

For_Mobility : Schlussbericht DLR

Verfasser:

Anke Sauerländer-Biebl, Institut für Verkehrssystemtechnik, anke.sauerlaender-biebl@dlr.de

Xiaoxu Bei, Institut für Verkehrssystemtechnik, xiaoxu.bei@dlr.de

I Kurzdarstellung der Ausgangssituation des Vorhabens

Das Vorhaben **For_Mobility (Future orientated Mobility - Concepts and solutions as a part of modern urban development)** ist eine bilaterale Förderung der Zusammenarbeit zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Vietnam. Dabei haben das *DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik* (im Folgenden „DLR“ genannt) und das *Consulting Center for Transport Development University of Transport and Communication* in Hanoi (im Folgenden „TRANCONCEN“ genannt)

Mobilitätskonzepte analysiert und validiert. Die zentrale Frage war die Suche nach Kriterien/Merkmalen, die die Umsetzung solcher nachhaltigen Konzepte erfolgreich machen oder eher nicht und wie diese evaluiert werden können.

1 Aufgabenstellung

Ziel des Vorhabens war es, die Basis für eine langfristige, anwendungsorientierte und wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen den Partnern und potenziellen Stakeholdern zu schaffen. Dazu sollte eine langfristige, nachhaltige wissenschaftliche Zusammenarbeit zum Thema nachhaltiger Mobilitätskonzepte aufgebaut werden. Gemeinsame Forschungsschwerpunkte sollen Beiträge für die integrale Stadtentwicklung in Vietnam und Deutschland leisten und Basis für eine langfristige gemeinsame Forschung und Projektentwicklung sein. Die wissenschaftliche Arbeit soll auf eine langfristige Zusammenarbeit und Austausch (Gastvorlesungen, Konferenzen, Veröffentlichungen) ausgelegt werden.

2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Die Stadt der Zukunft wird nicht mehr so sein wie heute - Städte werden und müssen sich verändern. Für die Stadtentwicklung bedeutet dies zum einen, die Bedürfnisse der Zukunft zu berücksichtigen und zu identifizieren und zum anderen die sich bietenden Chancen zu nutzen. Die gesellschaftlichen Herausforderungen durch Klimawandel, Urbanisierung, Globalisierung, aber auch kulturelle und technische Entwicklungen stellen Stadtplaner vor große Herausforderungen. Technische Entwicklungen und neue innovative Systeme ermöglichen Veränderungen herkömmlicher Überlegungen. Diese fortlaufenden Entwicklungen werden auch die Anforderungen zukünftiger Lösungen im Verkehrs-, Mobilitäts- und Logistikumfeld einer Stadt wesentlich erhöhen. Neue, innovative und zukunftsorientierte Konzepte sind daher essenziell für einen nachhaltigen, umweltfreundlichen und effizienten Verkehr, die Mobilität und die Logistik. Sie werden viel mehr zu einer integrierten, vernetzten und gestaltenden Komponente moderner Stadtentwicklung werden.

Das Vorhaben verbindet zwei etablierte wissenschaftliche Einrichtungen, die sich bereits aus dem abgeschlossenen BMBF Projekt „REMON – Real time MONitoring of urbaN transport“ kennen und erfolgreich zusammengearbeitet haben. Aufgrund dieses Projekts, das hauptsächlich in Vietnam durchgeführt wurde, besteht eine erprobte Partnerschaft und Erfahrungen in der Projektkooperation. Die finanzielle Förderung des Vorhabens **For_Mobility** für das DLR kommt vom BMBF und die des vietnamesischen Partners von Ministry of Science and Technology (MOST).

3 Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Vorhaben ist im März 2019 gestartet und sollte ursprünglich Ende 2022 abgeschlossen sein. Die Forschungsthemen konzentrierten sich auf die Stadtentwicklung hinsichtlich neuer Konzepte, Technologien und Systemlösungen im Bereich Verkehr und Mobilität. Die Forschungsarbeiten folgten einem dreistufigen Ansatz (3 Phasen):

1. **Analyse** - Konzeptionelle und technische Analyse des Verkehrs- und Mobilitätsmanagements und der Ansätze in beiden Ländern,
2. **Evaluierung und Bewertung** - Ermittlung von Schlüsselaspekten für die Umsetzung und Förderung von attraktiven, umweltfreundlichen Mobilitätskonzepten und Simulation von Anwendungsfällen,
3. **Ergebnisse** - Ermittlung der Anwendbarkeit neuer Konzepte und Richtlinien und Einrichtung neuer Projekte mit Stakeholdern.

Die ersten 9 Monate des Vorhabens waren als "Analysephase" geplant. D.h. TRANCONCEN und DLR sollten zusammenstellen, welche modernen, umweltfreundlichen Mobilitätskonzepte derzeit in den jeweiligen Ländern umgesetzt werden und was in naher Zukunft geplant ist. Dies ist seitens des DLR geschehen, allerdings fehlte noch der vietnamesische Part. Zwar wurde ein Kooperationsvertrag mit TRANCONCEN unterzeichnet, aber den vietnamesischen Partnern fehlte immer noch die finale Förderungszusage des MOST. Hinzukamen politische Verstimmungen zwischen Deutschland und Vietnam, so dass die Kooperation vorübergehend auf Eis lag.

