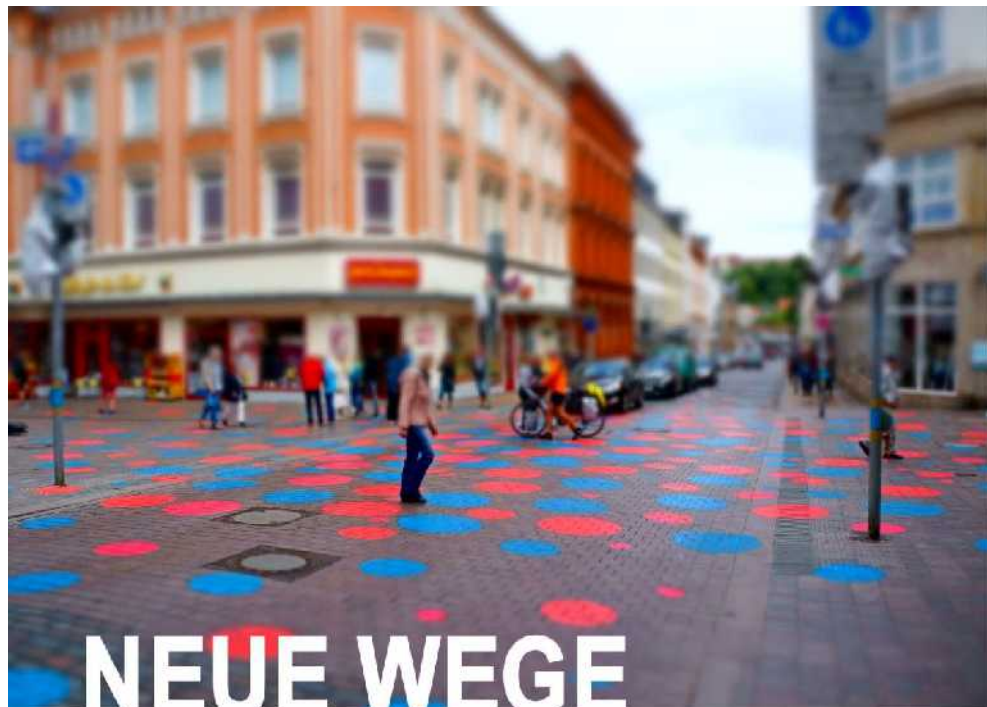




SHP Ingenieure



NEUE WEGE IM VERKEHR 2018

26. September 2018

SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
0511.3584-450
info@shp-ingenieure.de
www.shp-ingenieure.de

Programm

Sicherheit von Radverkehrsanlagen an Knotenpunkten – wie (un-)sicher sind regelkonforme Lösungen?	1
<i>Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter</i>	
Radweg oder Radfahrstreifen – sind Protected Bike Lanes die Alternative?	3
<i>Melissa Latzel M.Sc.</i>	
Stand der Elektromobilität in Deutschland – kann der ländliche Raum zum Vorreiter werden?	5
<i>Dr.-Ing. Peter Bischoff</i>	
Unkonventionelle Lösungen in der Signaltechnik – Simulationsergebnisse im Praxistest	7
<i>Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo, Felix von der Lieth M.Eng.</i>	
Masterplan Green City gegen Dieselabgase – Erfahrungen aus Heilbronn	9
<i>Victoria Vogt M.Eng.</i>	
Wie kommen wir zu neuen Leitbildern? Praktische Erfahrungen mit dem Masterplan Mobilität aus Darmstadt	11
<i>Sebastian Groß M.Sc.</i>	
Stellplatzschlüssel als Steuerungsinstrument in der Mobilitätsplanung – wie zukunftssicher müssen heutige Annahmen sein?	13
<i>Dipl.-Ing. Jörn Janssen</i>	

Sicherheit von Radverkehrsanlagen an Knotenpunkten – wie (un-)sicher sind regelkonforme Lösungen?

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter

Im Jahr 2016 sind 26,4 % aller Unfälle mit Personenschäden in Deutschland Unfälle mit Radfahrern. Die meisten dieser Unfälle führten zu schweren Verletzungen oder Todesfällen. Abbiegeunfälle haben einen Anteil von etwa 20 % aller Unfälle mit Radfahrern und sind die zweithäufigste Unfallursache nach dem Überqueren. Die StVO regelt, dass abbiegende Fahrzeuge den geradeaus fahrenden Radfahrern Vorfahrt gewähren müssen. Die häufigste Unfallursache ist jedoch "Fehler beim Abbiegen". Eine Unfallanalyse und eine Verhaltensanalyse sollten Gründe für solche Fehler aufdecken. Dazu wurden zwei Forschungsprojekte im Auftrag der Unfallforschung der Deutschen Versicherungswirtschaft (UDV) und der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) durchgeführt.

In der von der UDV beauftragten Studie zum Unfallgeschehen zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrern wurde die Verkehrssicherheit in den vier Städten Erfurt, Darmstadt, Magdeburg und Münster mit rund 900 Unfällen zwischen abbiegenden Kfz und geradeausfahrenden Radfahrern analysiert. Folgende Kernaussagen konnten getroffen werden:

- Kfz-Fahrer waren zu mehr als 90 % Hauptverursacher der Abbiegeunfälle
- Unfälle werden jedoch auch durch Radfahrer begünstigt, die unerlaubt die Gehwege nutzen oder auf der falschen Seite fahren
- Besonders unfallauffällig in Bezug auf Rechtsabbiegeunfälle waren Radwege mit einer Furtabsetzung von mehr als zwei Metern in Verbindung mit Sichthindernissen
- Linksabbiegeunfälle waren an unsignalisierten Knotenpunkten besonders häufig, wenn der Radverkehr auf der Fahrbahn (ohne Schutzstreifen oder Radfahrstreifen) fuhr
- Begünstigt wird dies zudem zum Teil durch die Freigabe des Gehweges für den Radverkehr („Gehweg – Radfahrer frei“)
- An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage war besonders gefährlich, wenn beide Verkehrsteilnehmer bei Grünsignal die Lichtsignalanlage erreichen oder wenn Kfz-Fahrer bei Grünbeginn anfahren und Radfahrer, gleichzeitig von hinten kommend, geradeaus durchfahren

Aus den Untersuchungsergebnissen wurden folgende Empfehlungen gegeben:

- Der Sichtkontakt zwischen Autofahrern und Radfahrern ist entscheidend. Daher sind alle Sichthindernisse zu entfernen und Zuparken ist zu verhindern
- Zur Gewährung des Sichtkontaktes an Knotenpunkten wird eine Führung der Radfahrer auf der Fahrbahn (z.B. auf Schutz- oder Radfahrstreifen) oder eine fahrbahnahe Führung auf Radwegen empfohlen, die Führungsform „Gehweg – Radfahrer frei“ sollte vermieden werden; auch Radwege mit fehlender Benutzungspflicht müssen dem Qualitätsstandard der ERA entsprechen
- Die vollständig getrennte Lichtsignalisierung der Abbieger und geradeausfahrender Radfahrer wird vor allem bei hohen Abbiegeverkehrsstärken, zügiger Linienführung der Abbieger (große Radien), hohen Geschwindigkeiten des Radverkehrs (z. B. Gefällestrecken), an komplexen oder unübersichtlichen Knotenpunkten sowie bei Sichthindernissen, die nicht beseitigt werden können, empfohlen.

