



## Verbreitung radikaler Systeminnovationen Fallbeispiel Fahrradstadt Kopenhagen

Jens Clausen | Nicolai Warnecke | Stefanie Schramm

# Impressum

## **Autoren / Autorinnen:**

Jens Clausen (Borderstep Institut) | clausen@borderstep.de

Nicolai Warnecke (Borderstep Institut)

Stefanie Schramm (Borderstep Institut)

## **Projektdurchführung:**

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gGmbH

Clayallee 323

14169 Berlin

## **Zitiervorschlag:**

Clausen, J., Warnecke, N. & Stefanie Schramm (2019). Governance radikaler Systeminnovationen. Fallbeispiel Fahrradstadt Kopenhagen. Borderstep Institut. Berlin.

## **Titelbild:**

© Cycling Embassy of Denmark, Dissing & Weitling

## **Zuwendungsgeber:**

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Innovations- und Technikanalyse (ITA)

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

# Inhaltsverzeichnis

1	Fallauswahl und Methode .....	4
2	Die Fahrradstadt Kopenhagen .....	6
2.1	Hintergrund.....	6
2.2	Verbreitung des Fahrrads und Fahrradkulturen .....	7
2.3	Die Entwicklung Kopenhagens zur Fahrradstadt .....	8
3	Der Einsatz von Governance-Instrumenten.....	14
3.1	Förderung von Forschung und Innovation.....	14
3.2	Ordnungsrechtliche und ökonomische Instrumente.....	14
3.3	Straßeninfrastruktur als staatliche Dienstleistung .....	15
3.4	Information und Kommunikation .....	17
3.5	Controlling und Berichterstattung.....	18
3.6	Management der Transformation .....	19
4	Erkenntnisse zur Governance der Transformation.....	21
4.1	Der Gegenstand der Transformation.....	21
4.2	Pfadabhängigkeiten .....	22
4.3	Akteurskonstellationen.....	23
5	Fazit.....	25
6	Quellen.....	28

# 1 Fallauswahl und Methode

Die Zielsetzung des Projektes „Go“ besteht darin, Handlungskonzepte und Governance-Mechanismen für die aktivierende und koordinierende Rolle des Staates im Hinblick auf umweltentlastende radikale Systemtransformationen zu erarbeiten.

Die Diffusionsforschung von Borderstep hat wiederholt gezeigt, dass sich grundlegende Umweltinnovationen in Deutschland sehr langsam verbreiten. Etwa zwei Drittel der in den letzten 30 Jahren eingeführten umweltentlastenden Produkt- und Dienstleistungsinnovationen konnten bisher nur kleine Marktnischen unter 15 Prozent Verbreitungsgrad erreichen (Clausen & Fichter, 2019). Weiterhin zeigen empirische Untersuchungen, dass insbesondere radikale Systeminnovationen und deren Komponenten nur sehr langsame Fortschritte in der Diffusion machen oder gar komplett scheitern (Fichter & Clausen, 2013). Dies wird darauf zurückgeführt, dass besonders mit dem Blick auf komplexe sozio-technische Systeme die Förderung von Umweltinnovationen weitgehend unsystematisch verläuft und dass der einsetzbare Instrumentenmix nicht optimal koordiniert wird.

Die Herangehensweise des Projektes basiert auf einem dreistufigen Prozess:

- AP 1: einer empirischen Erhebung der Erfolge, Misserfolge und Erfahrungen bisheriger Versuche der koordinierenden und aktivierenden Rolle des Staates bei radikalen umweltentlastenden Systeminnovationen,
- AP 2: einer diskursiven Auseinandersetzung mit den empirischen Ergebnissen in zunächst getrennten, später integrierten Diskussionsrunden von Akteuren aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft sowie
- AP 3: der beispielhaften Konzeptionierung von Governance-Mechanismen und eines Vorgehens der Umweltinnovationspolitik zur Förderung der Systemtransformation im Bereich der gebäudebezogenen Wärmeversorgung.

Die vorliegende Fallstudie zur Fahrradstadt Kopenhagen dient im Rahmen von AP 1 der Erhebung von Erfolgen, Misserfolgen und Erfahrungen eines staatlichen Versuches zur Herbeiführung einer grundlegenden Veränderung, nämlich der Förderung des Fahrradverkehrs und parallel der Begrenzung des Autoverkehrs. Die angestrebte Veränderung ist dabei:

- umweltentlastend, weil sie das emissionsfreie und gesundheitsfördernde Fahrradfahren fördert, und dadurch den Energieverbrauch sowie lokale Schadstoff- und Lärmemissionen des Automobilverkehrs begrenzt,
- radikal, weil sie die Straßeninfrastruktur von Kopenhagen grundlegend verändert und so den Versuch macht, das dominante Regime der Automobilwirtschaft im Verkehrssystem der Stadt Kopenhagen zurückzudrängen sowie auch
- eine Systemtransformation, weil sich der Fahrradverkehr nur durch eine Kombination der Entwicklung von Artefakten (Fahrräder, Lastenräder), Infrastrukturen (Fahrradwege und Ampeln), Nutzungsgewohnheiten und Regeln (grüne Welle für Radfahrer) fördern lässt.

Für Forschungsfragen, für die die Grenzen zwischen dem untersuchten Phänomen und seinem Kontext nicht klar gezogen werden können, bietet sich ein Fallstudien-Design an (Yin, 2014). Für die Verbreitung radikaler Systeminnovationen konnten nur wenige ausgewählte Fälle als erfolgreiche Fallbeispiele identifiziert werden. Es handelt sich also um extreme Fälle (Bennett & Elman, 2006), deren Untersuchung auch über den spezifischen Kontext hinaus wertvolle Erkenntnisse über die relevanten Driver und Stolpersteine liefern können.

Die Analyse des Fallbeispiels kombiniert Desktop-Research mit Interviews von zentralen Akteuren aus Kopenhagen.

Für den Aufbau der Fallstudie wird folgender thematischer Aufbau verwendet:

- Worin besteht die umweltentlastende radikale Systeminnovation, und in welchem regionalen System bzw. welchem Kontext wurde sie umgesetzt? (Kapitel 2.1)
- In welchem zeitlichen Ablauf und in welchen Schritten wurde die Systeminnovation umgesetzt? Welche Schlüsselereignisse, z.B. aufgrund von Veränderungen in der „Landschaft“, fanden statt? Sind kontingente Ereignisse zu beobachten? Wurden windows of opportunities – bewusst oder unbewusst - genutzt? (Kapitel 2.3)
- Wie hat der Staat die Entstehung der Innovation, sowie besonders ihre Verbreitung gefördert? Welche politischen Instrumente und Governance-Mechanismen wurden eingesetzt, und wie wurden sie orchestriert? (Kapitel 3)
- Wie ist das Kosten-Nutzen Verhältnis zu beurteilen? Ist die Veränderung des soziotechnischen Systems für die Nutzenden mit der Notwendigkeit von Verhaltensänderungen oder Unsicherheiten verbunden? (Kapitel 4.1)
- Welche Pfadabhängigkeiten und Hemmnisse standen oder stehen dem Wandel entgegen? (Kapitel 4.2)
- Wer sind bzw. waren ggf. die zentralen Gegner der Transformation? Welche Nachteile oder Risiken werden von den Gegnern der Transformation argumentativ verwendet? Wurden Verzögerungstaktiken eingesetzt? Welche Akteure haben die Veränderung unterstützt? Wurden Co-Benefits für einzelne Akteursgruppen bewusst geschaffen? Sind Kooperationsstrategien zu beobachten? (Kapitel 4.3)

Im Fazit (Kapitel 5) wird die Koordination des Managements der Förderung und Verbreitung der verschiedenen Teilinnovationen sowie die Orchestrierung des Einsatzes politischer Instrumente beleuchtet. Weiter wird die Aktivierung privater Akteure bewertet und abschließend ein Resümee in Bezug auf die Übertragbarkeit von Lektionen gezogen, die aus dem Beispiel gelernt werden können.

