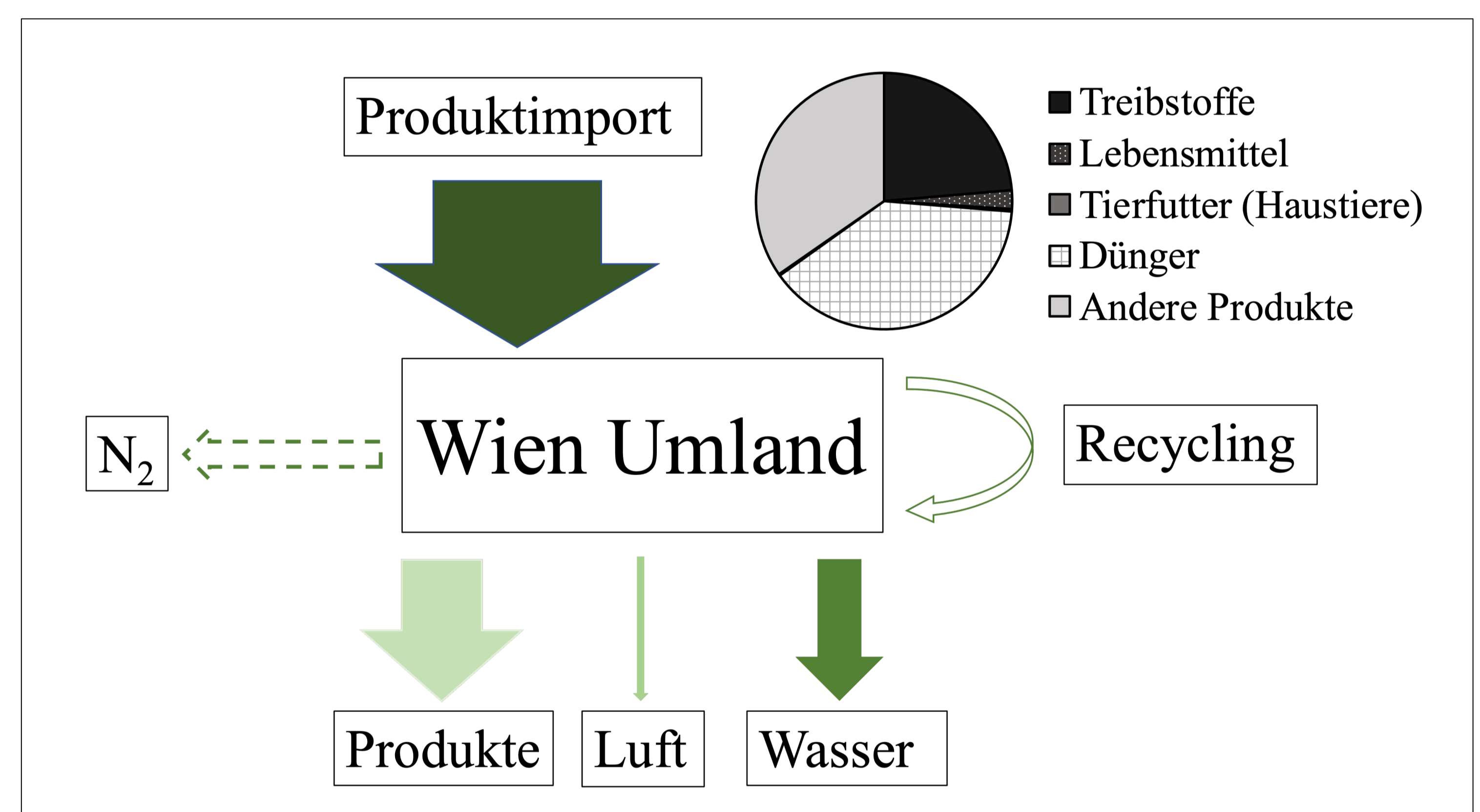
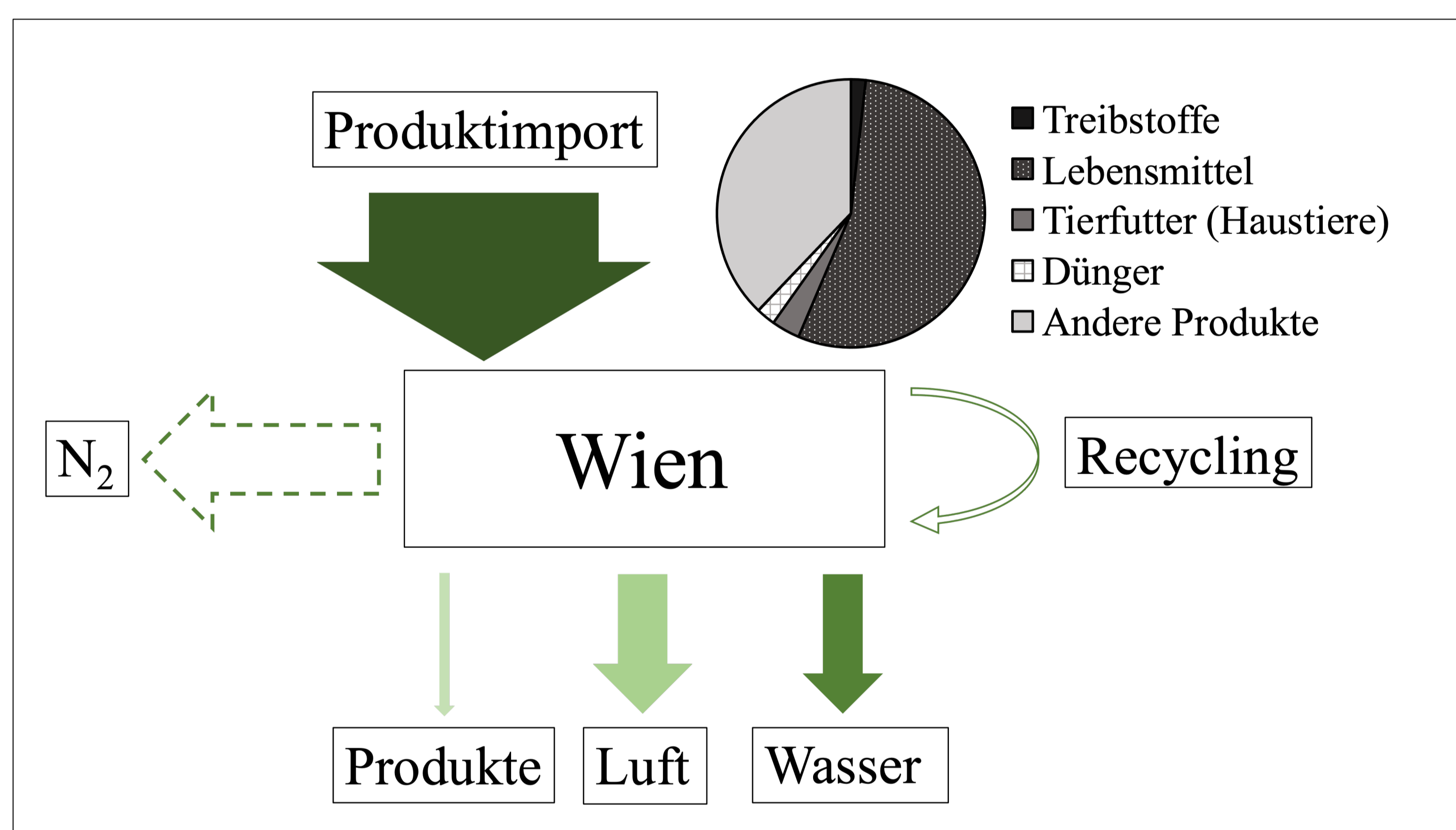