Im Projekt im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) wurden Ursachen für das Zustandekommen von Abbiegeunfällen mit Lkw- und Radfahrerbeteiligung identifiziert und infrastrukturelle, fahrerseitige und fahrerseitige Maßnahmen und Empfehlungen zur Entschärfung dieser Konfliktsituationen abgeleitet. Folgende Ergebnisse wurden festgehalten:

- 96 % der unfallbeteiligten Lkw-Fahrer waren Hauptverursacher, nur 3 % von ihnen waren nicht Verursacher des Unfalls
- 333 von 684 Unfällen ereigneten sich an lichtsignalisierten Knotenpunktarmen mit Radweg und einer geringen Furtabsetzung von 0 bis 2 m
- Das Unfallszenario mit gemeinsamem Halten am roten Signal und Anfahrt bei Grünlicht kam selten vor, deutlich häufiger waren Unfälle, bei denen beide Verkehrsteilnehmer aus freier Fahrt ohne vorherigen Halt den Knotenpunkt erreichen
- In ca. 43 % aller untersuchten Knotenpunktarme konnten Sichtbehinderungen durch Begrünung, Einrichtungen des öffentlichen Nahverkehrs oder ruhenden Verkehr festgestellt werden, die Sichtbehinderungen treten möglicherweise zusätzlich zum vorhandenen eingeschränkten Sichtfeld des Lkw-Fahrers auf
- Die Akzeptanz bezüglich eines Abbiegeassistenten war in einer Befragung von Lkw-Fahrern allgemein hoch und stieg sogar noch an, nachdem die Fahrer in einer Simulatorstudie Erfahrungen mit einem simulierten Abbiegeassistenten gemacht hatten.

Folgende Empfehlungen wurden formuliert:

- Alle Sichthindernisse an Knotenpunkten sind zu entfernen
- Weitere Spiegel an Lkw scheinen nicht zielführend zu sein
- Das gemeinsame Anfahren aus dem Stand ist nicht problematisch, daher sind weitere ortsfeste Spiegel weniger hilfreich
- Eine getrennte Signalisierung ist bei entsprechenden Kapazitäten eine erfolgversprechende Lösung
- Abbiegeassistenzsysteme (Totwinkelwarner) sind bei einwandfreier Funktionalität eine sehr gute Lösung. Nach heutigem Stand kann diese aber noch nicht gewährleistet werden. Dennoch ist die Frage zu diskutieren, ob 95 % Detektionsrate nicht auch zu einer deutlichen Verbesserung der Verkehrssicherheit führen

In beiden Projekten wurde die Lösung der Radfahrstreifen in Mittellage diskutiert. Diese Lösung wird in den ERA aufgeführt, es gibt aber keine detaillierten Untersuchungen zu deren Einsatzbereichen und Sicherheitswirkungen. Daher wurde im Auftrag des BMVI eine Unfall- und Verhaltensanalyse zu Radfahrstreifen in Mittellage durchgeführt. Diese ist noch nicht veröffentlicht, aber es können schon folgende Grundaussagen getroffen werden:

- Es gab keine generelle Verbesserung der Sicherheitslage durch RiM
- Es gab geringfügig weniger Unfälle, aber anteilig mehr schwere Unfälle
- Der Verlagerungseffekt im Verflechtungsbereich ist besonders problematisch, mehr als jeder 5. verlagerte Unfall hat schwerwiegende Folgen
- Es gab deutliche Probleme mit der Kfz-Akzeptanz und dem daraus resultierenden Konfliktpotential im Verflechtungsbereich

Abschließend wurden folgende Empfehlungen gegeben:

- RiM sollten nur unter besonderen Randbedingungen eingesetzt werden:
 - o nennenswertes Radverkehrsaufkommen (über 70 Rf/h)
 - o geringe bis mittlere Abbiegeverkehrsstärke (bis 1.000 Kfz/Tag)
 - o Regelbreite (2,10 m inkl. beidseitigem Breitstrich)
 - o Ausreichende Länge (optimal sind laut Analyse 40 bis 59 m)
 - o Ausreichende Länge des Rechtsabbiegestreifens neben dem RiM
 - o Eindeutige(re) Markierung für abbiegenden Radverkehr

Radweg oder Radfahrstreifen – sind Protected Bike Lanes die Alternative?

Melissa Latzel M.Sc.

In der Radverkehrsszene wurde jahrelang das Radfahren auf der Fahrbahn im Mischverkehr propagiert. Es wurden vermehrt Schutzstreifen und Radfahrstreifen auf der Fahrbahn markiert, auf denen der Radverkehr im Sichtfeld des Kfz-Verkehrs fährt. Diese Radverkehrsinfrastruktur wurde aber vor allem von den selbstbewussten und jüngeren Radfahrenden bevorzugt. Radfahrstreifen gelten zwar gegenüber Radwegen als meist bessere Lösung, dennoch fühlen sich die weniger sicheren Radfahrenden bei der Führung neben dem Kfz-Verkehr (allein durch eine visuelle Markierung abgetrennt) nicht sicher. Zur Steigerung des Radverkehrsanteils in Städten und Regionen liegt das Potenzial vor allem bei den Radfahrenden, die bisher aufgrund einer schlechten Infrastruktur und des damit einhergehenden schlechten Sicherheitsempfinden lieber andere Verkehrsmittel auf ihrem Weg zur Arbeit oder zum Einkaufen nutzen.

Aus diesem Grund müssen wir uns die Frage stellen: Welche Anforderungen sollten an Radverkehrsanlagen gelten, damit diese von allen Bevölkerungs- und Altersgruppen als sicher und attraktiv wahrgenommen werden?



Abb. 1 Motive der Radverkehrsführung

Der Allgemeine Deutsche Fahrrad-Club (ADFC) hat auf seiner Bundeshauptversammlung im November 2016 "Leitlinien für sichere, zukunftsfähige Radverkehrsinfrastruktur" beschlossen. Es wird gefordert, dass „die gesamte Radverkehrsinfrastruktur für alle Alters- und Nutzergruppen sowie Mobilitätswertung intuitiv nutzbar und attraktiv sein soll“.