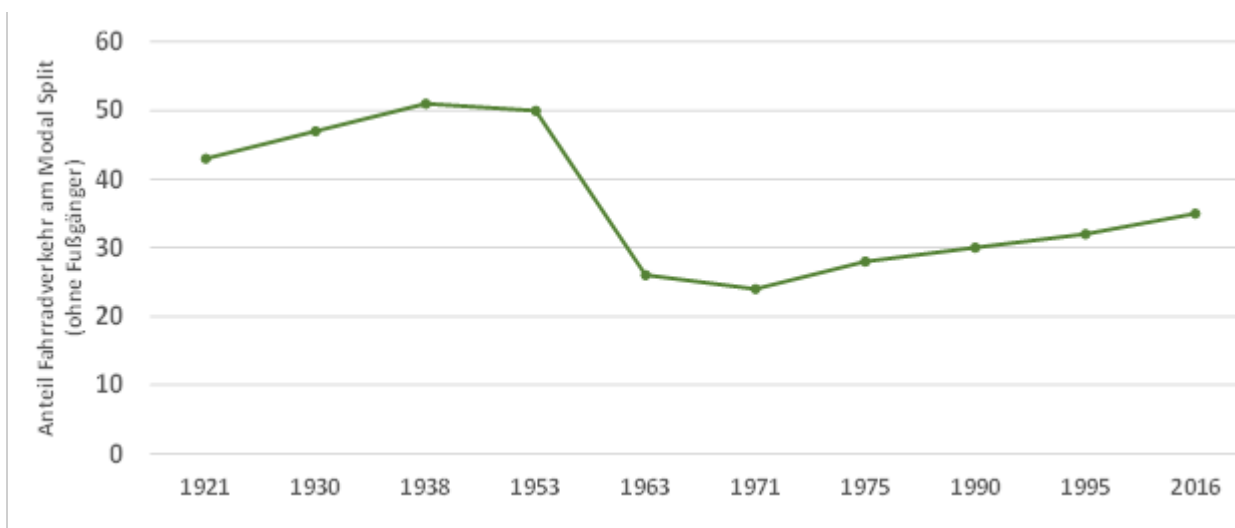
## 2 Die Fahrradstadt Kopenhagen

### 2.1 Hintergrund

Die Hauptstadt Dänemarks, gelegen im Osten der Insel Seeland am Öresund, hat in ihrem Kern eine Fläche von ca. 86 km<sup>2</sup> mit einer Einwohnerzahl von 600.000 Einwohner. Im Ballungsraum Kopenhagen wohnen auf einer Gesamtfläche von ca. 250 km<sup>2</sup> etwa 1,3 Millionen Menschen (Carstensen, Olafsson, Bech, Poulsen & Zhao, 2015).

Das Fahrrad ist in Kopenhagen seit Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts ein wichtiges Verkehrsmittel (vgl. Abbildung 1). Bis Automobile in den 1950er Jahren preiswerter wurden, bildete es für einige Jahrzehnte das Rückgrat des Stadtverkehrs im wachsenden Kopenhagen. Eine neue deutliche Veränderung des Verkehrs und damit ein neuer Aufschwung für das Fahrrad begann um 1970 und stellt heute ein Musterbeispiel für eine erfolgreiche Reduzierung des Automobilverkehrs in der Innenstadt dar.

**Abbildung 1: Anteil des Fahrradverkehrs am Modal Split (ohne Fußgänger) in Kopenhagen**



Quelle: Bruheze und Veraart (1999, S. 144), (City of Copenhagen, 2017a)

Im Jahr 2016 wurden in Kopenhagen 35 % der Wege des Individualverkehrs (Auto, Fahrrad und ÖPNV) mit dem Fahrrad und 43 % mit dem Auto zurückgelegt (City of Copenhagen, 2017a, S. 4). Zum Vergleich: In Hannover liegt dieser Anteil der Fahrradnutzung bei 26 % (Region Hannover, 2018), in Bremen bei 32 %, in Berlin bei 18 % und in Stuttgart bei 6 % (Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Deutsches Institut für Urbanistik, 2014).

Die Fahrradstadt Kopenhagen drängte durch ein neues Konzept der Stadtplanung das Auto aus dem Stadtbild wieder zurück. Die Fahrradinfrastruktur wurde auf intelligente und kongruente Weise aus-

gebaut. Darüber hinaus wurde das Fahrrad durch soziale Projekte in den gesellschaftlichen Alltag integriert. Der CO<sub>2</sub> Ausstoß wird durch weniger Autoverkehr langfristig reduziert und die gesellschaftliche Gesundheit wird gefördert.

## 2.2 Verbreitung des Fahrrads und Fahrradkulturen

Um die Entwicklung Kopenhagens zur Fahrradstadt zu verstehen, ist ein Blick in die Geschichte hilfreich. Am Ende des neunzehnten Jahrhunderts bekam die Innovation des Fahrrads vermehrt Aufmerksamkeit in der Phase des „Bicycle Boom“ (Oosterhuis, 2016). Das Fahrrad war zu dieser Zeit noch nicht zum massentauglichen, einfachen Verkehr geeignet, sondern wurde als aufregende Freizeitbeschäftigung der Reichen oder als Sportgerät angesehen. Dies änderte sich Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts, als neue Technologien und Massenproduktion das Fahrrad alltagstauglicher und günstiger machten. Als das Fahrrad eine neuartige, aufregende aber teure Innovation darstellte, war die Verbreitung des Fahrrads in allen Teilen der Welt relativ niedrig. Als das Fahrrad aber massentauglicher und günstiger wurde, änderte sich nach Oosterhuis (2016) die Beziehung zum Fahrrad in unterschiedlichen Ländern auf verschiedene Weise. Dies ist noch heute in den einzelnen Nationen deutlich wahrnehmbar.

Oosterhuis (2016) benennt fünf Unterscheidungsfaktoren in der Beziehung einer Nation zum Fahrrad:

- Die Beeinflussung durch die aufkommenden Automobile,
- Verkehrsgesetze für Radfahrer,
- Verbindung von Klassenmerkmalen und Status zu Fahrrad und Auto,
- Verhalten der nationalen Fahrradorganisationen und
- Einstellung der Nation zu professionellen Radrennen.

Aus diesen fünf Faktoren entwickelten sich nach Oosterhuis (2016) drei dominierende Fahrradkulturen:

- Sowohl in den Niederlanden und Dänemark als auch in Teilen Norddeutschlands entwickelte sich eine Kultur des Alltagsradelns. Das Fahrrad war Teil der Tagesroutine und wurde nicht als „Life Style“ oder politisches Statement angesehen. Professionelle Radrennen entwickelten sich in diesen Ländern nur schwach und waren mit weniger Prestige verbunden. Das Fahrrad wurde als einfaches Transportmittel angesehen und von allen Schichten und beiden Geschlechtern gleichermaßen genutzt. Daraus entwickelte sich eine nationale Identität der Fahrradgesellschaft (Oosterhuis, 2016).
- Eine zweite Kultur entwickelte sich in Frankreich, Italien, Belgien, Spanien und teilweise auch in Deutschland. Hier wurde der Fokus stark auf das professionelle Rennradfahren gelegt. Diese Rennen erfuhren eine Verbreitung durch die Massenmedien und wurden zu großen Sportveranstaltungen. Damit ging Prestige und Ansehen für die Fahrer einher. Im alltäglichen Gebrauch hat sich das Fahrrad in diesen Ländern allerdings weniger durchgesetzt (Oosterhuis, 2016).

- In den USA und Großbritannien entwickelte sich eine Kultur der Abneigung gegen das Fahrrad. Es wurde von der sich schnell entwickelnden Autoindustrie als zu unsicher, ungemütlich, unterlegen und veraltet dargestellt. Die Gesellschaft betrachtete in diesen Ländern das Fahrrad vorwiegend als Kinderspielzeug oder als Sportgerät. Nur eine Minderheit nutzt das Fahrrad aus Gründen eines ideologischen Statements oder als „life style choice“ regelmäßig als Transportmittel (Oosterhuis, 2016).

Die verschiedene Ausprägung der Kulturen ging einher mit verschiedenen Ausprägungen von Fahrradorganisationen. So bildeten sich in einigen Ländern fragmentierte Fahrradorganisationen mit unterschiedlichen Zielrichtungen, welche Interessen ihrer jeweiligen Klientel bedienten und die ihre Stärke vergleichsweise schnell an die finanzstärkere Autolobby verloren. Dagegen entwickelten sich in den Niederlanden und in Dänemark starke und geeinte Fahrradverbände mit großer Unterstützung aus allen Bevölkerungsschichten. Sie sahen ihre Aufgabe darin, alltägliches Fahrradfahren politisch zu vertreten und entwickeln bis in die Gegenwart hinein einen beträchtlichen Einfluss, um das Fahrradfahren in der Gesellschaft und Politik zu stärken. In den Niederlanden und in Dänemark betonten die Fahrradorganisationen die Komplementarität von Fahrrad und anderen Verkehrsmitteln erfolgreich (Oosterhuis, 2016, S. 245) und blieben so Teil des dominierenden Regimes in der Mobilität.

