
Kurzfassung

Während der Corona-Krise werden zunehmend temporäre Pop-up-Radwege eingerichtet. Dazu wird ein Fahrstreifen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) zu einem Radweg umgewidmet. Der neu entstandene Radweg wird von der Fahrbahn des Kfz-Verkehrs abgegrenzt. Dies kann durch Baken, Hütchen oder Blumenkübel geschehen (Strohm 2020, S.6). Durch die Einrichtung der Pop-up-Radwege kann den veränderten Anforderungen des Verkehrsaufkommens an die Verkehrsraumgestaltung während der Corona-Krise entgegengewirkt werden. Das Verkehrsaufkommen in Deutschland ist während der Pandemie gesunken. Die deutlichsten Verluste verzeichnet der ÖPNV (Hagen et al. 2020, S.36). Zwischen März und April 2020 sanken die Fahrgastzahlen öffentlicher Verkehrsmittel auf 20-40 % gegenüber den üblichen Durchschnittswerten dieser Monate (Günther, Wedemeier 2020, S.53 f.). Dies zeigt die deutlichen Auswirkungen der Pandemie. Die Auswirkungen auf den Pkw-Verkehr sind schwieriger zu analysieren. Es kann von einer Verringerung des Pkw-Aufkommens ausgegangen werden. Als Gründe sind die Arbeit aus dem Home-Office und die steigende Anzahl von Personen in Kurzarbeit zu nennen. Dadurch wurde der Pendlerverkehr reduziert (Hagen et al. 2020, S.13). Allerdings muss auch der mögliche Transfer von Nutzern öffentlicher Verkehrsmittel hin zum Pkw-Verkehr betrachtet werden. Insgesamt ist jedoch von einer Verringerung des Kfz-Verkehrs auszugehen. Im Frühjahr 2020 sank der Pkw-Verkehr in Darmstadt und Frankfurt um 30-40 % (Hagen et al. 2020, S.13). Ein Verkehrsmittel wird durch die Auswirkungen der Pandemie häufiger genutzt. Dabei handelt es sich um das Fahrrad. Die geringe Ansteckungsgefahr, das Fahren ohne Mundschutz und das geringe Verkehrsaufkommen auf den Straßen fördern die Nutzung des Fahrrads. Ein weiterer Grund sind die neu angelegten Pop-up-Radwege (Hagen et al. 2020, S.36). Durch die Pop-up-Radwege kann der Sicherheitsabstand für den Radverkehr auch bei Überholvorgängen gewährleistet werden (Kraus, Koch 2020, S.1). Der Zuwachs des Radverkehrs während der Krise liegt bei 20-30 % (Muth 2020, S.6). Dies zeigt die deutlichen Veränderungen des Verkehrsaufkommens und die Herausforderungen mit denen umgegangen werden muss. Durch die neue Verteilung des Verkehrsaufkommens könnte eine Umstrukturierung des Verkehrsraums notwendig sein. Ein Teil davon könnten die angelegten temporären Pop-up-Radwege sein.

Eine Untersuchung der Anlage von Pop-up-Radwegen aus der Wissenschaftsstadt Darmstadt zeigt, dass die Radwege zwischen 2,00 m und 2,70 m breit sind. Die Anlage der Radwege scheint in den meisten Fällen nur vorübergehend zu sein. Dies zeigt sich an gelben Straßenmarkierungen und der Begrenzung der Pop-up-Radwege durch Baken. Die Begrenzung ist 0,70 m breit. Allerdings gibt es auch Beispiele für Anlagen, die längerfristig sein könnten. Dafür sprechen ein Einfärben des Radwegs in rot und weiße Straßenmarkierungen. Als Begrenzung zwischen Radverkehr und Kfz-Verkehr wird der ruhende Verkehr eingesetzt, sodass Abstellflächen für Pkw und Fahrräder eingerichtet werden. Die Beurteilung der Pop-up-Radwege erfolgt im Rahmen dieser Arbeit zum einen anhand der Auswirkungen auf die Verkehrsteilnehmer und zum anderen aus der Untersuchung verschiedener Richtlinien. Zunächst wird auf die Auswirkungen auf die Verkehrsteilnehmer eingegangen. Die Bewertung der Pop-up-Radwege hängt von der Perspektive ab und ist damit maßgeblich abhängig von dem Verkehrsverhalten der Person. Der größte Konflikt durch die Einrichtung der Pop-up-Radwege ist zwischen dem MIV und Radverkehr zu sehen. Dies ist auf die Umwidmung des Fahrstreifens des MIV's zurückzuführen. Durch die geringere Fahrstreifenanzahl könnten Staus auf den Straßen entstehen. Die Einrichtung des Pop-up-Radwegs hat vor allem positive Auswirkungen auf den Radverkehr. So kann, wie bereits beschrieben, der Sicherheitsabstand zu Radfahrern besser eingehalten werden. Außerdem könnten die Pop-up-Radwege zu einer erhöhten Sicherheit des Radverkehrs beitragen. Dies bleibt abzuwarten. Dafür spricht jedoch die Barriere zwischen Radweg und Fahrbahn des Kfz-Verkehrs und das erhöhte Sicherheitsgefühl der Radfahrer auf Pop-up-Radwegen (Götting, Becker 2020, S.14). Das Führen der Radverkehrs auf der Straße könnte zudem zu einer Steigerung der Reisegeschwindigkeit beitragen (Götting, Becker 2020, S.15). Des Weiteren ist der Zusammenhang zur Verkehrswende und zur Klimakrise herzustellen. Die CO₂-Emissionen Europas stammen zu ungefähr 25 % aus dem Straßenverkehr. Dies lässt sich vor allem auf die steigende Anzahl der Verkehrsflächen zurückführen (Zimmer 2019, S.26 f.). Eine Reduzierung der Verkehrsflächen des motorisierten Verkehrs und eine neue Verteilung des Verkehrsaufkommens können einen Beitrag zur Reduzierung der CO₂-Emissionen leisten. Das Ziel der Verkehrswende ist es den motorisierten Verkehr zu reduzieren und stattdessen öffentliche Verkehrsmittel, den Fußgängerverkehr und den Radverkehr zu fördern. Dafür sind neue Verkehrsangebote und