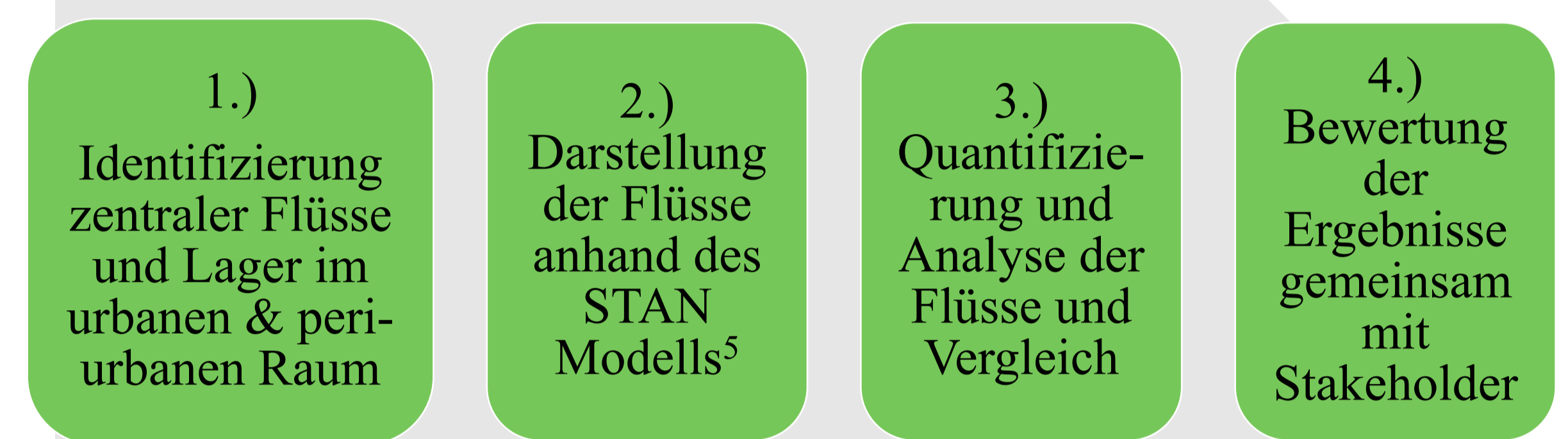