Ein Lösungsansatz sind die Protected Bike Lanes (PBL, zu deutsch: Geschützte Radfahrstreifen), die schon seit Jahren in den USA erfolgreich umgesetzt werden. PBL sind baulich vom Kfz- und Fußverkehr getrennte Radverkehrsanlagen, deren Breite deutlich über den ERA-Maßen liegt und schützende Elemente wie Pollerreihen oder ähnlich wirkende Verkehrseinrichtungen aufweisen. Sie vermitteln Sicherheit und erhöhen das subjektive Sicherheitsempfinden, steigern die Attraktivität und verhindern das Parken auf Radverkehrsanlagen.

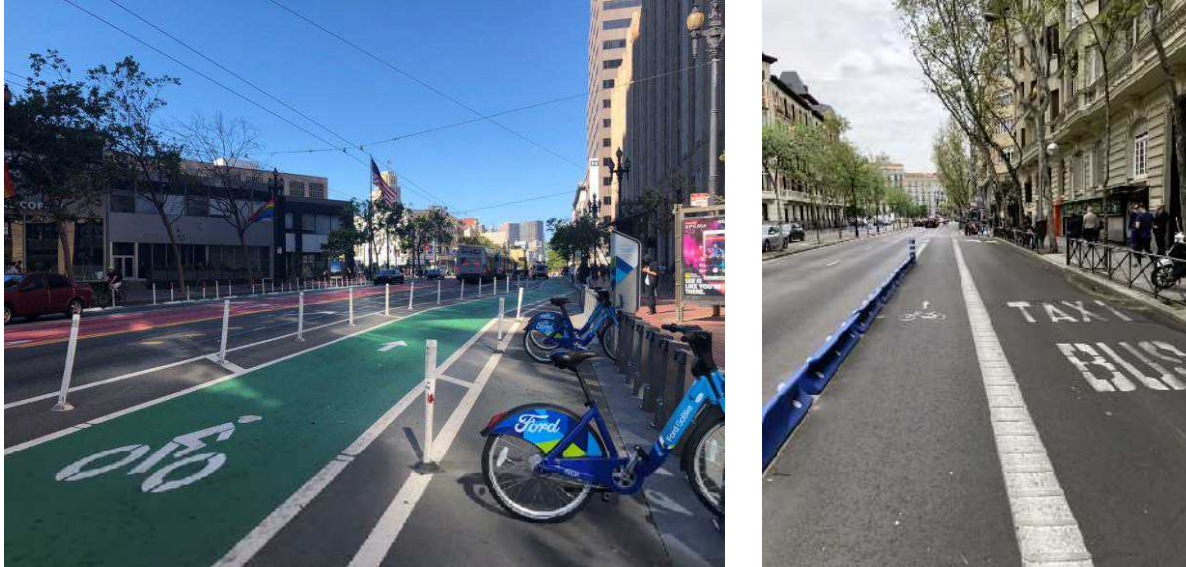


Abb. 2 Protected Bike Lane in San Francisco (links) und Flensburg (rechts)

In Deutschland gibt es mittlerweile auch verschiedene Modellvorhaben zu den Protected Bike Lanes. In Osnabrück wurde eine Protected Bike Lane nach dem Kopenhagener Modell (Hochbord) umgesetzt. In Flensburg ist der Radfahrstreifen durch Trennelemente geschützt.

PBL sind eine Verbesserung und Weiterentwicklung der Radinfrastruktur und können dazu beitragen den Radverkehrsanteil zu erhöhen, da eine stärkere Berücksichtigung aller Nutzergruppen stattfindet. Dennoch eignen sich PBL nicht an allen Straßen und sollten immer eine Einzelfallentscheidung darstellen, da verschiedene Kriterien wie der Umgang mit dem ruhenden Verkehr, die Verkehrsstärke im Kfz- und Radverkehr sowie die straßenräumliche und verkehrliche Situation eine wichtige Rolle spielen. Grundsätzlich eignen sich PBL an Straßen mit wenigen Einmündungen, Kreuzungen und Grundstückzufahrten, um eine Durchgängigkeit sicherzustellen und Konflikte mit dem abbiegenden Verkehr zu vermeiden.

Stand der Elektromobilität in Deutschland – kann der ländliche Raum zum Vorreiter werden?

Dr.-Ing. Peter Bischoff

Einleitung

Die Elektromobilität in Deutschland kommt nur langsam in Fahrt. Die Anzahl der zugelassenen Kraftfahrzeuge mit Elektroantrieb (ohne Hybrid: 54.000 Fahrzeuge) stieg im Vergleich zum Vorjahr deutlich an (+ 58 %) – allerdings ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau. Es ist absehbar, dass das Ziel der Bundesregierung aus dem Jahr 2011, bis zum Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf den Straßen zu haben, nicht erreicht wird. Der Topf mit „Umweltprämien“ von bis zu 4.000 EUR beim Kauf eines neuen E-Autos ist noch nicht ausgeschöpft. In den Medien wird die Elektromobilität entweder als Allheilmittel zur Lösung der Verkehrsprobleme angesehen oder es werden Bedenken und Risiken behandelt.

Reichweiten

Die Reichweiten der derzeit neu verkauften Elektrofahrzeuge steigen an, vor allem weil größere Batteriekapazitäten eingesetzt werden. Die neue Generation von Kompakt-Pkw verfügt über Reichweiten von etwa 300 km nach dem NEFZ-Standard. Diese Werte sind allerdings in der Praxis nicht erreichbar. Der realistischere Wert nach dem neuen WLTP-Standard beträgt dann etwa 200 km. Gealterte Batteriemodule und ein batterieschonendes Lademanagement können diesen Ansatz für die Alltagsmobilität noch reduzieren. Dennoch sind alltägliche Fahrtstrecken von etwa 100 km und Langstrecken von etwa 200 km ohne Zwischenstopp zum Laden gut machbar. Allerdings legen nur sehr wenige Autofahrer im Alltag weitere Strecken als 100 km zurück. Und selbst für den ländlichen Raum ergibt eine aktuelle Untersuchung mit über 600 Befragten u. a. im Landkreis Nienburg, dass nur 4 bis 8 % der Autofahrer täglich Strecken von mehr als 100 km zurücklegen. Für Langstrecken bieten einige Hersteller den Kunden für drei Urlaubswochen Fahrzeuge mit konventionellen Antrieben kostenlos an.

Laden und Ladeinfrastruktur

In Deutschland gibt es 14.500 Tankstellen und immerhin 11.000 Ladepunkte. Allerdings weisen Tankstellen meist mehrere Tanksäulen auf und Tanken geht (noch) deutlich schneller als Laden. Die Nationale Plattform Elektromobilität (NPE) geht bis zum Jahr 2020 von einem Bedarf von etwa 28.000 Ladepunkten und zusätzlich von 7.000 Schnellladepunkten aus. Der ländliche Raum und die Randbereiche der Städte bieten den Vorteil, dass viele Autofahrer eine eigene Garage bzw. einen CarPort besitzen; die Steckdose dort ist eine gut geeignete Lademöglichkeit. Private Pkw parken dort in der Regel für viele Stunden über Nacht und können derweil langsam an einer normalen Schuko-Steckdose geladen werden. Ökologisch optimal wäre der Einsatz einer eigenen Photovoltaik-Anlage mit Pufferbatterie, die Solarstrom zum Laden auch nachts verfügbar macht.