### 2.3 Die Entwicklung Kopenhagens zur Fahrradstadt

Carstensen et al. (2015) unterteilt den Transformationsprozess Kopenhagens in vier Phasen:

- The first cycling city (1910s to 1940s)
- The car city (1950 to 1960s)
- The liveable city (1970 to 1990s)
- The liveable cycling city (1990s to 2010s)

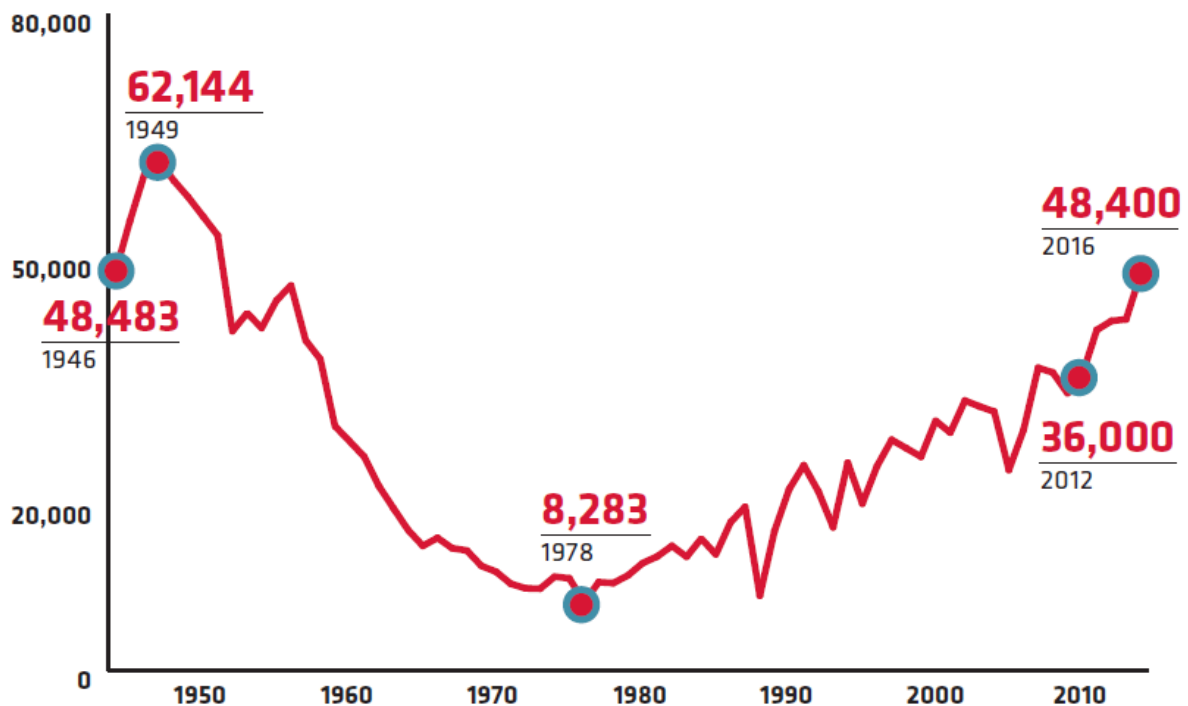
Die erste Phase der **“First cycling city”**, begann mit der verstärkten Einflussnahme von Fahrradorganisationen auf die politische Agenda. Zu Beginn hatten Fahrradfahrer weder gesonderte Rechte noch eigene Radwege. Die 1905 gegründete „Danish Cyclists’ Federation“ (DCF) kämpfte für bessere Bedingungen für alltägliches Radfahren. Schon 1905 wurde durch den Einsatz einer Vorläufer-Organisation der erste offizielle Radweg in Kopenhagen eröffnet. Durch ihr Lobbying schränkte die DCF das exklusive Recht der Pferdereiter auf Reitwegen ein und legitimierte die Nutzung von Fahrrädern auf Reitwegen. Die Reitwege wurden schrittweise ausgebaut und in Radwege umbenannt. Die Nischeninnovation „Fahrrad“ etablierte sich nach und nach im bestehenden System. Die Fahrradorganisationen waren dabei anfangs der wichtigste Akteur (Carstensen et al., 2015). Schon früh wiesen sie darauf hin, dass die zwar noch geringe Anzahl von Autos die Verkehrssicherheit und Position des Fahrrads als Transportmittel negativ beeinflusste. Deswegen verlangten sie ausgebaute Radwege, welche von der Straße separiert waren. Diese Methode ist als „Kopenhagener Style“ bekannt (Carstensen et al., 2015) und wird noch heute genutzt. Später unterstützte die dänische Regierung den Ausbau der Fahrradinfrastruktur zusätzlich und setzte dies auch während des zweiten Weltkrieges fort. Die



Durchsetzung des Fahrrads wurde durch die sozioökonomische Krise der 30er und während des zweiten Weltkrieges verstärkt, da Öl und Brennstoffe knapp waren. Das Fahrrad war in dieser Zeit im Gegensatz zum Auto ein günstiges und verlässliches Transportmittel (Carstensen et al., 2015).

Anfang der 1950er Jahre setzte auch in Kopenhagen die Suburbanisierung ein. Die Stadtplanung von Kopenhagen entwickelte 1947 den sogenannten Fingerplan (Bruheze & Veraart, 1999, S. 141). Der Plan wollte das Wachstum der Stadt Kopenhagen entlang von fünf Hauptverkehrsachsen konzentrieren und so ein geplantes Wachstum mit einem möglichst großflächigen Erhalt von Grünflächen kombinieren. Entlang der fünf Finger des Fingerplans entstanden neue Wohn- und Geschäftsviertel. Rückgrat des zu erwartenden Pendlerverkehrs sollten Schnellstraßen, S-Bahnen und Straßenbahnen werden. Lag der durchschnittliche Weg zur Arbeit in Kopenhagen 1911 noch bei 1,75 km und 1945 bei 3,4 km, so stieg dieser Weg bis 1967 auf ca. 6 km an (Bruheze & Veraart, 1999, S. 141). Das Ziel der Stadtplanung war, durch eine Kombination von Zufußgehen, Fahrradfahren und ÖPNV-Nutzung die durchschnittliche Zeit für den Arbeitsweg unter 45 Minuten zu halten (Bruheze & Veraart, 1999, S. 142). In ganz Dänemark wuchs die Zahl der Autos von 180.000 in 1950 auf 1,5 Millionen in 1976 (Bruheze & Veraart, 1999, S. 147). Die auch in Kopenhagen zunehmende Automobilisierung verdrängte das Fahrrad als Haupttransportmittel (vgl. Abbildung 2) und wurde von den Stadtplanern als unausweichliche Innovation angesehen. Radwege wurden teilweise sogar abgerissen um Straßen auszubauen. In dieser Zeit gab es kaum Unterstützung für den Ausbau von Fahrradinfrastruktur (Carstensen et al., 2015). In der Phase der 1950er und 1960er Jahre war Kopenhagen eine „**car city**“. Dennoch bestand eine Tradition des Fahrradfahrens fort, und ein nicht unerheblicher Teil der Fahrradinfrastruktur blieb bestehen. Letztlich stockte der Ausbau von Schnellstraßen schon Anfang der 1970er Jahre wieder, als die Nationalregierung aufgrund der durch die Ölkrise verursachte Finanzkrise die Finanzierung einer Ringstraße stoppte (Bruheze & Veraart, 1999, S. 142).

Abbildung 2: Radfahrer pro Tag in der Nørrebrogade 1946 bis 2016



Quelle: City of Copenhagen (2017b, S. 4)

In den 1970ern begann die dritte Phase der „liveable city“. Es fand in Bezug auf die Nutzung des Autos ein Umdenken statt. Aufgrund der hohen Zahl der Fahrzeuge nahmen Luftqualität, Lebensqualität und Sicherheit in der Innenstadt ab. Auch die Zahl der Unfälle mit Radfahrern und Passanten erreichte ihren Hochpunkt (Carstensen et al., 2015). Mehrere Initiativen wurden unternommen um die Lebensqualität in der Innenstadt zu steigern. Dies begann mit einem kleinen Schritt im Jahr 1962, als die Einkaufsstraße Strøget im Rahmen eines Experiments für Autos stillgelegt und zur Fußgängerzone erklärt wurde. Im Handel stieß dies allerdings auf Widerstand und führte zu folgenden Bedenken: „Keine Autos bedeuten keine Kunden und keine Kunden bedeuten kein Geschäft“. Andere Stimmen behaupteten: "Wir sind Dänen, keine Italiener... es gibt keine Tradition für das öffentliche Leben im Freien in Skandinavien" (Gehl Architects, 2009).

