

Die Tram wirkt doch - eine Analyse der Studie "Metros reduce car use in European cities but trams do not"

Alexander Schwemmer

1 Kurzzusammenfassung

In der Studie "Metros reduce car use in European cities but trams do not" von Prieto-Curiel wird das Resümee gezogen, dass Straßenbahnen keine Verschiebung des Modal Split zugunsten des ÖPNV erreichen können. Dazu seien ausschließlich „Metros“ in der Lage.

- Diese Aussage widerspricht diametral der Empirie in Mitteleuropa aus den letzten Jahrzehnten. Ein genauerer Blick auf die Studie zeigt, dass diese Mängel in mehreren Bereichen aufweist. So werden die verwendeten Begriffe (Metro, Tram) nicht klar definiert. Sie sind daher im Text, wenn eine genaue Definition erforderlich gewesen wäre, mit einem * versehen.
- Für den Modal Split maßgebliche Parameter wie Stadtstruktur, MIV-Restriktionen, SPNV-Anbindung werden nicht berücksichtigt
- Aus den Daten werden teilweise fragwürdige Schlussfolgerungen gezogen

Im Folgenden werden diese Punkte detaillierter ausgeführt.

2 Übersicht der Mängel

Ausschließliche Betrachtung monokausaler Korrelationen: Gibt es eine „Metro“ oder nicht?

Zum einen wird ausschließlich aus der Eigenschaft Metro oder Tram und dem Modal Split versucht abzuleiten, welches der Verkehrsmittel für eine Steigerung des Modal Split-Anteils im ÖPNV besser ist. Dies wird der Komplexität des Themas der Verkehrsentwicklung und der Planung des öffentlichen Nahverkehrs jedoch nicht gerecht. So wird nicht auf wichtige Faktoren wie die Struktur der Stadt, der Netzlänge, der Netztypologie, der Demografie und eventuell vorhandene MIV-Restriktionen eingegangen. Zwischen diesen Faktoren besteht ein enger Zusammenhang. Am klarsten wird das am Beispiel der Schweizer Tram-Städte, die ohne Metro sehr hohe ÖPNV-Anteile von 40 bis 56% erreichen!

Keine Berücksichtigung der Umlandbeziehungen und des SPNV

Eine Differenzierung in Umland, Kernstadt und die Stadt-Umland-Beziehung erfolgt ebenfalls nicht. So gibt es je nach regionaler Lage erhebliche Unterschiede im Modal Split ansonsten ähnlicher Städte, zum Beispiel Cottbus (12%) und Brandenburg an der Havel (19%).

Für den Modal Split Anteil des ÖPNV ist außerdem auch die Qualität der anderen Verkehrsmittel einer Stadt, wie insbesondere ihrer SPNV-Anbindung, entscheidend. Diese Randbedingung wurde aber nicht berücksichtigt.

Keine Definition, was „Metro“ ist – obwohl die Übergänge zwischen Tram und U-Bahn fließend sind

Im Artikel wird nicht definiert, was unter Metro* oder Tram* konkret zu verstehen ist. Wenn eine Straßenbahn ein Stück im Tunnel fährt, wird daraus noch keine Metro. Und wenn eine Metro ein Stück oberirdisch fährt, wird daraus noch keine Straßenbahn. Zudem gibt es mit sog. "Stadtbahnen" und "Tram-Train-Systemen" Mischformen, die eine gesonderte Betrachtung erfordern. Siehe dazu Abschnitt 3.1.

Hinzu kommt, dass der historische Kontext unbeachtet bleibt. So wurden viele große Straßenbahnnetze im Zuge des Umbaus der Städte zur autogerechten Stadt und des „Ersatzes“ der Straßenbahn durch ein wesentlich grobmaschigeres U-Bahn- oder Stadtbahnnetz eingestellt. Ebenso wurden z.B. in Deutschland einige Zeit lang nur Stadtbahnen und U-Bahnen ohne straßenbündige Abschnitte gefördert. Die übrig gebliebenen Netze weisen zwangsläufig eine schlechtere Erschließungswirkung auf, wie das Beispiel der Stadtbahn Rhein-Ruhr zeigt.