ein verändertes Verkehrsverhalten erforderlich (Canzler, Knie 2018, S.4). Außerdem ist es wichtig, Begegnungsorte zu schaffen und die Geschwindigkeit zu reduzieren (Drewes 2019, S.12). Öffentliche Verkehrsmittel und der Radverkehr könnten gefördert werden, indem eine bessere Verknüpfung der beiden Verkehrsmittel gewährleistet wird (Drewes 2019, S.13). Daher ist zu untersuchen, inwiefern die Pop-up-Radwege zur Verkehrswende beitragen können. Die Verteilung des Verkehrsraums spricht für eine Förderung des Radverkehrs durch die Pop-up-Radwege. Dies ist vor allem auf die gestiegene Breite der Radverkehrsanlagen zurückzuführen. Auch der Fußgängerverkehr kann durch einen Pop-up-Radweg gefördert werden, falls die ehemalige Radverkehrsinfrastruktur nach der Einrichtung des Pop-up-Radwegs dem Fußgängerverkehr zur Verfügung steht. Dies kann zu einer deutlichen Verbreiterung der Gehwege führen. Die Einrichtung eines Pop-up-Radwegs wirkt sich positiv auf den Radverkehr aus. So konnte der Radverkehr mit jedem Kilometer Pop-up-Radweg um 0,6 % erhöht werden (Kraus, Koch 2020, S.4). Daraus lässt sich ableiten, dass die Pop-up-Radwege ein Bestandteil der Verkehrswende sein können. Durch die Einrichtung wird der Radverkehr gefördert und der MIV geschwächt. Eine Verknüpfung mit öffentlichen Verkehrsmitteln könnte die Verkehrswende voranbringen. Dies könnte z.B. durch ein Fahrradleihsystem gelingen. So könnte der Pkw für Personen, die in der Stadt wohnen, nicht mehr notwendig sein. Die Pop-up-Radwege können zur Verkehrswende beitragen, aber vor allem die Verknüpfung von Radverkehr und öffentlichen Verkehrsmitteln sollte gelingen.