Batterien

Bei Elektrofahrzeugen ist die Batterie (eigentlich: Akku) ein sehr teures Bauteil. Der Lebenszyklus wird zwar mit nur etwa 8 Jahren angegeben, aber selbst dann sind noch etwa 75 % der Leistung verfügbar. Und sie kann weiter als Pufferbatterie für das Stromnetz verwendet werden. Einige Hersteller bieten die Batterie im Leasing an. Batterien werden bereits recycled. Aktuell befinden sich neue Ansätze für die nachhaltige Produktion („Gigafactory“ 1 und 2 von Tesla Motors) und bessere Recycling-Möglichkeiten im Bau bzw. in der Erforschung.

Ökologische Risiken

Es bleibt ein „ökologischer Rucksack“ bei der bisherigen Produktionsweise der Batterien, der nur bei höherer Fahrleistung im Lebenszyklus der Batterien kompensiert wird. Hier kommen Studien zu Werten zwischen 50.000 und 150.000 km – je nach Größe der Batteriepakete

und nach Produktionsstandort. E-Autos sind demnach nicht zwingend „Öko-Mobile“; das gilt besonders für das Luxussegment mit großen Batteriepaketen. Je mehr Strom (und Batterien) in Zukunft mit erneuerbaren Ressourcen hergestellt werden, desto besser wird die Ökobilanz allerdings.

Auswirkungen auf Mobilitätskonzepte

Mit der Zunahme von E-Autos ändert sich die Arbeit für Verkehrsplaner wenig; umso sinnvoller werden erweiterte Konzepte zum E-CarSharing. Innovative Mobilitätskonzepte sind erforderlich, die Alternativen zum Kraftfahrzeugverkehr aufzeigen: stadtverträgliche Erschließungssysteme, attraktive Netze für den Fuß- und Radverkehr, leistungsfähige ÖPNV-Systeme und Vorschläge für ein intelligentes Mobilitätsmanagement.

Der ländliche Raum als Vorreiter

Insbesondere im ländlichen Raum und in den städtischen Randlagen mit Einfamilienhausgebieten sind die Bedingungen für die Anschaffung von E-Autos jetzt schon sehr gut: Das einfache Laden an der Steckdose in der Garage über Nacht ist sofort umsetzbar. Und für die im Alltag gefahrenen Distanzen sind die Batterien schon heute ausreichend ausgelegt. Im städtischen Umfeld sind dagegen eher stationsbasierte E-CarSharing-Modelle sinnvoll, da dort das Laden in einer Garage selten möglich ist. CarSharing-Parkplätze werden dazu mit Ladestationen ausgestattet. In mehreren Städten ist dieser Ansatz bereits in Umsetzung.



Abb. 3 Kurzfristige Umsetzung von E-Mobilität auf dem Land (mit Stadtrand) und in der Stadt

SHP Ingenieure und Interlink GmbH

Erarbeitung einer Einführungsstrategie für Elektromobilität in den drei ländlichen Kommunen Steyerberg, Liebenau und Saerbeck, Hannover 2017

Fabienne Korte

Potenzialanalyse zur E-Mobilität für batteriebetriebene Fahrzeuge in Stadt und Land, Bachelorarbeit an der Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, September 2018

Unkonventionelle Lösungen in der Signaltechnik – Simulationsergebnisse im Praxistest

Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo, Felix von der Lieth M.Sc.

Lichtsignalanlagen haben sich als Mittel zur Sicherstellung einer hohen Verkehrssicherheit und Verkehrsqualität an Knotenpunkten etabliert. Nebenströmen und dem Fuß- und Radverkehr werden geeignete Zeitlücken geschaffen, ohne die keine ausreichende Verkehrsqualität mehr erreicht würde. Dem gegenüber stehen die Nachteile, die sich durch die Signalisierung ergeben: Für die Hauptströme bedeutet eine Signalisierung meist längere Wartezeit als bei einer vorfahrtgeregelten Abwicklung des Verkehrs. Dieselbe Wartezeitverlängerung tritt auch im Rad- und Fußverkehr im Zuge der übergeordneten Richtungen auf.

Es stellt sich nun die Frage, wie die Vorteile einer Signalisierung ohne die benannten Nachteile genutzt werden können. Mit zunehmender Bedeutung der Nahmobilität hat diese Frage auch große Bedeutung für den Rad- und Fußverkehr.

Im Folgenden werden vier Beispiele für bedarfsgerechte Signalisierungen anhand von Beispielen vorgestellt, die größtenteils im Vorfeld mit Hilfe von Simulationsverfahren überprüft und anschließend realisiert wurden.



LSA mit Dunkelschaltung – „vollschlafende Ampeln“

Lichtsignalanlagen mit Dunkelschaltung sollen für den Fußverkehr die Vorteile einer gesicherten Querung bieten, ohne dabei zur Querung an der LSA zu zwingen. Die Fußgängeranlagen zeigen in der Grundstellung DUNKEL für alle Richtungen – also auch für den Fußverkehr. Fordert der Fußverkehr an, so wird die LSA aktiviert und der Kfz-Verkehr angehalten: der Fußverkehr erhält die Möglichkeit einer gesicherten Querung. Fordert der Fußverkehr nicht an, so darf er legal im Umfeld der LSA queren und begeht keinen Rotlichtverstoß. Aus Städten wie Oldenburg, Konstanz, Freiburg im Breisgau, Erfurt und Ingelheim am Rhein liegen positive Erfahrungen mit dieser Art der Signalisierung vor.

Solche Dunkelschaltungen bieten sich vor allem dann an, wenn einzelne Fußgängergruppen wie Schulkinder oder Sehbehinderte eine gesicherte Querung benötigen, andere Fußgängergruppen jedoch frei queren können. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn – zumindest außerhalb der Spitzenzeiten – die Kfz-Verkehrsstärken ein freies Queren ermöglichen. Diese Lösung ist in den RiLSA 2015 beschrieben und kann für Geschwindigkeiten bis 50 km/h angewendet werden. Es empfiehlt sich, einen Hinweis in Form eines Schilds oder eines modifizierten Tasters anzubringen, dass die Anlage in Betrieb ist.



Unvollständige Signalisierung – Porta Westfalica

Der Bahnhofsvorplatz Porta Westfalica wurde im Jahr 2017 aufwändig saniert. In diesem Zuge wurden auch die Verkehrsanlagen vor dem Bahnhof erneuert. Vor dem Bahnhof verläuft die stark befahrene B 482. Am Knotenpunkt B 482/An der Pforte war bereits vorher ein Gewerbegebiet angebunden, wobei linkseinbiegende Fahrzeuge – insbesondere Lkw – am damals vorfahrtgeregelten Knotenpunkt oft keine ausreichenden Lücken fanden. Zusätzlich sollte eine Fußgängerquerung und eine priorisierte Busausfahrt integriert werden. Dabei sollte der Verkehrsfluss im Zuge der B 482 nicht unnötig eingeschränkt werden, zumal im

weiteren Verlauf große Anstrengungen zur Einrichtung planfreier Knotenpunkte und wechselseitiger Überholmöglichkeiten unternommen wurden.