Datengrundlage und Auswertung fragwürdig

Die zu Grunde liegenden Daten und ihre statistische Auswertung sind fragwürdig. So gibt es in West-Europa keine Städte jenseits der 750.000 Einwohner, deren ÖPNV nur aus einem Busnetz besteht. Viele Städte dieser Größenordnung verfügen über ein Tram-/Stadtbahnnetz mit einigen Tunnelabschnitten, aber nicht über eine Voll-U-Bahn. Dementsprechend dürften solche Ausreißer die Statistik verfälschen, ebenso wie die Gewichtung der Daten nach Einwohnerzahl. Siehe Abschnitt 3.2.

Fehlinterpretationen der Daten

Hinzu kommt eine Fehlinterpretation der Daten durch den Autor. Prieto-Curiel behauptet, dass Metros die Auto-Nutzung in europäischen Städten reduziert, die Straßenbahn jedoch nicht. Jedoch weist einer der zentralen Grafiken aus, dass der ÖPNV-Anteil in Städten bis ca. 750.000 Einwohner mit Straßenbahn und Bus ohne Metro höher ist als mit Metro. Ebenso ist in fast allen Fällen der ÖPNV-Anteil mit Tram/ohne Metro höher, als wenn es nur ein Busnetz gibt. Siehe dazu die Ausführungen in Abschnitt 2.

Unbestritten: Ab bestimmter Stadtgröße sind Schnellbahnen - in welcher Form auch immer - sinnvoll

Unbenommen von dieser Kritik kann man Prieto-Curiel darin zustimmen, dass ab einer gewissen räumlichen Stadtgröße ein Straßenbahnnetz um ein Schnellbahnnetz ergänzt werden muss. In vielen europäischen Großstädten ergänzt ein historisch gewachsenes Eisenbahnnetz den kommunalen Schienenverkehr, so dass es meist weder den Fall "reines Busnetz" noch den Fall "reines Tramnetz" noch den Fall "reines Metronetz" gibt. Die verschiedenen Mischungen von Metro/U-Bahn, Stadtbahn und Tram und regionalem SPNV müssen angemessen quantifiziert werden und erzwingen eine viel komplexere Analyse, als in der Studie vorgenommen wird.

3 Falsche Auswertung der Daten und Widersprüche

Die Studie widerspricht sich an einigen Punkten selbst. Bereits auf Seite 2 schreibt der Autor, dass Städte mit Metros* einen höheren Modal Split haben, schränkt jedoch ein, dass man hieraus keinen kausalen Zusammenhang ableiten kann. Er führt korrekt aus, dass eine Reihe von Faktoren wie die Gestaltung der Stadt, die Art und Gestaltung des MIV und die Stadtgröße Einfluss auf die Verkehrsmittel haben. So haben laut dem Autor Millionenstädte in der Regel auch eine geografisch größere Ausdehnung, die in größeren Pendeldistanzen resultiert und damit zwangsläufig zu einer vermehrten Nutzung von motorisierten Verkehrsmitteln (ÖPNV, Auto). Dass hier eine Metro* als Schnellbahn Vorteile gegenüber einem reinen Straßenbahn-Netz hat, ist nachvollziehbar. Dass in einer Millionenstadt auf Grund der Verkehrsdichte die Autonutzung stark abnimmt, ist ebenfalls nachvollziehbar. Es wird jedoch nicht darauf eingegangen, dass einige Millionenstädte wie z.B. Wien explizit die Zugänglichkeit der Stadt mit dem Auto erschweren und Verkehr gezielt auf den ÖPNV/SPNV umlenken. Städte, die das nicht tun, wie z.B. Hamburg haben trotz einer Metro* einen Modalsplit, der ähnlich ist wie der vieler Tram*-Städte.

Auf Seite 3 leitet der Autor ab, dass der Modal Split-Anteil des ÖV in Städten mit Metro* unabhängig von der Größe konstant sei und beruft sich Abbildung 3 (Fig. 3), als Quelle. Diese ist nachfolgend als Screenshot abgebildet:

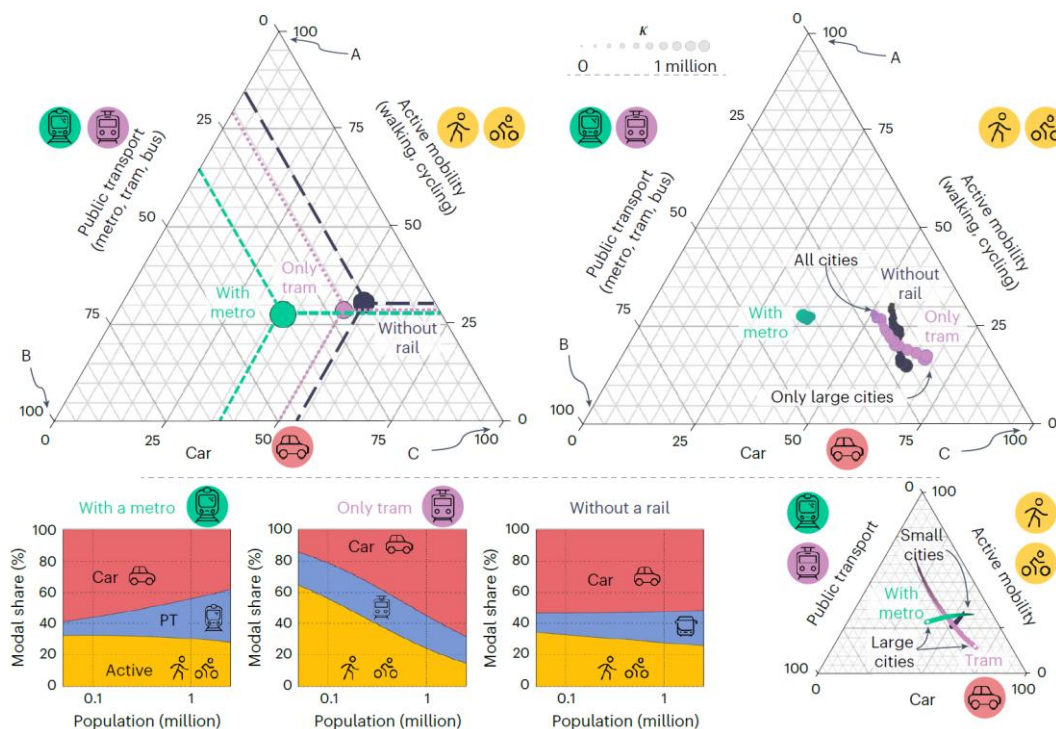


Abbildung 1: Fig. 3 aus "Metros reduce car use in European cities but trams do not", <https://doi.org/10.1038/s44284-025-00342-7>

Der Abbildung nach weisen Städte mit Tram*, unabhängig von der Größe, einen ÖV-Anteil von +- 20 Prozent auf. Dagegen ist der ÖV-Anteil von Städten mit Metro* (Diagramm links unten) offenbar stark von der Größe abhängig und erreicht erst bei ca. 750.000 Einwohnern oder mehr überhaupt das Niveau der reinen Tram*-Städte.

Siehe dazu auch die nachfolgende Abbildung, die den obigen Screenshot um Messungen aus eleif ergänzt:

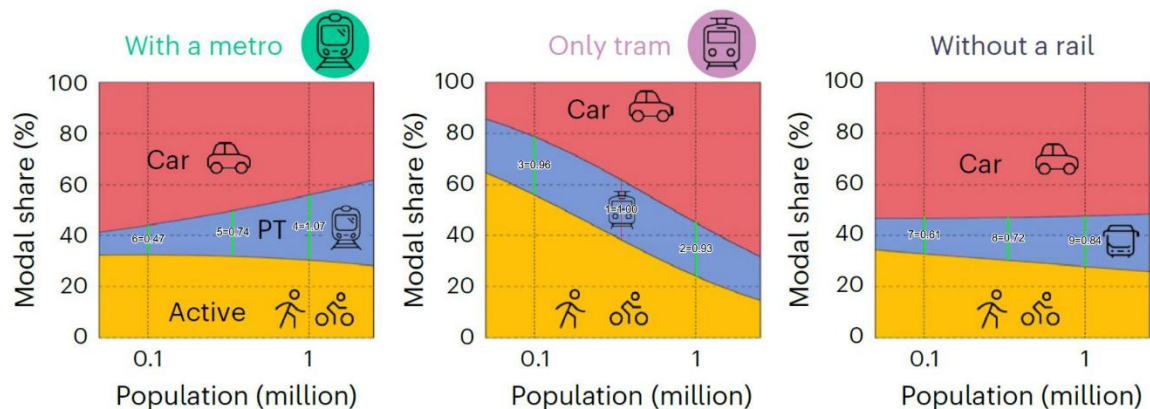


Abbildung 2: Modalsplit für 100.000, 500.000 und 1 Million Einwohner, relativ zu 500.000 Einwohner bei "only Tram"
Messwerte: With Metro; 0,47; 0,74; 1,07; Only tram: 0,96; 1,00; 0,93; Without a rail: 0,61; 0,72; 0,84.