Die Einrichtung der Pop-up-Radwege ist auch hinsichtlich verschiedener Richtlinien zu untersuchen. Dazu werden die die Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), die Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA) und das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) betrachtet. Gemäß den Vorgaben sollten die Radwege mit einer Breite von mindestens 2,00 m angenommen werden. Der Sicherheitsraum sollte 0,75 m breit sein, wenn die zulässige Geschwindigkeit bei über 50 km/h liegt. Ist sie geringer kann der Sicherheitsraum auf 0,50 m reduziert werden (ERA 2010, Blatt 15). Die Pop-up-Radwege können diesen Anforderungen gerecht werden. Als Sicherheitsraum kann die Begrenzung des Pop-up-Radwegs gesehen werden. Für die Beispiele aus Darmstadt übersteigt die Breite der Begrenzung die 0,50 m. Zu Problemen könnte die Führung der Pop-up-Radwege an Knotenpunkten führen. Die Begrenzung der Radwege wird aufgelöst und der Radverkehr wird gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr über den Knotenpunkt geführt. Besonders an großen Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (LSA) kann es zu Konflikten zwischen Rad- und Kfz-Verkehr kommen. Die meisten Unfälle an Knotenpunkten mit LSA geschehen zwischen geradeausfahrendem Radverkehr und dem abbiegenden Kfz-Verkehr (ERA 2010, Blatt 30). Diese Gefahr besteht, wenn nach der Einrichtung des Pop-up-Radwegs der Radverkehr gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr signalisiert wird. Um diesem Konflikt entgegenzuwirken ist es erforderlich, den Radverkehr immer im Sichtfeld des Kfz-Verkehrs zu halten (ERA 2010, Blatt 30). Außerdem sollte der links abbiegende Radverkehr nicht mehr als zwei Fahrstreifen überfahren müssen und die v_{85} -Geschwindigkeit sollte unter 50 km/h liegen (ERA 2010, Blatt 31). Neben dem Aspekt der Sicherheit sind auch mögliche Auswirkungen der Pop-up-Radwege auf die Qualität des Verkehrsablaufs zu untersuchen. Die Verkehrsqualität des Radverkehrs hängt vor allem von der Störungsrate (SR) ab. Diese ergibt sich aus der Anzahl von Überholungen und Begegnungen in Zusammenhang mit der Breite der Radverkehrsanlage (HBS 2015, S8-3 f.). Demzufolge kann davon ausgegangen werden, dass die Breite der Pop-up-Radwege zu einer geringeren SR führt und damit die Qualität des Verkehrsablaufs für den Radverkehr steigt. Eine gegensätzliche Entwicklung ist für die Qualität des Verkehrsablaufs des Kfz-Verkehrs zu erwarten. Zur Bewertung der Verkehrsqualität ist die fahrstreifenbezogene Verkehrsdichte entscheidend. Diese ergibt sich aus Verkehrsstärke, der mittleren Fahrtgeschwindigkeit und einem Faktor zur Berücksichtigung der Aufteilung der Verkehrsdichte auf die Fahrstreifen. Außerdem ist die zulässige Geschwindigkeit wichtig, um die Qualität des Verkehrsablaufs zu bewerten (HBS 2015, S3-4 f.). Eine Reduzierung der Fahrstreifenanzahl würde demnach zu einem Anstieg der fahrstreifenbezogenen Verkehrsdichte führen, falls das Verkehrsaufkommen konstant bleibt. Durch die Corona-Krise ist von einem geringerem Kfz-Verkehrsaufkommen auszugehen, allerdings nicht in dem Maße, dass der Wegfall eines Fahrstreifens kompensiert wird. Daher ist von einer gestiegenen fahrstreifenbezogenen Verkehrsdichte auszugehen. Daraus lässt sich ableiten, dass durch die Einrichtung eines Pop-up-Radwegs die Qualität des Kfz-Verkehrsablaufs herabgesetzt wird. Dies kann abhängig von der Qualitätsstufe zu Staus führen (HBS 2015, S3-4 f.). Auch die Verkehrsqualität an Knotenpunkten könnte durch die Einrichtung eines Pop-up-Radwegs beeinflusst werden. Diese wird von den Wartezeiten der Verkehrsteilnehmer bestimmt. Maßgebend zur Bestimmung der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs ist die

schlechteste Qualitätsstufe, die sich für einen Fahrstreifen des Kfz-Verkehrs, des Radverkehrs, des Fußgängerverkehrs oder des ÖPNV's ergibt (HBS 2015, S4-8 f.). Die Einrichtung eines Pop-up-Radwegs kann sich somit sowohl positiv als auch negativ auf die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs des Knotenpunkts auswirken. War ein Fahrstreifen des Radverkehrs zuvor maßgebend und die Qualitätsstufe steigt durch die gemeinsame Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr an, könnte die Qualitätsstufe insgesamt angehoben werden. Wird hingegen ein Strom des Kfz-Verkehrs deutlich verschlechtert, könnte sich die Einrichtung des Pop-up-Radwegs negativ auf die Qualitätsstufe der Verkehrsqualität für den Knotenpunkt auswirken. Die Einrichtung eines Pop-up-Radwegs hat folglich positive aber auch negative Auswirkungen. Diese sind abzuwägen, sodass über eine Einrichtung entschieden werden kann. Aus den Auswirkungen auf die Verkehrsteilnehmer und der Untersuchung der Richtlinien sind jedoch bestimmte Kriterien abzuleiten, die ein Pop-up-Radweg erfüllen sollte. Ausgehend von diesen Erkenntnissen können die Mindestanforderungen an die Einrichtung der temporären Pop-up-Radwege analysiert werden.