Realisiert wurde der Knotenpunkt mit einer Signalisierung, die in der Grundstellung für alle Kfz-Ströme DUNKEL zeigt. Der Knotenpunkt ist somit grundsätzlich vorfahrtsgeregt. Fordert der Fußverkehr oder ein Linienbus an, so können die Zufahrten rot geschaltet werden. Zudem werden die Verkehre der B 482 angehalten, wenn Einbieger in der Zufahrt *An der Pforte* zu lange auf eine Lücke zum Einfahren warten. Diese unvollständige Signalisierung bietet gegenüber einer Vollsignalisierung den Vorteil, dass die Zahl der Rotzeiten auf der B 482 sehr gering gehalten werden. Bei einer Vollsignalisierung – selbst mit verkehrsabhängiger Steuerung – würde bei jedem Einbieger aus der Zufahrt *An der Pforte* der Verkehr auf der B 482 angehalten wird. Mit der umgesetzten Lösungen wird die Anlage nur dann aktiv, wenn Einbieger bereits erfolglos auf eine Lücke gewartet haben.

Bedarfssignalisierung eines Kreisverkehrs – Rotenburg an der Wümme

Eine ähnliche Lösung wie bei der Einmündung in Porta Westfalica wurde bei einem Kreisverkehr in Rotenburg eingesetzt. Dort wurde am Knotenpunkt B 215/B 440 ein Kreisverkehr vorgesehen, der grundsätzlich eine gute Verkehrsqualität und geringere Wartezeiten als eine vergleichbare Signalisierung bietet. In der nördlichen Zufahrt erreicht der Kfz-Verkehr den Knotenpunkt aufgrund einer benachbarten LSA jedoch in ausgeprägten Pulks, was zu deutlichen Rückstaus führen würde. Um diese Überstauung zu verhindern und dennoch die Vorteile des Kreisverkehrs zu nutzen, wurde die stromaufwärts der nördlichen Zufahrt liegende Zufahrt signalisiert. Baut sich ein Rückstau in der nördlichen Zufahrt auf, so wird die stromaufwärts liegende Zufahrt gesperrt, so dass nur noch Fahrzeuge in den Kreisverkehr einfahren können, die den Kreisverkehr in der nördlichen Zufahrt wieder verlassen. Entsprechend gibt es für diesen Zeitraum auf der Kreisfahrbahn keine bevorrechtigten Fahrzeuge gegenüber den einfahrenden Fahrzeugen in der nördlichen Zufahrt. Der Rückstau kann sich hierdurch schnell und zielgerichtet abbauen. Die Lichtsignalanlage ist in der Grundstellung DUNKEL und wird nur aktiv, wenn sich ein entsprechend langer Rückstau aufbaut, was vorrangig in der Spitzenstunde auftritt.



Pulldetektion – dynamische Grüne Welle

Die Pulldetektion ist eine verkehrsabhängige Steuerungsstrategie für Fahrzeugkollektive, die sich in Annäherung auf eine Lichtsignalanlage befinden. Unter Verwendung üblicher Erfassungseinrichtungen wird auf das Vorhandensein eines Fahrzeugpulks geschlossen. Wenn sich ein Pulk nähert, wird eine Freigabe geschaltet oder eine Freigabeverlängerung an der Lichtsignalanlage berücksichtigt. Hat der Fahrzeugpulk die Lichtsignalanlage passiert, wird die Freigabe beendet. Diese Art der verkehrsabhängigen Steuerung bietet insofern Vorteile gegenüber der konventionellen Grünen Welle, dass auf tatsächliche Verkehrsabläufe reagiert wird: ist kein Pulk vorhanden, wird die Haupttrichtung auch nicht privilegiert. Die zusätzlichen Freiheitsgrade, die die Pulldetektion schafft, können für die Nebenrichtungen und den Fuß- und Radverkehr genutzt werden.

Masterplan Green City gegen Dieselabgase – Erfahrungen aus Heilbronn

Dipl.-Ing. Jörn Janssen

Dr.-Ing. Peter Bischoff

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter

Lina Janssen M.Eng

Victoria Vogt M.Eng.

2017 lag die Stickstoffdioxidbelastung in rund 70 Kommunen über dem EU-Grenzwert von $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jahresmittelwert)¹. Mit dem Sofortprogramm saubere Luft beabsichtigt die Bundesregierung, Kommunen bei der Umsetzung von emissionsreduzierenden Maßnahmen zu unterstützen. Der Verkehr spielt hierbei eine herausragende Rolle. Bestandteil des Sofortprogramms ist der Masterplan „Nachhaltige Mobilität“, auch bekannt unter dem Namen „Green City Plan“, der dazu beitragen soll, drohende Dieselfahrverbote zu vermeiden.

Es stellt sich nun die Aufgabe, einerseits eine verkehrsartenspezifische Erschließung und Erreichbarkeit sicherzustellen und andererseits durch Aufenthaltsqualität und Barrierefreiheit einladende Straßen- und Platzräume zu schaffen. Es sind viele unterschiedliche Zielgruppen betroffen, die gehört und gegebenenfalls auch überzeugt werden müssen. Naturgemäß ist es dabei nicht so einfach, die Nutzungsansprüche der Einwohner, der Einzelhändler, der Fußgänger und Radfahrer, der Bus- und Bahnfahrer sowie der Autofahrer gleichermaßen zu berücksichtigen. Zu vielfältig sind die Nutzungsansprüche. Zudem unterscheidet sich die Mobilität von älteren und jüngeren Personen und die Mobilität unterschiedlicher soziodemografischer Gruppen.

Eine besondere Bedeutung muss in den nächsten Jahren der Nahmobilität zukommen. Urbanität als ein positiver Eindruck einer Stadt wird maßgeblich geprägt durch die Situation im Fuß- und Radverkehr. Barrierefreiheit und Gestaltungsqualität, ergänzt um Sicherheit und eine funktionale Infrastruktur, sind hier wesentliche Bausteine. Zur Nahmobilität gehört auch die Verknüpfung mit den Systemen von Bussen und Bahnen. Insofern ist auch der öffentliche Nahverkehr integraler Bestandteil. Die Erhebung Mobilität in Deutschland² zeigte deutlich, dass im Entfernungsbereich bis 5 km ein hohes Potential zur Verlagerung von Fahrten auf dem Umweltverbund liegt.