Im Herbst 2021 wurden die Arbeiten zeitgleich mit TRANCONCEN wieder aufgenommen, immer noch unter den zu der Zeit herrschenden Covid-Epidemie-Einschränkungen, was insbesondere ursprünglich geplante, internationale Workshops betraf. Ein Änderungsantrag für eine kostenneutrale Verlängerung bis Ende 2023 wurde eingereicht und genehmigt. Für den regelmäßigen Austausch wurde ein monatlicher, deutsch-vietnamesischer Projekt-Jourfix (online) eingerichtet. Die in 2019 recherchierten Ergebnisse mussten auf Aktualität geprüft und ergänzt werden. Es fanden mehrere Online-Workshops statt, in denen Ergebnisse präsentiert und diskutiert wurden. Zusätzlich gab es zwei „vor-Ort“ Treffen in Berlin und in Hanoi mit Besichtigung einiger Umsetzungen im Stadtgebiet sowie einer öffentlichen Konferenz zum Thema in Hanoi an der University of Transport and Communication.

4 Wissenschaftlicher und technischem Stand, an den angeknüpft wurde

Die Mitarbeiter des DLR-Teams hatten zu Projektstart 2019 erste Erfahrungen aus Projekten in denen einzelne Maßnahmen zur Implementierung eines nachhaltigen, umweltfreundlichen, modernen Verkehrs getestet wurden, mitgebracht. Das sind z.B. die Einführung von On-Demand-Verkehren, automatisierte Shuttle, Verkehrssicherheit für Radfahrer, Dabei war der Fokus zunächst rein technisch ausgerichtet. Zusätzlich wurden Veröffentlichungen zum Thema Mobilitätskonzepte und Ansätze zu deren Evaluierung studiert, unter anderem:

- Adams, C., Bewertungsverfahren für verschiedene intermodale Straßenverkehrsmaßnahmen. Dissertation, Technische Universität Berlin, 2008
- Costa, P.B., Morais Neto, G.C., Bertolde, A.I., Urban Mobility Indexes: A Brief Review of the Literature. In: Transportation Research Procedia 25:3649-3659, DOI: 10.1016/j.trpro.2017.05.330, 2017
- Dixon, S., Irshad, H., Pankratz, D., Bornstein, J., The Deloitte City Mobility Index. Gauging global readiness for the future of mobility. Deloitte Insights, 2017
- Fornauf, L., Entwicklung einer Methodik zur Bewertung von Strategien für das dynamische Straßenverkehrsmanagement. Dissertation, Technische Universität Darmstadt, 2015
- Geldermann, J., Lerche, N., Leitfaden zur Anwendung von Methoden der multikriteriellen Entscheidungsunterstützung. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät, Universität Göttingen, 2014

- Hedel, R., Bertsch, V., Lenz, B., Stauffacher, M., Integrative Bewertung von Umweltmaßnahmen. Anwendungen multikriterieller Bewertungsverfahren zur Entscheidungsunterstützung. Conference Paper. Workshop am 16.11.2006, DLR Berlin-Adlershof, 2007
- Rammert, A., Integrierte Evaluation. Zur Bedeutung eines ganzheitlichen Evaluationsansatzes für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung. IVP-Discussion Paper. Heft 3/2017. Berlin, 2017

5 Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Für eine größere Reichweite und aktuellen Austausch zum Thema wurde ein Austausch mit den Projekten Smart City Dialog (<https://www.smart-city-dialog.de/>) und VM50kCity ("Automatisierung und Digitalisierung der Verkehrssteuerung auf Hauptverkehrsstraßen in Städten kleiner und mittlerer Größenordnung") initiiert. Beide Projekte arbeiten/arbeiteten direkt mit Städten zusammen, die Maßnahmen planen und umsetzen. Konzepte, die erfolgreich sind in kleinen Städten, können auch in Ballungszentren von Interesse sein, wenn sie z.B. auf einzelne Stadtteile übertragbar sind.

II Eingehende Darstellung des Vorhabens *For_Mobility*

1 Vorgegebene und erzielte Ergebnisse

(a) Übergeordneten Ziele

Als Hauptziele des Vorhabens wurden definiert:

- Aufbau einer breiten wissenschaftlichen, langfristigen und nachhaltigen Zusammenarbeit:
- Identifikation und Entwicklung gemeinsamer Forschungsschwerpunkte, die
- Entwicklung und Formulierung gemeinsamer Forschungsfragen und Projektvorschläge
- Schaffung langfristiger wissenschaftlich-technischer Aktivitäten, die darüber hinausgehen

Diese Ziele konnten erreicht werden, was die wissenschaftlichen Partner des Vorhabens betrifft. Beide Seiten (DLR und TRANCONCEN) haben einen guten Einblick und Verständnis für die Situation und Probleme bei der Planung und Umsetzung von nachhaltigen Mobilitätskonzepten im jeweiligen anderen Land bekommen. Die Dringlichkeit der Thematik ist nachwievor gegeben, so dass die Verzögerung durch äußere Umstände (Stillstand der deutsch-vietnamesischen Kooperation, Pandemie) im Vorhaben die Fragestellung nicht hat veralten lassen.