Auch die „Danish Cyclists´ Federation“ beteiligte sich an der Debatte zur Neugestaltung des städtischen Raums und konnte wieder mehr Zuspruch gewinnen. Drei externe Faktoren förderten dabei diesen Transformationsprozess der Stadt Kopenhagen:

- Die offensichtlichen negativen Konsequenzen des Autoverkehrs auf das Stadtleben.
- Die Ölkrise 1973, welche das Wirtschaftswachstum senkte und die Ölpreise steigen ließ. Dies machte die Nutzung des Autos teurer. Bruheze und Veraart weisen darauf hin, dass Mitte der 1970er Jahr bis in die 1980er hinein nur etwa jeder zweite Haushalt in Kopenhagen über ein Auto verfügte (1999, S. 150).

- Eine erhöhte Achtsamkeit gegenüber der Umwelt und die Entstehung von Umweltorganisationen.

Trotz der damals geringen Zahl an Radfahrern, wurden im Jahr 1979 erstmals Gelder für den Ausbau der Fahrradinfrastruktur im städtischen Budget aufgenommen. Diese Investitionen wurden nicht durch die akute Nachfrage nach Radinfrastruktur begründet, sondern stellten ein Projekt neben vielen anderen Projekten dar, um die Lebensqualität Kopenhagens nachhaltig zu verbessern (Carstensen et al., 2015).

Parallel zum Ausbau der Infrastruktur entwickelte sich in dieser Zeit in Kopenhagen der Bau von Fahrrädern durch teilweise neue Unternehmen. Im damaligen Freistaat Christiania, einer alternativen Kommune in der Nähe des Hafens, wurden ab Anfang der 1980er Jahre wieder die sogenannten Pedersen-Fahrräder gebaut (Christiania Cycles, 2019). Das Unternehmen christiania bikes nahm 1984 die Produktion von Lastenfahrrädern auf (christiania bikes, 2019). Die Entwicklung setzte sich in den folgenden Jahrzehnten fort und 2018 lag der Bestand von Lastenrädern in Kopenhagen bei ca. 40.000. Dies entspricht einem Anteil von ca. 6 % aller Fahrräder (Copenhagenize.com, 2019). Sie werden von Handwerkern, zum Kindertransport, als Leichenwagen und sogar dazu eingesetzt, nicht nur den Koffer, sondern auch die Oma zum Bahnhof zu fahren<sup>1</sup>. Im Internet kursieren zahlreiche Bilder die zeigen, wie Kronprinz Frederic seine Kinder mit dem Lastenrad zu Kindergarten oder Schule fährt. 26 % aller Familien mit 2 oder mehr Kindern besitzen in Kopenhagen ein Transportrad (Copenhagenize.com, 2019).

**Abbildung 3: Lastenräder in Kopenhagen**



Quelle: Cycling Embassy of Denmark, Larry vs Harry (links), Silje Kongstad (rechts)

<sup>1</sup> Eine Beobachtung des Autors aus 2013.

Durch die Lastenräder erschließt das Fahrradfahren in Kopenhagen nicht nur neue Anwendungen und neue Nutzergruppen, sondern es erfährt auch eine erhebliche zusätzliche Sichtbarkeit.

Die vierte Phase ist die „**liveable cycling city**“. Um den Verkehrsfluss und die Sicherheit zu verbessern, wurde ab den 1990ern die Fahrrad-Infrastruktur konsequent ausgebaut. Die Stadtverwaltung Kopenhagens begann diesen Prozess systematisch zu planen und zu steuern. Von 1996 ließ sie alle zwei Jahre den „Bicycle Account“ erstellen, der nie in Frage gestellt wurde (Jensen, 2013, S. 7). Für den Bericht werden Kennzahlen wie z.B. die zurückgelegten Kilometer mit dem Rad und dem Auto auf Hauptstraßen erhoben, der Modal-Split ermittelt, Fakten zu der bestehenden Fahrradinfrastruktur erhoben, aber auch die Zufriedenheit der Bewohner mit der Fahrradinfrastruktur erfragt (City of Copenhagen, 2002, S. 37). In 2002 wurde dann ein 10 Jahres Plan für die Entwicklung des Fahrradverkehrs in Kopenhagen durch das Stadtparlament ohne wesentliche Debatte verabschiedet (Jensen, 2013, S. 6), welcher Ziele und Kennzahlen für den Modal Split, die Verkehrssicherheit und die Schnelligkeit und Qualität der Radwege festlegt (City of Copenhagen, 2002).

Ende 2005 wurde erstmals ein Wahlkampf für den Stadtrat von Kopenhagen um das wesentliche Thema von besseren Bedingungen für Radfahrer ausgetragen. Die beiden am stärksten in die Pro-Radfahrer Kampagne eingebundenen Politiker wurden zum Oberbürgermeister und stellvertretenden Bürgermeister für die Technische- und Umweltverwaltung gewählt (Jensen, 2013, S. 9).

Die 15. UN-Klimakonferenz 2009 in Kopenhagen war Anlass, neue Leitbilder für eine nachhaltige Stadtentwicklung zu entwickeln. So wurde in dem 2007 verfassten Dokument „Miljømetropolen“ (Die Umweltmetropole«) neben dem Ziel einer erhebliche Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes, einer deutliche Senkung von Luftverschmutzung und Lärmbelästigung auch das Vorhaben, die fahrradfreundlichste Stadt der Welt zu werden, als Ziel der Kommune betont (City of Copenhagen, 2007) . Die Publikation „Metropol for Mennesker“ (Metropole für Menschen) (City of Copenhagen, 2009) macht deutlich, dass sich das öffentliche Leben im Freien in Dänemark seit den 1960er Jahren deutlich entwickelt hat und strebt weitere Verbesserungen der Lebensqualität in Kopenhagen an. Das Thema der Öko-Metropole wurde stark von der Politik vorangetrieben (Jensen, 2013, S. 10).

In den Jahren der „liveable cycling city“ nahm der Autobesitz in Kopenhagen nicht zuletzt aufgrund einer um 15 % größeren Einwohnerzahl wieder zu. Er stieg zwischen 2005 und 2015 um 21 %. Trotzdem ging der Autoverkehr in der Stadt um 3 % zurück (Kayser, 2017, S. 2).

Ein neuer Plan der Stadt zur Entwicklung des Fahrradverkehrs wurde 2011 veröffentlicht um die Zielsetzung mit Blick auf das Jahr 2025 fortzuschreiben (City of Copenhagen, 2012).

Im Laufe der Entwicklung der Fahrradstadt Kopenhagen lassen sich zwei **Schlüsselereignisse** benennen:

- die Ölkrise von 1973, mit der mit ihr weitgehend zeitparallelen Entstehung einer politischen Umweltbewegung, die von Jensen (2013, S. 4) als „*wake-up call which resulted in car free Sundays*“ beschrieben wird, sowie
- die 15. UN-Klimakonferenz 2009 in Kopenhagen.

Keines dieser Ereignisse kann als kontingent, also zufällig, beschrieben werden. Beide Ereignisse wurden jedoch als windows of opportunity genutzt. Im Falle der Ölkrise geschah dies eher unbewusst, während die geplante Klimakonferenz durchaus bewusst dazu genutzt worden sein dürfte, das Konzept der lebenswerten Stadt tiefer in Politik und Gesellschaft zu verankern.

### 3 Der Einsatz von Governance-Instrumenten

Der dominierende Verwaltungsakteur in der Entwicklung zur Fahrradstadt Kopenhagen ist die Gemeinde Kopenhagen selber. Die Nationalregierung unterstützt den Prozess zwar, hat aber nur begrenzt Einfluss. Von den zwischen 2004 und 2016 in die Fahrradinfrastruktur investierten ca. zwei Milliarden Kronen (ca. 77 Millionen Euro) wurden 75 % Prozent von der Stadt aufgebracht. Die restlichen Mittel setzten sich aus ca. 19 % privaten Stiftungen und 6 % aus Mitteln der Nationalregierung zusammen (City of Copenhagen, 2017a, S. 12). Bis 2025 sollen noch einmal zwischen 1,6 und 2,6 Milliarden Kronen investiert werden (City of Copenhagen, 2017a, S. 13).

Der Ansatz der Stadt Kopenhagen setzt auf den kombinierten Einsatz von „carrots, sticks and tambourines“, also staatliche Anreize, Ordnungsrecht und Sanktionen wie auch Motivation durch Information und Kommunikation (Jensen, 2013). Dabei stellt das gut ausgebaute Netz von Fahrradwegen den größten Anreiz dar.

#### 3.1 Förderung von Forschung und Innovation

In einigen Fällen kam es zur Förderung von F&E-Projekten. Mit dem Bicycle Innovation Lab förderte die dänische Straßenbauverwaltung eine Initiative, die den Austausch über Innovation rund um das Fahrrad fördern und intensivieren soll (Copenhagenize.com, 2011). Im Rahmen von Smarter Cycling wurden automatisch wechselnde Verkehrszeichen für Radfahrer in Kopenhagen entwickelt (European Cyclists Federation, 2017). Insgesamt spielt die F&E-Förderung im Maßnahmenportfolio aber nur eine Nebenrolle.