Ziel dieses Masterplans „Nachhaltige Mobilität“ ist die Zusammenführung aller denkbaren und möglichen Konzepte zur Emissionsreduzierung. Maßnahmenswerpunkte sind dabei:

- Digitalisierung des Verkehrs
- Vernetzung im Öffentlichen Personennahverkehr
- Rad- und Fußverkehr
- Elektrifizierung des Verkehrs
- Urbane Logistik
- Betriebliches Mobilitätsmanagement

¹ Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

² Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH und DLR, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.: Mobilität in Deutschland, Bonn und Berlin 2010



Abb. 4 Maßnahmenschwerpunkte Masterplan Green City

Beim Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ geht es zum einen um die Zusammenstellung, Bewertung und Priorisierung von geeigneten emissionsreduzierenden Maßnahmen und zum anderen um die Kommunikation mit den betroffenen Bürgern, Verwaltungen und Politikern. Der Masterplan „Nachhaltige Mobilität“ ist ein strategisches, programmatisches Planwerk zur Ausweisung besonders effizienter Maßnahmen. In weiteren Schritten müssen diese Maßnahmen konkreter betrachtet und zur Umsetzungsreife gebracht werden.

Auch die Luftqualität in Heilbronn wird ständig überwacht. Seit Einführung der Messungen im Jahr 2007 wurde der Grenzwert noch nie eingehalten (2017: $55 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Für Heilbronn wurden insgesamt 32 Maßnahmen in den oben genannten Maßnahmenschwerpunkten entwickelt und hinsichtlich ihrer NO_2 -Einsparungen abgeschätzt. Die Abschätzung der NO_2 -Einsparungen erfolgte auf unterschiedliche Vorgehensweisen. Wird die Maßnahme zur Verlagerung im Modal Split beitragen, ergibt sich demnach eine gesteigerte Anzahl an Wegen im Umweltverbund. Gleichzeitig wurde die Annahme getroffen, dass die Anzahl der Wege zum größten Anteil im MIV reduziert werden und es somit zu einer NO_2 -Einsparung kommt. Führen die Maßnahmen zu einem Austausch emissionsreicher Fahrzeuge, zur Verbesserung des allgemeinen Verkehrsflusses oder der Verkehrslenkung, so wurde eine direkte NO_2 -Einsparung abgeschätzt. Darüber hinaus wurden die Maßnahmen hinsichtlich der zu erwartenden Kosten bewertet. Durch die NO_2 -Einsparungen und die Investitionen konnte eine Bewertungsmatrix erstellt werden, die die Effizienz der jeweiligen Maßnahmen beschreibt.

Insgesamt ist festzustellen, dass kein Maßnahmenschwerpunkt zu priorisieren ist, sondern alle Maßnahmen zur NO_2 -Einsparung beitragen. Es lassen sich jedoch besonders effiziente Maßnahmen ableiten. Hierzu zählen die Verstärkung des Verkehrs, die Nachrüstungsstrategie der Busflotte sowie die Erstellung eines Ladeinfrastrukturkonzeptes. Maßnahmen zur Verlagerung im Modal Split auf den Fuß- und Radverkehr sind zwar in der Regel kostengünstiger, weisen jedoch ein nicht sehr großes Einsparpotenzial auf. Bei der Abschätzung der Maßnahmen muss beachtet werden, dass gewisse Abhängigkeiten und Wechselwirkungen zwischen den Maßnahmen teilweise nicht mit betrachtet werden können. Der Masterplan erlaubt keine Aussage darüber, wann der Grenzwert in Abhängigkeit der Maßnahmen eingehalten werden kann. Es wird empfohlen, alle Bestandteile des Umweltverbundes zu fördern und die Integration alternativer Antriebe zu fokussieren, um langfristig die **MOBILITÄTSWENDE** zu schaffen. Die Städte müssen hierbei das Vorbild sein und als Multiplikator dienen. Green City Pläne sind folglich ein hilfreicher Einstieg, jedoch nicht hinreichend.

Wie kommen wir zu neuen Leitbildern? Praktische Erfahrungen mit dem Masterplan Mobilität aus Darmstadt

Sebastian Groß M.Sc.

Leitbilder bestimmen seit jeher den Planungsprozess und sind Teil von Stadtentwicklungskonzepten oder Verkehrsentwicklungsplänen. In regelmäßigen Abständen werden neue, zunächst allgemein gehaltene Leitsätze – oftmals gerne von politischen Eliten – formuliert. In der Regel sind es Themen, die gerade politisch „en vogue“ sind: Sei es „die autogerechte Stadt“ aus den 60er Jahren, „die Stadt der kurzen Wege“ aus den 80er Jahren (welches heute wieder eine Renaissance erlebt) oder die „nachhaltige und klimafreundliche Stadt“ um die Jahrtausendwende. Aktuell prägen Leitsätze wie „Smart City“ oder „Intelligente Mobilität“ den planerischen Diskurs. Leitbilder dürfen nicht „verordnet werden“, sondern sind gemeinsam mit den Betroffenen bzw. Beteiligten zu erarbeiten. Dieser Prozess kostet Zeit, Geld und Kreativität, wenn der Anspruch gesetzt wird, dass sich die Bürger auch mitgenommen und verstanden fühlen. Oftmals ist „der Weg das Ziel“ – denn das Ergebnis ist nur sekundär wichtig. Es geht um die Legitimation der Ausarbeitungen von Fachleuten, die es schaffen sollten, komplexe Inhalte und Konflikte bürgernah zu veranschaulichen und begreifbar zu machen.

Die Stadt Darmstadt hat sich auf den Weg gemacht, mit dem „Masterplan DA2030+“ einen solchen Leitbildprozess bzw. -diskurs auf der gesamtstädtischen Ebene zu starten. Als klares Ziel wurde formuliert, dass der Masterplan „ein Gesamtbild und eine gemeinsame Zukunftsvorstellung der Stadt Darmstadt“ zeichnen soll. Als stark wachsende Stadt mit hohem Druck auf dem Wohnungsmarkt, den Verkehrsinfrastrukturen und Freiflächen soll der Prozess Antwort auf drängende städtebauliche Fragen finden. Das Büro *Urban Catalyst* aus Berlin wurde beauftragt, den insgesamt über zwei Jahre andauernden Prozess zu steuern und die Ergebnisse zusammenzufassen. Der integrative Leitbildprozess wurde so angelegt, dass Expertenteams zu Themen wie Wohnen, Arbeiten, Quartiere, Freiraum und Mobilität (letzteres Team bestehend aus SHP Ingenieure und StetePlanung aus Darmstadt) zielgerichtet Inhalte aufbereiteten und diese mit den Beteiligten diskutierten und ausarbeiteten (vgl. Abb. 1).