Ein gemeinsamer Forschungsschwerpunkt ist weiterhin die wissenschaftliche Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen der Mobilitätswende. Für die Analyse von geplanten Szenarien sind Verkehrssimulationen hilfreich. Eine Gruppe wissenschaftlicher Mitarbeiter der University of Transport and Communication hat sich hierfür von DLR-Mitarbeitern in SUMO einarbeiten lassen und versucht das System für Mischverkehr (motorisierter Zweirad-Verkehr + PKW) für vietnamesische Städte aufzusetzen. SUMO (Simulation of Urban Mobility) ist ein Open-Source-, mikroskopisches und kontinuierliches Verkehrssimulationspaket. Es ermöglicht eine intermodale Simulation einschließlich Fußgängern und verfügt über eine große Anzahl von Tools zur Erstellung von Szenarien. Es wird hauptsächlich von Mitarbeitern des Instituts für Verkehrssysteme am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt entwickelt und ist unter der EPL 2.0 lizenziert.

Die Projektbeteiligten arbeiten weiterhin an gemeinsamen Veröffentlichungen.

Auch sind deutsch-vietnamesische Projekte zur Förderung nachhaltiger Mobilität geplant. So gibt es Synergien zu einem Projekt in Huainan, China, in dem das DLR mit Software beteiligt ist. Inhalt ist unter anderem die Emissionsmessung und -berechnung durch den Verkehr. Ein ähnliches System plant die Stadt Ho-Chi-Minh-City in Vietnam. Das DLR hatte bereits die Möglichkeit seine Arbeiten bei TDSI (Transport Development and Strategy Institute), was dem vietnamesischen Verkehrsministerium unterstellt ist, vorzustellen. Auch sind Kontakte zur VinUniversity der VinFast-Gruppe entstanden, die Software zum Thema MaaS (Mobility as a Service) arbeiten. Auch hier könnten die Erfahrungen aus Deutschland und auch speziell des DLR-Teams ergänzend für ein intermodales Echtzeitsystem gebraucht werden. In beiden Fällen ist jedoch die Finanzierung der deutschen Arbeiten im Falle einer Projektbeteiligung noch unklar.

(b) Konkrete Forschungsziele

Als konkreten Forschungsziele des Vorhabens sollten die folgenden Fragen beantwortet werden. Sie wurden auch detailliert im Paper „Does it work elsewhere?: Transferability of Mobility Research Results across National Border“ von Kathrin Viergutz, Anke Sauerländer-Biebl, Ragna Hoffmann und Le Thu Huyen, das auf der European Transport Conference ETC 2023 in Mailand vorgeschelt wurde, diskutiert.

Welche Ansätze existieren bereits oder sind in naher Zukunft in Vietnam und Deutschland geplant und welche Stärken und Schwächen haben diese?

Das DLR-Team hat Recherchearbeiten durchgeführt und Mobilitätskonzepte der deutschen Ballungsräume sowie der größten Städte zusammengetragen, die konkreten Maßnahmen systematisch erfasst und kategorisiert. Fast alle Großstädte haben umfangreiche Vorhaben beschlossen, um den Verkehr langfristig klimaneutral zu gestalten. Die Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist unterschiedlich weit fortgeschritten. Stark im Vordergrund steht im allgemeinen der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs und der Radfahrinfrastruktur. Einige Städte setzen auch sogenannte „autoarme“ Stadtteile um, z. B. Hamburg-Ottensen (Projekt „freiRaum Ottensen“), in denen die Autos nicht verboten aber auch nicht mehr priorisiert sind (stark reduzierte Geschwindigkeit, wenig Parkraum, Teile der Straße stehen ausschließlich Fußgängern und Radfahrern zu Verfügung oder dienen als Aufenthaltsort). Die Förderung von Elektroautos ist in fast allen Konzepten zu finden. In einigen Städten mit historischen Altstadtkernen wurde der private PKW-Verkehr komplett gesperrt wie z.B. in Karlsruhe.