Daraus lässt sich eher ableiten, dass ein Tram*-Netz ab einer bestimmten Größe (ca. 750.000 Einwohner) der Stadt durch ein zusätzliches Schnellbahnnetz ergänzt werden muss. Gleichzeitig lässt sich daraus ableiten, dass die insgesamt umweltfreundlichste Stadtgestaltung bis 750.000 darin besteht, auf eine Mischung aus Tram-, Fahrrad- und zu Fuß-gehen zu setzen, also in den Umweltverbund.

Dies gilt vor allem vor dem Hintergrund der hohen CO₂e¹-Kosten von U- und Hochbahnstrecken (Metro*) sowie den im Vergleich zum Bau von ebenerdigen Straßen- und Eisenbahnstrecken 5- bis 10-mal höheren Baukosten. Daraus ergibt sich auch eine deutlich geringere Haltestellendichte von Metronetzen im Vergleich zu Bus- und Tramnetzen. Somit haben die unterschiedlichen Trassenkosten starken Einfluss auf die Netzdichte und -Länge – und damit auf den ÖPNV-Anteil.

Bei den Bussen ist im europäischen Kontext fraglich, ob die Daten korrekt sind. Es dürfte in Europa, außer auf dem Balkan, keine großen Städte ohne schienengebundenes Transportmittel geben. Hierzu gehören auch Eisenbahnen, die weder in Tram* oder Metro* enthalten sind.

Im Bus-Schiene-Vergleich ist der sog. Schienenbonus im europäischen (und japanischen) Kontext ein wichtiger Faktor, der mit der besseren Sichtbarkeit und besseren psychologischen Wahrnehmung der oberirdischen Netze erklärt wird. Vgl. dazu als neuere Literatur [Utsunomiya und Shibayama aus 2021](#) und von [Sanko und Yamamoto aus 2024](#).

Ob ein Schnellbahnnetz als Metro gebaut werden muss, ist fraglich. Häufig dürfte auch ein S-Bahn-Netz (Eisenbahn) als Ergänzung auslangen, wie es die Schweiz häufig anwendet.

Die Gleichsetzung von „Schnellbahnnetz“ mit „Metro“ ist deswegen fraglich, weil auch die S-Bahnen zu den Schnellbahnen zählen und in der Regel aus dem Bestandsnetz der Eisenbahnen entwickelt werden – und das mit geringeren Neubau-Anteilen – und damit Kosten - als die Metronetze. Die hohen ÖPNV-Modal-Split-Werte der Schweizer Städte resultieren auch aus der langen Tradition der ins Umland ausstrahlenden Regionalbahnen plus den neu eingeführten S-Bahnsystemen der Agglomerationsräume.

¹ CO₂e: CO₂-Äquivalente.

So ist die These von Pietro-Curiel nicht nachvollziehbar, dass Straßenbahnen keinen Einfluss auf den ÖPNV-Anteil haben. Die Diskussion, ob schienengebundene Verkehrsmittel neu bzw. wieder eingeführt werden, spielt sich in Europa vor allem in den kleineren Großstädten bis ca. 500.000 Einwohner ab, nicht in den Millionenstädten, bei denen eine Metro als ergänzendes Schnellbahnnetz zur Tram tatsächlich nennenswerte Vorteile hat

Dass es dabei nicht um "entweder oder", sondern um "sowohl als auch" geht, zeigen die die guten Modal Split Werte von z.B. Wien, Warschau und Prag mit großen Tramnetzen und einer Ergänzung durch teils oberirdische, teils unterirdische Schnellbahn.

4 Handwerkliche Fehler

4.1 Fehlende Einführung von Begriffen*

Die Begriffe Tram (Light Rail) und Metro werden im Artikel nicht näher definiert. Unter Light Rail werden auch Stadtbahnen und Zweisystem-Stadtbahnen (Karlsruher Modell, Chemnitzer Modell) verstanden, vgl. [wikipedia](https://de.wikipedia.org/wiki/Light_Rail). Manche Stadtbahnen und Straßenbahnen erfüllen einige der Kriterien für eine Metro wie einen unabhängig trassierten Bahnkörper und eine hohe Beförderungskapazität Die 100 Meter Stadtbahn-Züge der U-Bahn Frankfurt (ein Stadtbahnbetrieb) erreichen ähnliche Beförderungsleistungen wie die „echten“ U-Bahnen in München, Berlin, Hamburg oder Nürnberg.