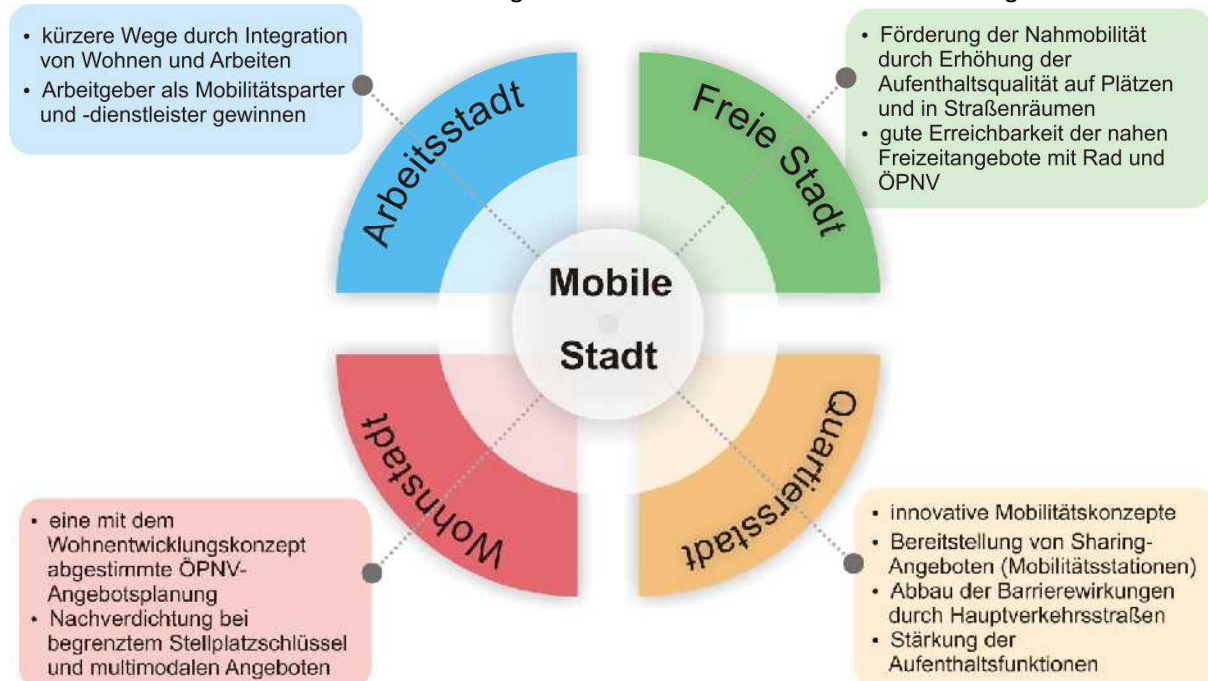


Abb. 5 Wesentliche mit dem Themenfeld der Mobilität verknüpfte und integrative Handlungsfelder innerhalb des Leitbildprozesses

Die Integration der unterschiedlichen Arbeitsbereiche hat den Prozess sehr komplex gemacht und hohe Anforderungen an die Umsetzung gestellt. In insgesamt vier Bürgerforen (vgl. Abb. 6) wurde mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen und einer sich zuspitzenden Dramaturgie gemeinsam mit den Bürgern innerhalb eines Jahres ein räumliches Leitbild erarbeitet. In der interdisziplinären Zusammenarbeit wurde versucht, die Zielkonflikte zu minimieren und zu gemeinsamen Lösungsansätzen zu kommen. Darüber hinaus wurden viele Aktionen und Zusatzveranstaltungen durchgeführt mit dem Ziel, den Leitbildprozess in der Stadt zu verankern und sichtbar zu machen.

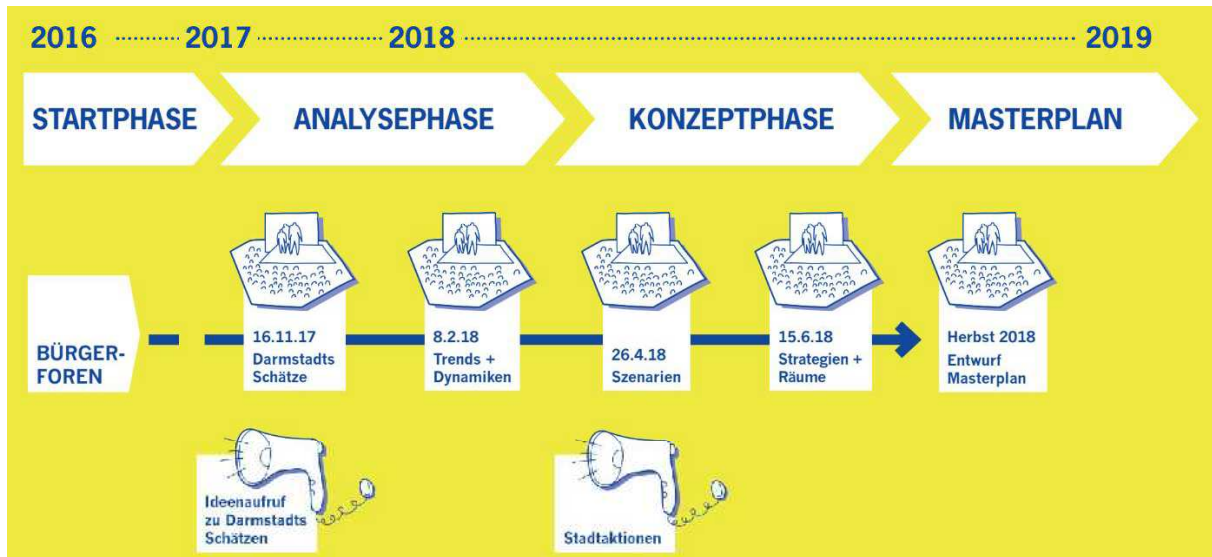


Abb. 6 Ablauf des Prozesses (Quelle Grafik: Urban Catalyst)

Der im Prozess verankerte integrative Ansatz hat sich insgesamt als positiv dargestellt. Da jedes Team zunächst für sich arbeiten und eigene Ideen entwickeln konnte, war es wichtig und zielführend, dass die einzelnen Konzeptansätze im letzten Drittel der Bearbeitungszeit gebündelt, abgestimmt und miteinander verschnitten wurden.

Es hat sich bestätigt, dass das Thema Mobilität in solchen Prozessen als eine Querschnittsaufgabe und ein Schlüsselthema wahrgenommen wird, da alle oben beschriebenen Themen in ihrer Ausgestaltung mit der Mobilität in Berührung kommen bzw. mit ihr kooperieren müssen. Zum Beispiel:

- kürzere Wege durch Integration von Wohnen und Arbeiten
- Förderung der Nahmobilität durch verbesserte Aufenthaltsqualität auf Plätzen und in Straßenräumen
- eine mit dem Wohnentwicklungskonzept abgestimmte ÖPNV-Angebotsplanung
- Abbau von Barrierewirkungen durch Hauptverkehrsstraßen innerhalb von Quartieren.