Während der Recherche- und Analyse-Phase ist in Deutschland zwar schon viel zum Thema Verkehrswende geplant, beschlossen und diskutiert worden, trotzdem ließen sich im europäischen Ausland noch deutlich weiter fortgeschrittene Umsetzungen finden. In Utrecht, in den Niederlanden, gibt es bereits seit den 70iger Jahren eine autofreie Innenstadt, Barcelona ist bekannt für seine „Superblocks“ (Viertel mit 30 km/h, Durchqueren des Viertels mittels geschickter Einbahnstraßenregelung nicht möglich, Begrünung der Straßen und Einrichtung von Aufenthaltsplätzen), Mailand hat seit 2015 das Befahren der Innenstadt kostenpflichtig gemacht, in Paris arbeitet man an der sogenannten „15-Minuten-Stadt“, in der wichtige Orte des täglichen Lebens wie Schulen, Lebensmittelgeschäfte, Ärztezentren innerhalb von 15 Minuten ohne Auto erreichbar sein sollen. Kopenhagen ist zu der Fahrradhauptstadt Europas geworden und Stockholm und London sind bekannt für ihre unterschiedlichen Ansätze beim „Mobility Pricing“: Einfahrt in die Stadt kostet per Tag oder noch dort verbrachter Zeit. Diese europäischen Ansätze sind deshalb interessant, weil sie schon messbare Erfolge vorweisen können bezüglich Reduktion von Verkehr durch private PKWs, Treibhausgasreduktion, Raumgewinnung in den Innenstädten, Reduzierung von Unfalltoten oder Steigerung der Attraktivität der Innenstädte durch mehr öffentlichen Raum für Freizeitaktivitäten.

Alle Rechercheergebnisse zu nachhaltigen Mobilitätskonzepten in Deutschland und Europa wurden vom DLR in einer Datenbank festgehalten. Entgegen erster Pläne wurde diese nicht veröffentlicht. Gründe dafür sind, dass nicht gewährleistet werden kann, dass die Angaben aktuell und vollständig bleiben. Auf Nachfrage kann ein Export zur Verfügung gestellt werden.

In Vietnam mit überwiegend motorisierten Mopedverkehr mit fossilen Brennstoffen (in der Hauptstadt Hanoi liegt der Anteil der Mopeds bei ca. 80% und in Ho-Chi-Minh-City bei 90%, Quelle; Source: ITPS's STREAM data updated) wurden noch keine umfangreichen Mobilitätskonzepte umgesetzt. Bei den PKWs zeichnet sich bei Neuwagen ein Trend zu Elektrofahrzeugen ab. Der vietnamesische Fahrzeughersteller VinFast produziert z. B. nur noch Elektroautos. Die Autobesitzrate ist in Vietnam in den letzten Jahren stetig gestiegen. Ein kompletter, radikaler Umstieg von Verbrennermotoren auf Elektromotoren bei Mopeds und PKWs könnte zu einem Energieengpass führen. Öffentlicher Verkehr wird hauptsächlich über Busse abgebildet. In Hanoi gibt es eine Metro-Linie, weitere sind in Erstellung oder Planung. In den Großstädten gibt neben privaten PKW-Taxidiensten auch Taxidienste als Mopedmitnahme. In der Hauptstadt Hanoi hat man versucht durch Schnellbuslinien fehlende Schienenschnellverbindungen zu ersetzen. Dieser Versuch ist gescheitert, weil die reservierten Fahrbahnen nicht freigehalten wurden und somit Schnellfahren nicht möglich war. In der Küstenstadt Stadt Da Nang hat man Bikesharing implementiert, vorrangig ausgerichtet für die Nutzung durch Touristen. Erste Auswertungen haben eine gute Akzeptanz gezeigt. Bei Siedlungsneuplanungen am Rand von Großstädten wird versucht, die Kriterien für TOD (Transit-Oriented Development) zu berücksichtigen mit der Schwierigkeit, dass für einige Kriterien nicht genügend statistische Daten zur Bewertung vorliegen. Kriterien sind z. B. Dichte, Flächennutzung, Erreichbarkeit, Design, Entwicklung des öffentlichen Nahverkehrs und Parkraumnutzung.

Auch Vietnam hat sich für den Verkehr Ziele gesetzt: Treibhausgasneutraler Verkehr bis 2050 mit Zwischenschritten wie für 2025: 100% der städtischen Busse sollen durch elektrische Fahrzeuge ersetzt sein.

Beide Länder sind bei der Erreichung der Klimaziele im Verkehrssektor noch nicht auf der Zielgeraden. Konkret in Deutschland tut sich aber aktuell in Großstädten sehr viel und es bleibt zu beobachten, wie nachhaltig und erfolgreich die Maßnahmen sind.

Wie kann die Attraktivität umweltfreundlicher und zukunftsorientierter Mobilitätskonzepte gesteigert werden? Bzw.:

Was ist bei der Stadtentwicklung zu beachten, damit zukunftsorientierte Mobilitätskonzepte in der Realität erfolgreich sind?