Abb. 1. Der Weg des reaktiven Stickstoffs durch Wien und Wien Umland. Die Breite der Pfeile entspricht der Stärke der jeweiligen Netto-Flüsse und zeigt die Unterschiede der beiden Regionen.

Ergebnisse

Durch die Gegenüberstellung von Wien und Wien Umland aber auch Zielona Gora (Polen) sowie dessen Umland lassen sich strukturelle Unterschiede zwischen urbanem und peri-urbanem Raum erkennen. Im urbanen Raum sind Flüsse im Zusammenhang mit Verbrennungsprozessen (z.B. NO_x Emissionen aus Verkehr und Industrie) und Konsum und dessen Konsequenzen (z.B. Abwasserreinigung) stärker ausgeprägt. Durch biologische Prozesse und Abgasreinigung wird Nr in nicht-reaktiven Stickstoff (N₂) umgewandelt. Aus der Verbrennung (vorrangig Verkehr) gelangen Stickoxide in die Atmosphäre - auf Einwohner bezogen in Wien deutlich weniger (2 kg/Person) als im Umland (50 kg/Person) – ein Ergebnis hochrangiger Verkehrswege außerhalb der Stadt, die nicht nur von den Einwohnern lokal verwendet werden. Da auch Depositionen im Wiener Umland wesentlich höher sind, bleibt der Netto-Fluss in die Atmosphäre (Abb. 1) sehr gering.

Im Umland ist die landwirtschaftliche Produktion ausgeprägter und Nr wird primär zur Produktion von Nahrungs- und Futtermittel eingesetzt, wodurch der Großteil des Stickstoffs wieder als Produkt die Region verlässt. Da Landwirtschaft im urbanen Raum eine untergeordnete Rolle spielt, muss der Großteil der Lebensmittel importiert werden, der Selbstversorgungsgrad ist gering (3% Wien, 9% Zielona Gora). Es kommt kaum zur Wiederverwertung von Nr (z.B. Kompostierung, Dung, Textilrecycling). Der Selbstversorgungsgrad im peri-urbanen Raum ist hoch (317% bzw. 149% pflanzliche Produkte, 38% bzw. 65% tierische Produkte – hier sind weiterhin Importe relevant). Die Wiederverwertung des Nr (Kompost, Dung und Abwasser z.B. als Dünger) ist mit 10% im Umland doppelt so hoch wie in Wien. In Wien zeigt sich ein großes Potential zur Verwertung oder Vermeidung von Bioabfall, der im Restmüll landet. Dieser würde, in Kompost umgewandelt, genügen um das Ackerland ausreichend zu düngen und zusätzlich Emissionen aus der energieintensiven Düngemittelproduktion einsparen.

Quellen: [1] Smil (2011). *World Agriculture*. [2] Reis et al. (2016). *ERL* 11(12). [3] Steffen et al. (2015). *Science* 347 (6223). [4] UN. (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*. [5] www.stan2web.net