Insgesamt ist der Leitbildprozess, der mit dem Slogan „**Darmstadt wächst klug**“ abgeschlossen wurde, im Rückblick als positiv und zielführend zu bewerten. Wenngleich gewisse Instrumentarien der Beteiligungsprozesse manchem Ingenieursgeist als zu spielerisch und wenig zielführend vorkommen, haben sie dennoch dazu beigetragen, dass die Bürger in ihrem Alltag abgeholt wurden und für eine aktive Beteiligung gewonnen werden konnten. Die dem Prozess nun folgende Bearbeitung des Mobilitätskonzeptes DA 2030+ durch die Arbeitsgemeinschaft SHP Ingenieure und StetePlanung kann auf einer breit diskutierten sowie legitimierten Grundlage beginnen und das eingeschlagene Leitbild für die vielfältigen Themen der Mobilität einer wachsenden Stadt ausarbeiten und mit Leben füllen.

Stellplatzschlüssel als Steuerungsinstrument in der Mobilitätsplanung – wie zukunftssicher müssen heutige Annahmen sein?

Dipl.-Ing. Jörn Janssen

Historie und Trend

Wertvolle innerstädtische Flächen sind heute bedeckt von Stellplätzen und Parkieranlagen. Damit einher geht nicht nur der Flächenverbrauch, sondern auch das Erzeugen von mehr und mehr Kraftfahrzeugverkehr. Letztendlich immer noch basierend auf den Grundsätzen der Reichsgaragenverordnung von 1939: Stellplätze schaffen zur Förderung des Kraftfahrzeugverkehrs! Der Trend beginnt sich umzukehren: Stellplätze reduzieren zur Begrenzung des Kraftfahrzeugverkehrs! Erste Erfolge zeichnen sich ab, aber der Weg ist steinig und vermutlich noch lang. Und dies, obwohl der Stellenwert des Automobils in der Gesellschaft lange nicht mehr der ist, der er mal war.

Aktuelle Entwicklungen

Insbesondere in den größeren Städten, die zuallererst mit den negativen verkehrlichen Folgen des Wachstums zu kämpfen haben, wird versucht, mit modifizierten Stellplatzsätzen einen anderen Weg zu gehen:

- Die Stadt Hamburg hat im Oktober 2013 die Stellplatzpflicht für Wohnungsbau ausgesetzt. Eine Evaluation von danach errichteten 7.500 Wohneinheiten hat gezeigt, dass sich der bisherige Stellplatzschlüssel von 0,77 auf 0,62 reduziert hat. Jeder fünfte Stellplatz konnte eingespart werden.
- Die Stadt München lässt eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels von 0,8 auf 0,3 bei Anrechnung eines intensiven Mobilitätskonzeptes zu. Allerdings soll sich der Bauherr im Rahmen einer Verpflichtungserklärung zu Evaluation und gegebenenfalls Nachrüstung bekennen.
- Die Stadt Göttingen hat im Dezember 2017 ein Punktesystem eingeführt, wobei auf der Grundlage definierter Maßnahmen eine Abminderung des Stellplatzschlüssels von 0,7 auf 0,3 möglich ist.
- Kleinere Städte sind bemüht, hier auch Ansätze zu finden. Mangelnde fachliche Informationen sowie eben starre und veraltete Stellplatzsätzen blockieren sie.

Zwei Beispiele

Inzwischen gibt es diverse Beispiele und gute Ansätze. Woran es mangelt ist eine gute Kommunikation und Evaluation. Bei einer Konzeptvorstellung für eine zu betrachtende Projektentwicklung taucht oft die Frage auf: wo kann man sich sowas denn einmal anschauen? Daher hier in Kürze zwei Beispiele:

- In Salzburg wurde das Projekt „Gaswerk-gasse 15“ in Österreich mit dem Mobilitätspreis 2015 ausgezeichnet. Vermutlich im Rahmen des kleinsten Mobilitätskonzeptes überhaupt wurde für ein Wohnhaus der Stellplatzschlüssel von 1,2 auf 0,5 gesenkt. Wesentlich war dabei die Umnutzung einer von insgesamt zwölf Wohneinheiten zu einer Servicestation. Zudem wurde den Mietern für die ersten drei Jahre eine übertragbare Jahreskarte für den ÖPNV sowie das örtliche Carsharing zur Verfügung gestellt.
- Ein sehr interessantes, weil konsequentes Projekt ist die Gebietsentwicklung „Domagk Park“ in München. Für 1.700 Wohneinheiten wurde ein Stellplatzschlüssel von 0,5 im Mietwohnungsbau und 1,0 im Eigentumsbau umgesetzt. Herz des Mobilitätskonzeptes ist eine Mobilitätsstation, die vielfältige Angebote beinhaltet. Dabei werden neben den klassischen Sharing-Angeboten Serviceangebote vorgehalten und soziale Kontakte gezielt gepflegt. Eine integrierte Paketstation konzentriert die Verteilung der diversen Paketdienstleister.

Mobilitätskonzept Stein

SHP Ingenieure bearbeitet zurzeit ein Mobilitätskonzept für die Stadt Stein. Stein geht fließend in die Stadt Nürnberg über, ist somit mit großstädtischer Mobilitätskultur vertraut. Dennoch wird das Umsetzen eines Stellplatzschlüssels von 0,8 anstelle von 1,5 heftig diskutiert. In die Diskussion eingebracht wurden zum einen die klassischen Mobilitätsangebote, wobei der Bauherr bereit ist, sich den Verpflichtungen nachhaltig zu stellen. Zum anderen konnte verdeutlicht werden, dass mit dem reduzierten Schlüssel wesentlich mehr Aufenthaltsqualität möglich ist. Groß ist jedoch die Angst, benachbarte Wohnquartiere würden unter ausweichenden Fremdparkern leiden. Mit dem Bauherrn könnte nun entsprechend dem Münchner Beispiel eine Vorgehensweise gewählt werden, die nachträgliche Maßnahmen zur Folge haben könnte. Der Unterschied zum Domagk Park besteht in der Tatsache, dass es hier in der Diskussion weniger um eine Reduzierung des Kraftfahrzeugverkehrs als vielmehr neben einem höherwertigen Wohnen um eine Kostenreduzierung geht, die allerdings an künftige Mieter weitergegeben werden soll.

Fazit

Die Diskussion um die Anwendung des Stellplatzschlüssels zur Steuerung der Mobilität ist in vollem Gang. Inzwischen gibt es gute Beispiele, denen nachgeeifert werden kann. In größeren Städten ist der Druck groß, da hier Bevölkerungswachstum ohne eine entsprechende Einflussnahme den Verkehrskollaps beschleunigt. In kleineren Städten ist die Diskussion ungleich schwerer, da das „Auto noch rollt“ und eine vergleichbare Sensibilität noch nicht besteht. Allerdings gibt es auch hier erste Ansätze, dem Grundgedanken der Reichsgaragenordnung von 1939 entgegenzuwirken.

SO



Oder SO