Dort wo Maßnahmen umgesetzt wurden und auch dauerhaft implementiert wurden, lässt sich feststellen, dass bei der Planung und Umsetzung die von der EU-Kommission empfohlenen SUMP (Sustainable Urban Mobility Plans)-Prinzipien berücksichtigt wurden. SUMP beschreibt eine Mobilitätsplanung in mehreren Phasen: Vorbereitung und Analyse, Strategieentwicklung, Maßnahmenplanung, Umsetzung und Monitoring. SUMP wurden von europäischen Städten und Kommunen entwickelt, die bereits Erfahrungen mit der Einführung von nachhaltigen, umweltfreundlichen Mobilitätskonzepten gesammelt hatten. In Abbildung 1 werden die 8 Prinzipien für die nachhaltige urbane Mobilitätsplanung dargestellt.



Abbildung 1: Die 8 SUMP-Prinzipien, ©Rupprecht Consult - Forschung

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere die

- behördenübergreifende Zusammenarbeit (Verkehr, Straßenbau, Wohnen, Grünflächen, Stadtplanung, . . .),
- Einbeziehung der Bürger und Gewerbetreibenden,
- ein langfristiges und klar definiertes Ziel,
- die Berücksichtigung aller relevanten Verkehrsträger sowie des regelmäßigen Monitorings und
- die regelmäßige Evaluation der Maßnahmen und damit verbunden Anpassungen/Nachjustierungen

wichtig für den Erfolg bei der Umsetzung sind. Erfolg lässt sich nicht nur an besseren Luft- und Lärmwerten messen, sondern auch an der Akzeptanz neuer Mobilitätsangebote, sowie der Steigerung von Lebensqualität in der Stadt, zu messen an der Anzahl und Dauer des Aufenthalts von Personen im öffentlichen Raum auch zu Freizeit Zwecken.

Als positives Beispiel für sektorübergreifende Zusammenarbeit zum Erreichen eines klimaneutralen Verkehrs bis 2035 kann die Stadt München mit der "Mobility Strategy 2035" erwähnt werden. Sie ist Teil des Projekts „Perspektive München“ und versteht sich als fortlaufender, dynamischer Prozess (Landeshauptstadt München, Mobilitätsreferat, 2035 Die Mobilitätsstrategie der Stadt München, [muenchenunterwegs.de](https://cdn.muenchenunterwegs.de/live/static-content/2035_web_final.pdf), https://cdn.muenchenunterwegs.de/live/static-content/2035_web_final.pdf und Landeshauptstadt München, Mobilitätsstrategie 2035, <https://muenchenunterwegs.de/2035, 2023>).

Ein gutes Beispiel für die Einbeziehung der Bürger und Stakeholder bei der Planung ist das bereits erwähnte Projekt „freiRaum Ottensen – Das autoarme Quartier“ mit einem Beirat in dem sowohl Anwohner und Gewerbetreibende als auch die Handwerks- und Handelskammer und thematisch involvierte Vereine (Grundstücksbesitzer, Fuß e.V.) berücksichtigt sind (<https://www.hamburg.de/altona/freiraumottensen/15826504/beirat/> und Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirksamt Altona, Projektwebseite „freiRaum Ottensen“, <https://www.hamburg.de/altona/freiraumottensen>).

Auch das Erproben von Maßnahmen in Reallaboren hat sich bewährt. So wurde ein automatisiert fahrendes Shuttle in Berlin, das von der U-Bahnstation Alt-Tegel zum Ausflugsziel Tegeler See fuhr, zunächst skeptisch von den Anwohnern gesehen, am Ende des Erprobungszeitraums dann aber nach positivem Feedback der Bevölkerung verlängert.

Unklare Verkehrspolitik oder Ansätze ohne klares, positives Zielbild dagegen führen zu Verunsicherung der Bewohner und ermutigt sie nicht, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Zunächst unbequeme Maßnahmen (z.B. Reduzierung der Anzahl Fahrbahnen zugunsten eines breiten Radweges) können langfristig zum Erfolg führen, wenn den Verkehrsteilnehmern ein langfristiger Nutzen in Aussicht gestellt wird. Passend hierzu gibt es die Aussage von Marco Te Brömmelstroet, Professor of Urban Mobility Futures an der University of Amsterdam: *“Do not say we „close a road“, say we „open a road“*.

Generell kann beobachtet werden, dass genügend moderne Technik vorhanden ist, um eine Verkehrswende umzusetzen, sie muss aber von der Bevölkerung verstanden und mitgetragen werden. Nachhaltige und erfolgreiche Konzepte setzen nicht die Technik in den Vordergrund, sondern den Menschen. Ausreichende Information kann auch schon motivieren. Im Projekt MaaS L.A.B.S. hat eine Gruppe von 15 Probanden ihre täglichen Wege tracken lassen. Zu jedem Weg wurde die CO₂-Ersparnis im Vergleich zur Nutzung eines PKWs ermittelt und ausgewiesen, also bei Nutzung eines PKWs 0 Gramm Ersparnis. CO₂-Ersparnisse wurden in Punkte umgerechnet und konnten für die Einlösung von Gutscheinen genutzt werden oder gespendet werden. Gewinner war, wer innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums möglichst viel CO₂ gespart hatte. Die Teilnehmer konnten den Punktestand der anderen sehen. Interessant ist, dass bei der Frage, was die Teilnehmer motiviert hat, die meist genannte Antwort nicht der Wettbewerbscharakter oder die einlösbaren Gutscheine oder Gewinne waren, sondern die Übersicht des eingesparten CO₂ (Transforming Cities, Ausgabe 4/2023, Seite 61).