#### 3.2 Ordnungsrechtliche und ökonomische Instrumente

Konkrete ordnungsrechtliche Vorschriften scheinen für den Ausbau des Fahrradverkehrs in Dänemark nur eine begrenzte Bedeutung zu haben. Weder die detaillierten Analysen von Carstensen (2015) noch die von Bruheze und Veraart (1999) enthalten einen Hinweis darauf. Auch die Fahrradstrategie des dänischen Transportministeriums (Transportministeriet, 2014) spricht vielfältige Initiativen und Förderansätze an, verweist aber an keiner Stelle auf Initiativen zur Änderung von Gesetzen oder Verordnungen.

Im Rahmen des existierenden Rechtsrahmens ist es Planungsbehörden u. a. möglich:

- die Umwandlung von Autostraßen in Fahrradstraßen voranzutreiben,
- Parkplätze z.B. am Straßenrand in Fahrradwege umzubauen,
- Ampelschaltungen an Kreuzungen so zu verändern, dass Fahrradfahrer vor Autofahrern „grün“ bekommen und dadurch die Kreuzung sicherer überqueren können,
- Ampelschaltungen auf Bicycle Superhighways so zu koordinieren, dass Radfahrer bei konstanten 20 Km/h durchgängig grüne Ampeln haben (Green Waves).

In einigen Aspekten gibt das Verkehrsrecht vor, wie der Fahrradverkehr zu lenken ist, was auch Auswirkungen auf den Bau von Fahrradwegen hat, z. B. beim Linksabbiegen (Jensen, 2013, S. 11). Jensen sieht das Verkehrsrecht als grundsätzlich konservativ, aber nicht wirklich störend für die Entwicklung der Cycling City (Jensen, 2013, S. 11).

Dem ökonomischen Instrument der Zulassungssteuer für Autos kann eine klare Auswirkung auf den Verkehr zugeschrieben werden. Die Steuer beträgt für die Zulassung eines PKW mit einem Wert von bis zu 24.000 € 85 % des Wagenwertes, für den Anteil des Wertes über 24.00 € hinaus sogar 150 % (Danish Customs and Tax Administration, 2019). Der Besitz eines Autos wird damit in Dänemark im internationalen Vergleich hoch besteuert. Dies führt dazu, dass in Dänemark mit 429 Autos pro 1.000 Einwohner besonders wenig Autos registriert sind, der EU-28 Durchschnitt liegt bei 505 und der Wert für Deutschland bei 555 (Eurostat, 2019).

### 3.3 Straßeninfrastruktur als staatliche Dienstleistung

Ein starker Eingriff in die Stadtstruktur Kopenhagens erfolgt dadurch, dass die Kommune ihre Dienstleistung „Bau und Unterhalt von Straßen“ heute anders erbringt als zur Zeit der car city. Denn die zentrale Infrastrukturmaßnahme in der Entwicklung zur Fahrradstadt ist die Unterhaltung und der Bau neuer Radwege. So werden alte Radwege, wenn nötig, erneuert, aufgrund veränderter Nachfrage ausgebaut oder breiter gemacht. Zu Beginn der Entwicklung zur Fahrradstadt um 1970 gab es in Kopenhagen ca. 175 km Radwege. Bis zum Jahr 2000 wurde das Radwegenetz auf 279 km erweitert (Carstensen et al., 2015). Für das Jahr 2016 weist der aktuelle Bicycle Account 375 km aus (City of Copenhagen, 2017a, S. 5). Der Neubau von Radwegen erfolgt mit dem Ziel, die Fahrradinfrastruktur zu einem kongruenten und von der Nachfrage bestimmten Netz auszubauen. Dabei unterscheidet die Stadt Kopenhagen heute sehr bewusst zwischen verschiedenen Radwegtypen:

- Die „**Green Bicycle Routes**“ sind ein in 2016 schon 61 km langes Netz (City of Copenhagen, 2017a, S. 5) aus Radwegen im **Grünen oder am Wasser** abseits des Autoverkehrs, welches mit dem bestehenden Radwegenetz verknüpft ist. Es ist sowohl für schnelle Fahrten abseits der Autostraßen wie auch für **Freizeitfahren** im Grünen geeignet. Die Breite der Radwege lässt dabei auch das Überholen langsamerer Radfahrer problemlos zu.
- „**Bicycle Superhighways**“ sind 2012 erstmals mit 17,5 km Länge im Bicycle Account aufgeführt und stellten bereits 2016 ein 57 km langes Netz (City of Copenhagen, 2017a, S. 5) aus Radwegen dar, welches das Stadtzentrum mit der Region verbindet. Durch „**Grüne-Wellen**“, Vorrang gegenüber dem Autoverkehr und **umfangreichen Qualitätsstandards**, soll ein maximal schneller und sicherer Transport ermöglicht werden. Die Bicycle Superhighways sollen eine echte Alternative zum Auto für Entfernungen von mehr als 5 km darstellen. Sie werden durch ein eigenes Sekretariat betreut und eine App empfiehlt den Radlern die beste Verbindung (Sekretariat for Supercykelstier, 2019). Die erste Strecke nach Albertslund wurde 2012 eröffnet. Insgesamt sind 45 Routen in der Region Kopenhagen mit einer Gesamtlänge von 746 Kilometern geplant (Sekretariat for Supercykelstier, 2019).

Abbildung 4: Bicycle-Superhighways in Kopenhagen: Brücke „Cycleslangen“ und Luftpumpe



Quelle: Cycling Embassy of Denmark, Dissing & Weitling (links), anonym (rechts)

- Weiter werden „**Desire-Lines**“ und **Abkürzungen** geplant und gebaut. Der Bedarf für Radwege wird detailliert erhoben und Radwege werden auch unabhängig von Straßen gebaut, um einen direkten Weg von A nach B für Radfahrer zu ermöglichen. Dies kann auch den Bau von **Tunneln** oder neuen **Brücken** beinhalten (City of Copenhagen, 2012).

Neben den Radwegen selbst verbessert Kopenhagen kontinuierlich die Ausstattung der Radwege. So werden z.B. Fahrradparkplätze und Reparaturstationen gebaut, Fahrradpumpen, spezielle Mülleimer für Radwege und Fußablagen an Ampeln installiert (City of Copenhagen, 2012).

Wesentlich ist für Kopenhagen auch die Sicherheit der Fahrradfahrer. Das Verletzungsrisiko, gemessen an den gefahrenen Kilometern zwischen schweren Unfällen, ist in den letzten zehn Jahren um mehr als 23 % gesunken (City of Copenhagen, 2017a, S. 10). Fahrradfahrer sind in Dänemark ohnehin vergleichsweise sicher. Während in Dänemark auf je 10 Mio. km Fahrstrecke 1,7 Radfahrer bei Unfällen in 2007 verletzt wurden, waren es in Deutschland 4,7, in England 6,5 und in den USA 37,5 Fahrradfahrer (Pucher & Buehler, 2008, S. 506). Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit werden in Kopenhagen die Fahrradwege farblich gekennzeichnet und z. B. als deutlich gekennzeichnete Radwege über Kreuzungen geführt. Weiter werden Haltelinien für Autos an Kreuzungen zurückgezogen und so die



**Abbildung 5: Klare Kennzeichnung von Radwegen an Kreuzungen**



Quelle: Cyklistforbundet/Mikkel Østergaard

Mit dem Ziel der „liveable city“ wurden seit 1962 Parkplätze von insgesamt 18 städtischen Plätzen entfernt, um mehr Platz für das Stadtleben zu schaffen (Gehl Architects, 2009, S. 2). In 2009 verfügte Kopenhagen über nur noch rund 3.000 Parkplätze in der Innenstadt, zwei Drittel davon am Straßenrand. Die Zahl ist deutlich niedriger als im Stadtzentrum von Stockholm (8.000 Parkplätze) oder Oslo (4.800 Parkplätze) (Gehl Architects, 2009, S. 2).

Kopenhagen bemüht sich, ÖPNV und Fahrradverkehr effizient zu vernetzen. Das Mitnehmen von Fahrrädern in öffentliche Verkehrsmittel (Bus, Zug, Metro) ist grundsätzlich möglich, teilweise auf Zeiten außerhalb der Rush-Hour beschränkt und erfordert den Kauf eines Fahrrad-Tickets. Mit der Zahl der Fahrradparkplätze an Bahnstationen sind aber nur 33 % der Kopenhagener zufrieden (City of Copenhagen, 2017a, S. 9) und die Stadt arbeitet an einer Verbesserung der Situation.