Da in dem Artikel vor allem europäische Daten betrachtet werden, ist eine Stadt-scharfe Zuordnung zu „mit Metro“, „nur mit Tram“ zur weiteren Überprüfung des Artikels notwendig. Insbesondere bei den Stadtbahnen in Stuttgart und Frankfurt mit hohem Modalsplit besteht die Gefahr einer aus Sicht des Autors falschen Zuordnung als Metro. Diese Zuordnung ist weder im Artikel noch auf der Website des von Prieto-Curiel offengelegt. Jedenfalls haben die dortigen kommunalen Schienennetze mehr oberirdische als unterirdische Netzlänge. Insofern ist dieser Teil des Artikels wissenschaftlich nicht ausreichend belegt.

Verschärft wird das Problem unzureichender Definitionen und Systemabgrenzungen durch deutsche Sonderlösungen im kommunalen Schienenverkehr mit den Beispielen des Karlsruher Modells oder dem RNV Netz. Dort verkehren Straßenbahnfahrzeuge auf Strecken, die nach Eisenbahnrecht gewidmet sind und deren Beförderungsleistung statistisch dem SPNV zugerechnet wird (Karlsruher Modell) oder als eigene Kategorie ausgewiesen wird (Meterspurnetz RNV).

4.2 Statistische Gewichtung von Daten

Die Eingangsdaten mit den Modalsplit-Anteilen wurden nach Größe gewichtet. Die Werte großer Städte könnte damit zu einer Verzerrung der Daten zugunsten von Metros* führen, da größere Städte tendenziell eher eine Metro haben. Für die Diskussion „Bus oder Tram“ sind jedoch vor allem die Stadtgrößen bis ca. 500.000 Einwohner interessant. Ob sich angesichts der Gewichtung für diese Städte noch eine sinnvolle Aussage ableiten lässt, ist fraglich.

Unklar ist auch, ob bei der Analyse „Ausreißer“ entfernt wurden, um allgemeingültige Aussagen zu erhalten. Wenn nein, besteht die Gefahr, dass „Ausreißer“ die Daten (z.B. beim Anstieg des Modal Splits reiner Bussysteme bei wachsender Stadtgröße) verzerrt haben. Ein Beispiel wäre z.B. Leeds (größte Stadt ohne Metro* oder Tram* in West-Europa²).

4.3 Analyse nur quantitativ, nicht qualitativ

Der Artikel versucht nur anhand der Verkehrsmittel und des Modal Splits eine Aussage abzuleiten. Dies wird der Komplexität des Themas nicht gerecht. So wird z.B. nicht erklärt, warum die Schweizer Städte mit reinen Tram-Systemen ÖV-Anteile von größer 40% erreichen und selbst Städte nur mit Eisenbahn und Bus auf mehr als 30% kommen.

Auf die zur Erklärung relevanten Faktoren wie Erschließungsgrad, Reisezeitverhältnisse, Erreichbarkeit relevanter Zielorte und das Zusammenspiel aus Stadtgestaltung und ÖV-Anteil wird nicht eingegangen. So weisen insbesondere die vier Schweizer Tram-Städte Basel, Bern, Genf und Zürich ÖPNV-Anteile auf, die weit außerhalb der Norm liegen mit 40% bis 54% (laut citiesmoving.com/visualizations/). Dies lässt sich zum einen auf den hervorragend integrierten Schweizer SPNV und ÖPNV zurückführen. Zum anderen darauf, dass diese städtebaulich im zweiten Weltkrieg nicht zerstört und deswegen in den Zentren nicht autogerecht umgestaltet aufgebaut wurden, sodass die Innenstädte dort immer noch am besten mit dem ÖPNV oder zu Fuß/mit dem Rad erreichbar sind. Hier dominiert der Autoverkehr erst im suburbanen Raum, der aber auch vom Schienenverkehr erschlossen wird. Auch auf die Rolle von MIV-Restriktionen wird nicht eingegangen.

Diese Analyse ist unter Mitwirkung folgender Initiativen und Personen entstanden, die auch im Bundesnetzwerk Tram vertreten sind: Berthold Maier (AAN München), Dieter Schuster (VCD Cottbus), Prof. Dr. Heiner Monheim, Ulrich Conrad).*

**AAN (Arbeitskreis Attraktiver Nahverkehr im Münchner Forum e.V.)*

² Die Einschränkung auf Westeuropa erfolgt auf Grund der unterschiedlichen Motorisierungsgrade in Europa.