Mit welchen Bewertungskriterien können innovative Mobilitätskonzepte bewertet und verglichen werden? Was ist üblich und welche Unterschiede gibt es in den beiden Ländern?

Um Mobilitätskonzepte allgemein bewerten zu können, können, wie im Absatz zuvor bereits beschrieben, die Einhaltung der SUMP-Prinzipien herangezogen werden.

Zur Bewertung des Erfolgs der Maßnahmen, zum Messen eines Fortschritts oder zum Vergleich mehrerer Städte eignen sich die international seit einigen Jahren etablierten „Sustainable Urban Mobility Indicators“ (SUMI). Die Kernindikatoren sind:

- Affordability of public transport for the poorest group
- Accessibility for mobility-impaired groups
- Air pollutant emissions

- Noise hindrance
- Road deaths
- Access to mobility services
- Emissions of greenhouse gases
- Congestion and delays
- Energy efficiency
- Opportunity for active mobility
- Multimodal integration
- Satisfaction with public transport
- Traffic safety active modes

Es gibt noch weitere wie Sicherheit, Pendlerreisezeiten, Raumeinvernahme des Verkehrs, Um die Indikatoren berechnen zu können, sind Daten notwendig, die den Städten nicht immer zur Verfügung stehen. Die Einwohnerstruktur, Haushaltsgrößen, Pendlerwege, Modal-Split, Einkommen, Luftqualitätsdaten, usw. müssen bekannt sein. Aktuell stehen zunehmend Indikatoren für die Qualität von Fuß- und Radverkehr im Fokus. Es gibt einige Fachliteratur zur Definition und Bewertung von Mobilitätsindikatoren auf unterschiedlichen Abstraktionshöhen. Das DLR-Team hat diese in der Veröffentlichung „Does it work elsewhere? – Transferability of mobility research results across national borders“ in Kapitel 2 „How to evaluate mobility“ vorgestellt.

Das Forscherteam des TRANCONCEN hat sich auf Kriterien für TOD (transit-oriented development) fokussiert und für Hanoi die Kriterien

- Density
- Land-use
- Accessibility
- Design
- Public transportation development
- Parking use

als die Relevantesten identifiziert. TOD kann als „eine gemischt genutzte Nachbarschaft, die Menschen dazu ermutigt, in der Nähe von öffentlichen Verkehrsangeboten zu leben und dadurch ihre Abhängigkeit vom Autofahren zu verringern“ beschrieben werden. Die Siedlungsplanung richtet sich also nach dem existierenden öffentlichen Nahverkehr.

Welche Konflikte zwischen sozialen Herausforderungen und individueller Mobilität müssen berücksichtigt werden?

Werden nachhaltige Mobilitätskonzepte im urbanen Raum umgesetzt, müssen einige Bewohner ihr Mobilitätsverhalten oder zumindest ihr übliches Transportmittel ändern. Am einfachsten wäre es, dies kann komplett durch Anreize geschehen, was aber unrealistisch ist. Die Politik wird daher immer abwägen müssen, inwieweit sie Zwang ausübt (Beispiel Verbrennerverbot in Innenstädten) und wo finanzielle Anreize (Beispiel Deutschlandticket) oder Anreize durch Zeitersparnis oder die Aussicht auf bessere Lebensqualität eingesetzt werden können. Manche zunächst unpopuläre Maßnahmen erweisen nach der Einführung und Erprobung dann doch als annehmbar (Beispiel 15-Minuten-Stadt Paris: Regierung, die dies gestartet hat, wurde wiedergewählt).

Sind Zwangsmaßnahmen zu radikal und führen dazu, dass eine nennenswerte Anzahl von Bewohnern ihre Mobilität verliert oder ihre Ziele nicht mehr in akzeptabler Zeit erreichen kann oder einen großen finanziellen Schaden erleidet, wird kein Verständnis aufkommen und soziale Unruhen, Unzufriedenheit und Politikverdrossenheit im Vordergrund stehen.

Welche rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen sollten angepasst werden (z.B. Datenschutz, Regeln für den Personenverkehr etc.)?

Ein in Deutschland immer wieder genanntes Hemmnis bei der Planung von Maßnahmen im Rahmen von Mobilitätskonzepten ist, dass die Städte nicht vollständig über alle verkehrsregelnden Aspekte entscheiden dürfen. Es muss das Bundesland oder der Bund zustimmen. Das betrifft z.B.