### 3.4 Information und Kommunikation

Die aktuelle Cycle Strategy (City of Copenhagen, 2012, S. 7, 31) plant Kampagnen für das Fahrradfahren mit Blick auf die Aktivierung zusätzlicher Zielgruppen, aber auch, um gute Erfahrungen publik zu machen.

Auf der Website der Kommune Kopenhagen, aber auch auf den Websites der Danish Cycle Embassy und der Danish Cyclist's Federation wird umfangreich über das Fahrradfahren informiert und es sind z.B. sämtliche bisher erstellten Bicycle Accounts abrufbar.

Für die NutzerInnen der Bicycle Superhighways steht eine App zur Verfügung (Sekretariatet for Supercykelstier, 2019).

Ein wesentliches „Kommunikationsinstrument“ für den Fahrradverkehr in Kopenhagen sind aber auch die vielen RadfahrerInnen selbst und auch die zahlreichen Radwege mit ihren teils aufsehenerregenden Bauwerken wie der Brücke Cycleslangen, die fast Monumenten des Fahrradverkehrs gleichen, vgl. z. B. Abbildung 4 links.

### 3.5 Controlling und Berichterstattung

Der alle zwei Jahre erstellte „Bicycle Account“ (City of Copenhagen, 2002, 2017a) kann als zentrales Instrument des Controllings und der Berichterstattung zur Entwicklung der Fahrradstadt Kopenhagen betrachtet werden. Für den Bericht werden Kennzahlen wie z. B. die zurückgelegten Kilometer mit dem Rad und dem Auto auf Hauptstraßen erhoben, der Modal-Split ermittelt, Fakten zu der bestehenden Fahrradinfrastruktur erhoben, aber auch die Zufriedenheit der Bewohner über die Fahrradinfrastruktur erfragt.

**Tabelle 1: Entwicklung von Kennzahlen für den Fahrradverkehr im Bicycle Account Kopenhagen**

***POLITICAL TARGETS, COPENHAGEN BICYCLE STRATEGY 2011-2015 AND CO-CREATE CPH 2025***

'06	'08	'10	'12	'14	'16	'25	
36	37	35	36	45	41	50	Share that bike to work/education in Copenhagen (%)*
53	51	67	76	74	76	90	Share of cycling Copenhageners who feel secure (%)
98	121	91	102	92	94	35	Number of serious cyclist casualties (per annum)
-	-	-	17	19	20	80	Share of PLUS network with 3 lanes (%)
-	-	-	0	7	6	15	Reduction in cycling travel time (%)
48	54	50	61	63	71	80	Satisfaction with state of cycle tracks (%)
-	-	67	73	70	71	80	Satisfaction with impact of bicycle culture on urban life (%)
26	26	27	29	33	37	70	General satisfaction with bicycle parking (%)

\*Calculated separately for each individual year whereas previously a two-year average was used.

***OTHER KEY FIGURES***

'06	'08	'10	'12	'14	'16	
1.15	1.17	1.21	1.27	1.34	1.4	Kilometres cycled (million km per weekday)
4.0	3.2	4.4	4.2	4.9	4.9	Kilometres cycled between serious casualties (million km)
16.0	16.2	15.8	15.5	16.4	16.3	Average cycling speed (km/h)
332	338	346	359	368	375	Cycle tracks (km)
17	18	23	24	28	33	Cycle lanes (km)
39	41	42	43	58	61	Green Cycle Routes (km)
-	-	-	17.5	38.5	57	Cycle Superhighways in Capital Region (km)
42	47	48	49	51	54	Bicycle parking on roads and sidewalks (1,000 spaces)

Quelle: City of Copenhagen (2017)

Der Bicycle Account nutzt statistische Daten über den Verkehr und ergänzt diese durch eine repräsentative Telefonbefragung mit über 1.000 Interviews. Hinzu kommen jeweils unterschiedliche Schwerpunktsetzungen des Berichts. Beispielsweise wurden 2016, aufgrund der Unzufriedenheit mit den Parkmöglichkeiten, umfangreiche Daten zum Bestand von Fahrradparkplätzen erhoben (City of Copenhagen, 2017a). In 2010 stand die Sicherheit von Fahrradfahrern im Fokus.

Der Report verursacht je Ausgabe Kosten in Höhe von ca. 50.000 € (Deutsches Institut für Urbanistik, 2010).

### 3.6 Management der Transformation

Der Kommune Kopenhagen gelingt zur konsequenten Fortentwicklung der Fahrradstadt ein seit über 40 Jahren vorangetriebener Verbesserungsprozess nach dem PLAN-DO-CHECK-ACT Ansatz.

**PLAN:** In 2002 (City of Copenhagen, 2002) und 2012 (City of Copenhagen, 2012) wurden langfristige strategische Pläne für die Entwicklung der Fahrradstadt vorgelegt. In die Erarbeitung eines „Fahrradweg Prioritätsplans 2017-2025“ waren neben Privatpersonen auch die Gemeinden und die DCF eingebunden (City of Copenhagen, 2017a, S. 13). Die Zielsetzungen in den Plänen sind klar und eindeutig, wie beispielhaft aus den Zielen der Cycle Policy 2002 deutlich wird (City of Copenhagen, 2002):

- *“The proportion of people cycling to workplaces in Copenhagen shall increase from 34 % to 40 %.*
- *Cyclist risk of serious injury or death shall decrease by 50 %.*
- *The proportion of Copenhagen cyclists who feel safe cycling in town shall increase from 57 % to 80 %.*
- *Cyclist travelling speed on trips of over 5 km shall increase by 10 %.*
- *Cyclist comfort shall be improved so that cycle track surfaces deemed unsatisfactory shall not exceed 5 %.”*

**DO:** Die Umsetzung der jeweils geplanten Maßnahmen, dies wird aus dem seit den 1970er Jahren kontinuierlichen Ausbau der Radwege (Carstensen et al., 2015) sowie der Verbesserung zahlreicher Kennzahlen deutlich (City of Copenhagen, 2017a), wird planmäßig und konsequent vorangetrieben.

**CHECK:** Die Überprüfung der Zielerreichung erfolgt im Zweijahresrhythmus in Form von statistischen Erhebungen, Zählungen und Befragungen von Kopenhagener Bürgerinnen und Bürgern, die im Bicycle Account zusammengestellt werden. Die Daten zur Erreichung politischer Ziele werden dabei explizit von anderen Daten getrennt dargestellt (vgl. Tabelle 1). Neben der Überprüfung der Erreichung der Ziele erfolgt quasi als „double-loop-learning“ die Identifizierung neuer Themen und deren Thematisierung im Bericht.

**ACT:** Neue Themen werden in das politische Handlungsprogramm aufgenommen und fließen in die Arbeit der Stadtplanung ein.

Das gute Funktionieren der Umsetzung der politischen Pläne zur Entwicklung der Fahrradstadt führt Koglin (2015) im Vergleich von Kopenhagen und Stockholm darauf zurück, dass eine integrierte Planungsorganisation in Kopenhagen mehr Wissensaustausch zwischen Stadt-, Verkehrs- und Fahrradplanern ermöglicht und ein Umfeld des Verständnisses für unterschiedliche professionelle Planungsauffassungen schafft. Dies ist in Stockholm nicht der Fall, wo das Radfahren in der Planung wie auch in der bestehenden Infrastruktur marginalisiert wird. Koglin (2015) kommt zu dem Schluss, dass die integrierte Verkehrs- und Stadtplanungsorganisation in Kopenhagen das Radfahren stärker fördert als die weniger integrierte Planungsorganisation in Stockholm. Darüber hinaus betont Koglin, dass die verschiedenen Organisationen zu unterschiedlichen Machtverhältnissen geführt haben, die das Ergebnis der Planungsprozesse mitbestimmen.

Für das Verständnis eines konsequent durch Politik und Verwaltung vorangetriebenen Prozesses zur Entwicklung der Fahrradstadt mag auch von Bedeutung sein, dass Dänemark mit 88 von 100 möglichen Bewertungspunkten des „Corruption Perception Index“ das am wenigsten korrupte Land der Welt ist (Transparency international, 2018). Ein Zusammenhang dieser Tatsache mit dem konsequenten Verwaltungshandeln, auf das Vetospieler keinen wahrnehmbaren Einfluss auszuüben scheinen, ist vorstellbar.