Ein temporärer Pop-up-Radweg sollte mindestens 2,00 m breit sein und die Abgrenzung ist mit 0,50 m vorzusehen, wenn die zulässige Geschwindigkeit 50 km/h nicht übersteigt. Liegt sie bei über 50 km/h sind 0,75 m breite Begrenzungen vorzusehen. Um einen Pop-up-Radweg einrichten zu können, muss die Straße aus mindestens vier Fahrstreifen bestehen. Ist die Fahrstreifenanzahl geringer, könnte nach der Einrichtung des Pop-up-Radwegs der Kfz-Verkehr nur noch einspurig oder gar nicht mehr auf der betrachteten Straße geführt werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass die Anlagen öffentlicher Verkehrsmittel der Einrichtung eines Pop-up-Radwegs nicht entgegenstehen. Von Vorteil ist es, wenn öffentliche Verkehrsmittel in der Mitte des Verkehrsraums geführt werden, sodass die Haltestellen nicht am Straßenrand zu finden sind. Sind die Haltestellen am Straßenrand wäre es notwendig, dass der Pop-up-Radweg entweder für den Bereich der Haltestelle aufgelöst wird oder von beispielsweise dem Busverkehr überquert werden muss. Des Weiteren ist die Verkehrsqualität des Kfz-Verkehrs bei der Einrichtung eines Pop-up-Radwegs zu beachten. Die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs sollte nicht zu stark reduziert werden. Auch die Verkehrsqualität der Knotenpunkte ist zu prüfen. Es ist darauf zu achten, dass diese durch die Führung des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr nicht stark negativ beeinflusst wird. Ist dies dennoch der Fall, könnten neue Signalisierungsphasen festgelegt werden, um diesem Problem entgegenzuwirken. Eine wichtige Anforderung stellt die Sicherheit der Verkehrsteilnehmer dar. Der Radverkehr sollte daher maximal zwei Fahrstreifen zum Linksabbiegen überqueren müssen. Daher ist die Einrichtung eines temporären Pop-up-Radwegs für Knotenpunkte mit mehr als drei Fahrstreifen unter Beachtung der Sicherheit nicht immer möglich. Dafür müssten weitere Maßnahmen zur Gewährleistung der Sicherheit des Radverkehrs getroffen werden. Der Pop-up-Radweg könnte aufgelöst werden und über die ehemalige Radverkehrsinfrastruktur geführt werden. Auch eine gemeinsame Signalisierung mit dem Fußgängerverkehr könnte möglich sein. Von aufwändigeren Maßnahmen, wie einer Fahrradschleuse kann für die temporäre Anlage nicht ausgegangen werden. Außerdem ist die freie Sicht des Kfz-Verkehrs auf den Radverkehr zu gewährleisten.

Bleiben die Pop-up-Radwege dauerhaft bestehen, ergeben sich weitere Gestaltungsmöglichkeiten. Aufwändigere Maßnahmen erscheinen möglich, da für mehrere Jahre geplant werden kann. Zum Beispiel könnten Knotenpunkte angepasst werden, um die Abbiegevorgänge sicherer zu gestalten und damit den Konflikt zwischen Radverkehr und Kfz-Verkehr zu entschärfen. Ob die Pop-up-Radwege auch dauerhaft ein Teil des Verkehrsnetzes sein werden, hängt teilweise vom Verkehrsaufkommen nach der Corona-Krise ab, aber vor allem die angestrebte Entwicklung des Verkehrsraums ist entscheidend. Unter anderem konnte der Radverkehr durch die Einrichtung der Pop-up-Radwege gefördert werden. Der gestiegene Radverkehr kann zur Verkehrswende beitragen, wenn die Entwicklung dauerhaft bestätigt werden kann. In diesem Zusammenhang ist die Frage zu stellen, ob ein Rückbau der Pop-up-Radwege nach der Corona-Krise nicht dazu führen würde, dass der Modal-Split Anteil der Verkehrsmittel nach der Corona-Krise wieder auf das Ausgangsniveau sinkt. Dies könnte die Entwicklungen des Verkehrsaufkommens rückgängig machen und auch einen Rückschritt der Verkehrswende bedeuten. Ein dauerhaftes integrieren der Pop-up-Radwege in das Verkehrsnetz scheint daher sinnvoll zu sein, um die Verkehrsflächen innerhalb der Städte neu zu verteilen, um die Verkehrswende voranzutreiben. Dabei kann eine allgemeine Bewertung nicht vorgenommen werden. Vielmehr scheint es sinnvoll jeden Pop-up-

Radweg einzeln zu betrachten, um zu entscheiden, ob dieser auch nach der Pandemie bestehen bleibt und wie die Umsetzung angepasst werden kann.