Parkgebühren oder Geschwindigkeitsbeschränkungen. Das Problem ist der Politik bekannt und einige Gesetzesänderungen sind geplant. Es bleibt zu prüfen, ob diese ausreichend sind. Der Datenschutz ist EU-weit denselben Regeln unterworfen, trotzdem ist des Öfteren zu hören, dass Städte keine Maut wie in Mailand oder Stockholm einführen wollen, weil sie datenschutzrechtliche Bedenken mit dem Scannen der Kennzeichen haben. Ist hier eine bessere IT-Unterstützung oder Software-Unterstützung seitens des Bundes nötig?

Im Bereich des autonomen Fahrens wurde bereits ein Gesetz erlassen, so dass solche Fahrzeuge nun auch ohne Sicherheitsfahrer eingesetzt werden dürfen. Das neue Reallaborgesetz soll es zukünftig erleichtern, Innovation im realen Umfeld zu testen. Die beiden letztgenannten Punkte sind während der Laufzeit dieses Vorhabens beschlossen worden.

Ein weiteres Thema sind Daten. Hier gibt es einige EU-Vorschriften, die z.B. ÖV- und Sharing-Anbieter dazu verpflichten, ihre Angebotsdaten (Linien, Fahrpläne, Stationen) zur Verfügung zu stellen. Insgesamt gibt es sehr viele Daten, diese sind aber nicht vollständig und liegen in unterschiedlichsten Formaten vor (Beispiel Baustellendaten). Sollen diese von ITS-Systemen genutzt werden, müssen sie „zusammengesucht“ werden, z.B. aus der Mobilthek. Ein dynamisches Anbinden der Datenquellen ist leider nicht ganz einfach, wenn diese GAIA-X konform über einen Connector abgerufen werden müssen.

Was können die Länder voneinander lernen?

Diese Frage konnte das Vorhaben nicht wirklich beantworten, da die urbane Mobilität in Vietnam und Deutschland doch sehr unterschiedlich ist. In Deutschland überwiegt der PKW-Verkehr und in Vietnam der Moped-Verkehr. In beiden Ländern ist die Elektromotorrate bei PKWs oder Mopeds eher gering. In beiden Ländern gibt es einen flächendeckenden öffentlichen Nachverkehr, jedoch ist der in Deutschland durch gute Schnellbahnnetze deutlich schneller und durch die Etablierung von sogenannten Mobilitätshubs, die den ÖV um private Sharing-Angebote erweitern, deutlich vielfältiger.

In Vietnam ist die Nutzung von Smartphone-Apps zum Bestellen von Mitfahrdiensten (PKW oder Moped) sehr verbreitet. Insgesamt ist die Nutzung von Apps zum Managen des täglichen Lebens verbreiteter und niedrigschwelliger.

Beide Länder haben noch viel zu tun, um die gesteckten Klimaziele im Verkehrsbereich zu erreichen und um in urbanen Räumen eine nachhaltige, klimafreundliche Mobilität zu etablieren. Die Wissenschaft in diesem Bereich sollte weiterhin im Austausch bleiben und voneinander lernen.

2 Wichtigste Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Rund 96% der Kosten des Vorhabens fielen auf wissenschaftliche Arbeiten. Das beinhaltete Recherchearbeiten in der Analysephase, Regelmäßiger Austausche zwischen den Mitarbeitern, sowohl innerhalb des DLR-Teams als auch zwischen den DLR-Team und dem Team von TRANCONCEN, Schreiben von Veröffentlichungen, Erstellen von Präsentationen für die von TRANCONCEN organisierten Konferenz in Hanoi und Durchführung von Workshops, sowie Teilnahme an Workshops.

In den internationalen Online-Workshops wurden der Wissensstand ausgetauscht, die Situation und Planungen in den jeweiligen Ländern vorgestellt und eine Einführung in die Simulationssoftware SUMO gegeben.

Anders als ursprünglich geplant (Covid-Epidemie), wurden nur 2 Reisen durchgeführt. Im Frühsommer 2023 war das vietnamesische Team in Berlin, um mit SUMO-Entwicklern die mesoskopische Simulation von Hanoi zu erarbeiten (Schwierigkeit Zweiradverkehr) und um reale Verkehrsmaßnahmen in Berlin zu besichtigen (Radschnellwege, Radstraßen, Radzählstellen, Parkraummanagement, Jelbi-Hubs der BVG, Straßensperrungen für Autos in der Innenstadt, speziell Friedrichstraße, Erweiterung des U-Bahnnetzes, ...). Dafür wurde eine Fachführung organisiert.

Im Oktober 2023 war das DLR-Team in Hanoi. Die vietnamesischen Partner hatten dort an der University for Transport and Communication eine internationale Konferenz zum Thema Mobilitätskonzepte organisiert, an der auch Fachleute der Stadt und dem Landesministerium teilgenommen haben. Das DLR-Team hat mehrere Vorträge (Good-Practice in Deutschland/Europa, Emissionsmessungen als Teil des Verkehrsmanagements in Huainan (China), MaaS-Plattformen und intermodale Router) gehalten mit anschließenden Diskussionen. Die vietnamesischen Wissenschaftler und Stadtplaner haben über die Situation und Planungen in Vietnam berichtet. Während des Besuches ist auch ein Kontakt zur Abteilung der Stadtplaner der UTC entstanden, die sich ebenfalls mit Verkehrsthemen beschäftigen.