## 4 Erkenntnisse zur Governance der Transformation

### 4.1 Der Gegenstand der Transformation

Der Gegenstand der Transformation für die Fahrradstadt Kopenhagen ist das Fahrradfahren. Das Ziel der Transformation ist, den Anteil des Fahrradfahrens am Stadtverkehr zu erhöhen und den Anteil des Autofahrens zu reduzieren. Aufbauend auf den Arbeiten von Clausen und Fichter (2019) ist dabei die Ausprägung von drei Metafaktoren, welche die Diffusion beeinflussen, von hoher Bedeutung.

Zunächst ist relevant, dass der **Gegenstand der Transformation bekannt und verfügbar** ist. Da die ca. 550.000 Einwohner Kopenhagens in 2013 schon 650.000 Fahrräder besaßen, was 1,2 Fahrrädern pro Einwohner entsprach – gegenüber nur 125.000 im Stadtgebiet zugelassenen Autos (The Cycling Embassy Of Denmark, 2013), und die Radwege wie auch die Fahrradfahrer im Stadtbild nicht zu übersehen sind, sollte dies sichergestellt sein.

Weiterhin ist ein günstiges **Kosten-Nutzen-Verhältnis** von Bedeutung. Gerade mit Blick auf die extrem hohe Zulassungssteuer für Autos in Dänemark (vgl. Abschnitt 3.2), dürfte sowohl der Preisvorteil bei der Anschaffung wie auch der Vorteil bei den Betriebskosten erheblich sein. Für 27 % der Kopenhagener hat das Fahrradfahren (auch) finanzielle Gründe und nur 7 % aller Befragten gaben an, aus Gründen des Umweltschutzes Fahrrad zu fahren (City of Copenhagen, 2017a, S. 18).<sup>2</sup>

Weiter sind eine hohe **Kompatibilität mit Verhaltensroutinen**, sowie **Vertrauen in die Innovation** für die Akzeptanz und Verbreitung von Bedeutung. Dieser Punkt wirkt ambivalent. Aus dem Bicycle Account wird deutlich, dass zwar 62 % der Einwohner der Kernstadt das Fahrrad auf dem Weg zur Ausbildung und Arbeit nutzen, dass es in der Gesamtgruppe der Arbeitenden und Auszubildenden (inkl. Schüler und Studenten) im Großraum aber nur 41 % sind (City of Copenhagen, 2017a, S. 4). Eine höhere Entfernung ist damit eindeutig als Faktor zu identifizieren, der mit dem Fahrradfahren nicht für alle Menschen kompatibel ist. Gegengesteuert wird durch den geplanten intensiven Ausbau von „Bicycle Superhighways“, die den Nachteil des Fahrrades bei Entfernungen über 5 km abmildern sollen. Ein Anteil von 76 % aller Rad fahrenden Kopenhagener, die sich beim Radfahren sicher fühlen (City of Copenhagen, 2017a, S. 5) deutet auf eine insgesamt geringe Unsicherheit in Bezug auf das Fahrradfahren hin. Radfahren wird von 53 % der Kopenhagener als schneller und von 50 % als insgesamt einfacher als Autofahren empfunden (City of Copenhagen, 2017a, S. 18). Der Erfolg des Projektes Fahrradstadt Kopenhagen ist damit maßgeblich darauf zurückzuführen, dass das Radfahren von den Stadtplanern so angenehm, schnell, einfach und sicher wie möglich gestaltet wurde und weiter wird.

Das **Kosten-Nutzen Verhältnis** dieser Systeminnovation ist zusätzlich für den Staat positiv. So wurden in den vergangenen 12 Jahren über 70 Millionen Euro in die Fahrradinfrastruktur investiert, dadurch

---

<sup>2</sup> Der Kostenvorteil des Fahrradfahrens wird sich in den Niederlanden zukünftig noch stärker auswirken, denn die Niederlande belohnen Pendler mit Steuergutschriften von 19 Cent pro Kilometer. Unternehmen und Mitarbeiter müssen sich auf die Entfernung der Radroute einer Person einigen (Lo, 2018).

werden sich nach Untersuchungen des dänischen Verkehrsministeriums langfristig 230 Millionen Euro einsparen lassen (Diamant Fahrradwerke GmbH, 2018). Dies sei darauf zurückzuführen, dass Straßenbau teurer als Radinfrastruktur sei und durch das gesundheitlich förderliche Radfahren Kosten des Gesundheitssystems reduziert werden. Vorwiegend werden zukünftige Kosten der Umweltverschmutzung durch Autos vermindert (Diamant Fahrradwerke GmbH, 2018).

Für die Beurteilung der Kosten ist auch von Bedeutung, dass in Kopenhagen 54 % der Verkehrsfläche für Straßen verwendet werden und weitere 12 % für Parkplätze. Auf diesen insgesamt 66 % der Verkehrsfläche (VF) für das Auto werden 34 % des Modal Split (MS) abgewickelt, auf den 7 % der Radwege hingegen 29 % des Modal Split (City of Copenhagen, 2017a, S. 14). Errechnet man die Relation, ergibt sich ein Verhältnis von 0,51 % MS/ % VF für das Auto gegenüber 4,1 % MS/ % FV für das Fahrrad. Fahrradverkehr nutzt also bezogen auf seinen Beitrag zum Modal Split die Verkehrsfläche 8mal effizienter. Einschränkend ist hier anzumerken, dass der Modal Split auf Basis der Anzahl der zurückgelegten Wege gemessen wird und nicht auf Basis der zurückgelegten Strecke, die in die Kennzahl der Verkehrsleistung eingehen würde. Auch ein Vertreter der Stadtplanung Kopenhagen bestätigt aber die vergleichsweise günstigen Kosten des Ausbaus des Radverkehrs im Vergleich zu neuen bzw. breiteren Straßen (Jensen, 2019).

Zu einem ähnlichen Ergebnis führt der Vergleich der Transportkapazität pro Fahrstreifen, die auf stark befahrenen Wegen in Kopenhagen für Autos zwischen 960 Personen/ Stunde und 1.320 Personen/ Stunde bestimmt wurde, für den Fahrradverkehr hingegen zwischen 2.580 Personen/ Stunde und 3.540 Personen/ Stunde. Berücksichtigt man weiter, dass ein Fahrradfahrstreifen deutlich schmaler ist als ein Autofahrstreifen, lässt sich schließen, dass die Infrastrukturkosten für den Fahrradverkehr deutlich niedriger sind als für eine entsprechende Menge Autoverkehr. Jensen (2013, S. 8) resümiert aus Sicht der Stadtplanung: „*cycle lanes are cheap*“.

## 4.2 Pfadabhängigkeiten

Zwei Gruppen von Pfadabhängigkeiten wirken sich auf die Transformation zur Fahrradstadt Kopenhagen aus. Eine dieser Gruppen von Pfadabhängigkeiten wirkt der Entwicklung entgegen, die andere stabilisiert und unterstützt sie.

Die zentrale Pfadabhängigkeit, die der Entwicklung zur Fahrradstadt entgegenwirkt, ist die Veränderung der Stadtstruktur durch die **Suburbanisierung**. Durch die längeren Wege in die Kernstadt sinkt der Anteil der Radfahrer. Die von ca. 770.000 in 1950 auf ca. 500.000 Ende der 1970er Jahre (Bruheze & Veraart, 1999, S. 141) sinkende Bevölkerung der Kernstadt weist auf die Nutzung **größerer Wohnflächen** hin und treibt so die Suburbanisierung. Ebenso wirkt sich der höhere **Autobesitz** offenbar negativ auf das Radfahren aus. Die Auswirkung beider Effekte kombiniert dürfte einen großen Teil der Verschiebung des Modal Split weg vom Fahrrad zwischen 1950 und 1970 erklären (vgl. Abbildung 1).

Eine organisatorische Pfadabhängigkeit findet sich in der **Straßenbauverwaltung** von Kopenhagen. Die dort arbeitenden Ingenieure taten um 1980 herum was sie konnten, den Wechsel von einer autofreundlichen zu einer fahrradfreundlichen Planung zu verhindern oder zu verzögern (Jensen, 2013, S.

4), wurden aber letztlich von der Politik dazu gezwungen, das Fahrradkonzept umzusetzen. Dies war nicht zuletzt dadurch möglich, dass diese Ingenieursgruppe seit Jahrzehnten immer wieder Fahrradwege gebaut hatte, die technische Fähigkeit zum Bau guter Radwege also vorhanden war und es nur an der Absicht mangelte. Ein erster durch die Danish Cyclists' Federation entwickelter Fahrradplan für Kopenhagen wurde durch die Straßenbauverwaltung nur auf Druck des Bürgermeisters unwillig weiter entwickelt, mit letztlich unklarer Begründung von der damaligen politischen Koalition, aber letztlich fallen gelassen (Jensen, 2013, S. 4). Erst ungefähr 20 Jahre später, berichtet Jensen (2013, S. 5), tritt die Straßenbauverwaltung als fördernder Akteur des Fahrradkonzeptes auf.