Abbildung 2: Organisatoren und Sprecher der Konferenz in Hanoi

3 Notwendigkeit und Angemessenheit der geleisteten Arbeit

Die Recherche- und Analyse-Arbeit, sowie die Suche nach Evaluationskriterien von Mobilitätskonzepten hat das DLR wissenschaftlich weitergebracht. Die gewonnen Erkenntnisse können in aktuellen und kommenden Projekten genutzt werden. Das DLR-Institut für Verkehrssystemtechnik bearbeitet mehrere Projekte, die sich mit nachhaltigem Verkehrsmanagement oder mit der Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen von Mobilitätskonzepten befassen. Auch bei der Zusammenarbeit mit den vietnamesischen Partnern gibt es weitere Anknüpfungspunkte für Projekte, in denen Maßnahmen umgesetzt und wissenschaftlich begleitet werden sollen. Das Thema der nachhaltigen, umweltfreundlichen Mobilitätsgestaltung wird auch in Zukunft große Bedeutung haben und nicht an Aktualität verlieren. Für den Aufbau von Kooperationen, die Entwicklungen von gemeinsamen Forschungsvorhaben und Projekten und die Vermarktung von Forschungsergebnissen und Systemlösungen standen keine Haushalts- oder Drittmittel für das Vorhaben zur Verfügung. Deshalb war eine Zuwendung für das Vorhaben erforderlich. Die Chancen zur Erweiterung der wissenschaftlichen Kooperationen und des Netzwerkes, zur Vorbereitung neuer Forschungs- und Entwicklungsprojekte und zur Vermarktung von Systemlösungen aus Deutschland sind in Vietnam sehr groß.

4 Voraussichtlichen Nutzen, insbesondere der Verwertbarkeit des Ergebnisses im Sinne des fortgeschriebenen Verwertungsplans

Die gewonnen Erkenntnisse über Faktoren, die die Umsetzung neuer Mobilitätsformen erfolgreich machen, können sehr gut in laufenden und neuen Projekten des DLR umgesetzt werden. Bei der Kooperation mit Vietnam zeichnen sich Anschlussmöglichkeiten ab, bei denen Arbeiten aus dem Institut vermarktet werden könnten, ggf. mit weiteren deutschen Industriepartnern. Es gibt Synergien zu einem Projekt in Huainan, China, in dem das DLR mit Software beteiligt ist. Inhalt ist unter anderem die Emissionsmessung und -berechnung durch den Verkehr. Ein ähnliches System

plant die Stadt Ho-Chi-Minh-City in Vietnam. Das DLR hatte bereits die Möglichkeit seine Arbeiten bei TDSI (Transport Development and Strategy Institute), was dem vietnamesischen Verkehrsministerium unterstellt ist, vorzustellen. Auch sind Kontakte zur VinUniversity der VinFast-Gruppe (Firmengruppe um Automobil- und Elektromotorradhersteller VinFast) entstanden, die Software zum Thema MaaS (Mobility as a Service) erstellen. Auch hier könnten die Erfahrungen aus Deutschland und auch speziell des DLR-Teams ergänzend für ein intermodales Echtzeitsystem gebraucht werden. In beiden Fällen ist jedoch die Finanzierung der deutschen Arbeiten im Falle einer Projektbeteiligung noch unklar.

5 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordenen Fortschritts auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Da das Thema hochaktuell ist, gibt es ständig Ergebnisse und neue Erkenntnisse. Diese ergänzen oder befruchten sich jedoch gegenseitig, da es nicht um technische Produkte oder Erfindungen geht, sondern um Erfahrungen, Strategie und Voneinander-Lernen.

6 Erfolgte und geplanten Veröffentlichungen der Ergebnisse

Erfolgte Veröffentlichung:

- Viergutz, Kathrin Karola und Sauerländer-Biebl, Anke und Hoffmann, Ragna und Le Thu, Huyen (2023) **Does it work elsewhere?: Transferability of Mobility Research Results across National Borders**. European Transport Conference ETC 2023, 2023-09-06 - 2023-09-08, Mailand (Milan)
- Sauerländer-Biebl, Anke und Viergutz, Kathrin Karola und Hoffmann, Ragna (2023) **Transferability of mobility research results across national borders**. For_Mobility Projektkonferenz, Hanoi, Vietnam. Volltext nicht online

Geplante Veröffentlichung:

Es ist ein Paper mit den vietnamesischen Partnern noch in Arbeit, in dem Sustainable-Mobility-Indikatoren für die Städte Berlin und Hanoi verglichen werden.