Die in Kopenhagen 100-jährige **Geschichte als Fahrradstadt**, mit dem seit Mitte der 1970er Jahre planmäßigen Ausbau der Fahrradinfrastruktur, beeinflusst ebenso, nur mit anderer Wirkrichtung, die gebaute Umwelt Kopenhagens. Die Umwandlung von Parkplätzen am Straßenrand in Radwege schafft wie der sonstige Rückbau von Parkplätzen und auch der sukzessive Bau neuer Radwege „gebaute Tatsachen“, die mit einer erheblichen Dauerhaftigkeit die Möglichkeit bzw. Unmöglichkeit bestimmter Aktivitäten im Verkehr bestimmen. Ebenso dürfte das Entstehen einer Reihe von Unternehmen, die u. a. Lastenräder produzieren, den Pfad leicht verstärken. Wichtig ist auch ein selbstverstärkender Effekt, denn je mehr Fahrradfahrer unterwegs sind, desto höher ihre Sicherheit. „... when a *“critical mass” of cyclists has been achieved, it makes car drivers realise that they may expect cyclists to be around any time. A win-win situation for cycling*“ (Jensen, 2013, S. 9)

Die **Kosten des Umbaus** sind zwar nicht unerheblich, da aber auch in andere Verkehrssystem investiert wird können sie nicht als zentrale Pfadabhängigkeit eingestuft werden. Zudem wurde gezeigt, dass sich die Kosten sowohl auf individueller als auch der Ebene des Staates tendenziell amortisieren. Eine mögliche ökonomische Pfadabhängigkeit in Form wirtschaftlicher Probleme des Innenstadthandels aufgrund der autounfreundlichen Verkehrssituation kann dadurch relativiert werden, dass Radfahrer schon 2013 jedes Jahr für 15,4 Milliarden Dänische Kronen (DKK) in den Kopenhagener Geschäften und Supermärkten (ohne Einkaufszentren) einkaufte und mit Autofahrern für 15,3 Milliarden DKK sogar etwas weniger umgesetzt wurde (The Cycling Embassy Of Denmark, 2013).

### 4.3 Akteurskonstellationen

Die erfassten Daten lassen darauf schließen, dass es wenig Widerstand gegen die Entwicklung einer Fahrradstadt gegeben hat oder gibt.

- Bürgermeister, Stadtparlament und Stadtverwaltung treiben die Entwicklung entschlossen und konsequent voran. Die städtische Verkehrsplanung ist zweckdienlich und effektiv organisiert<sup>3</sup> (Koglin, 2015). Nach Kopenhagens Umweltbürgermeisterin Ayfer Baykal ist „Radverkehrsförderung kein Ziel an sich, sondern eher ein sehr wichtiges politisches Werkzeug für die Schaffung einer lebenswerteren Stadt“ (City of Copenhagen, 2012, S. 5).

---

<sup>3</sup> Koglin zeigt dies instruktiv durch einen Vergleich mit Stockholm (Koglin, 2015).

- Die Danish Cyclists Federation profitiert von der Entwicklung und wirkt aktiv an der Gestaltung der Fahrradstadt mit (City of Copenhagen, 2017a, S. 13).
- 97 % der BewohnerInnen von Kopenhagen sind mit Kopenhagen als Fahrradstadt zufrieden (City of Copenhagen, 2017a, S. 7).
- Autohersteller als mögliche Gegenspieler sind in Dänemark mit Produktionsstätten nicht präsent.
- Der dänische Autofahrerverband (Forenede Danske Motorejere) entstand in 1909 und hat aktuell etwa 235.000 Mitglieder (FDM, 2019). Eine Politik gegen das Fahrrad ist auf seiner Website nicht wahrzunehmen und wird auch von Akteuren der Fahrradpolitik nicht erkannt (Jensen, 2019).

Das Magazin Urban Shorts, welches eine Artikelserie in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Architekturmuseum Frankfurt zum Thema „Städte für Menschen und Räder“ verfasste, schrieb zu dem Erfolg der Fahrradstadt Kopenhagen folgendes: „Die Stärke [...] war und ist [...], dass sie von sämtlichen Parteien getragen wurden und werden. Jeder, der an der Stadtentwicklung beteiligt ist, weiß, was der andere meint, wenn von Begriffen wie »Nachhaltigkeit«, „lebendigem Stadtleben“, „Radfahrersicherheit“ oder „menschlichem städtischen Raum“ die Rede ist“ (Urban Shorts, 2019). Vieles deutet darauf hin, dass sich das Fahrrad im bestehenden Verkehrsregime gefestigt und seinen Nischencharakter verloren hat.

Die zentralen Argumente der Befürworter des Radverkehrs nehmen auf zentrale Ziele der Nachhaltigkeit Bezug: Umweltschutz sowie Sicherheit und Gesundheit. Co-Benefits entstehen in der Fahrrad-fahrenden Bevölkerung indem sie Geld spart und die eigene Gesundheit durch sportliche Betätigung fördert.

Gegner der Transformation könnten diesen Zielen das Ideal der freien Wahl des Verkehrsmittels entgegensetzen: Frei Fahrt für freie Bürger. In Kopenhagen aber vergrößert sich langsam die Freiheit der Radfahrer, die kontinuierlich mehr Möglichkeiten haben, zu Lasten der Autofahrer, deren Möglichkeiten zumindest im Stadtzentrum beschnitten werden.



## 5 Fazit

Die Systeminnovation Fahrradverkehr besteht aus einer großen Zahl von Teilinnovationen. Die Koordinierung der Entwicklung von Innovationen in der Fahrradtechnik, vornehmlich Transporträder, gelingt dem privaten Sektor in Dänemark gut. Die Koordinierung der Teilinnovationen rund um die Infrastrukturen, also unterschiedliche Radwegtypen, Ausstattungselemente sowie begleitende Dienstleistungen wie z.B. Apps gelingt der öffentlichen Verwaltung von Kopenhagen ebenfalls gut. Insgesamt wird eine große Schar von Produkt- und Dienstleistungsinnovationen gut aufeinander abgestimmt entwickelt und ihre Verbreitung so gefördert, dass ein insgesamt leistungsfähiges Gesamtsystem entsteht.

Die Aktivierung privater Akteure bezieht sich im Wesentlichen auf Privatpersonen, die sehr erfolgreich zum Fahrradfahren aktiviert werden. Für diese Aktivierung sind die hohen Kosten von Automobilen in Dänemark hilfreich. Aber auch der erfolgreiche Ausbau der Infrastrukturen ist eine notwendige Bedingung für den Erfolg der Aktivierung einer großen Zahl von Akteuren. Privatwirtschaftliche Akteure in der Fahrradbranche haben sich durch unternehmerische Initiative entwickelt und es liegen keine Erkenntnisse zu einer gezielten, diese Entwicklung begleitenden Wirtschafts- oder Gründungsförderung vor.

Die verschiedenen Instrumente werden durch die öffentliche Verwaltung sinnvoll koordiniert eingesetzt. Dominieren tun dabei Investitionen in die Infrastruktur, die im Rahmen der staatlichen Daseinsvorsorge als öffentliche Dienstleistung erbracht werden. Begleitet werden die investiven Maßnahmen durch gezielte Informations- und Kommunikationsaktivitäten. Zentrales Element des staatlichen Handelns ist darüber hinaus ein planmäßiges und gut koordiniertes Transformationsmanagement, welches auf Basis rationaler Pläne und offenbar weitgehend unabhängig von der Einflussnahme möglicher Gegenspieler – soweit diese überhaupt vorhanden sind - umgesetzt wird. Bezogen auf die von Kivimaa und Kern (2016) unterschiedenen Instrumententypen zu „creation“ und „destruction“ könne die Maßnahmen zur Entwicklung der Fahrradstadt Kopenhagen wie folgt zugeordnet werden, wobei die Kategorie C8 „Erbringung staatlicher Dienstleistungen“ ergänzt wurde:

**Tabelle 2: Maßnahmen zur Entwicklung der Fahrradstadt Kopenhagen**

<b>Creation:</b>	<b>Destruction:</b>
Förderung der Entstehung von Innovationen und Nischen	Dekonstruktion bzw. Destabilisierung nicht-nachhaltiger Systeme
C1: Forschung und Entwicklung, Wissen Es gab eine Reihe von F&E-Projekten zu Infrastruktur und Fahrradtechnik	D1: Ordnungsrecht, Steuern und Abgaben Hohe Zulassungssteuer für Automobile
C2: Pilotanwendungen und Pilotmärkte Bau und Erprobung neuer Typen von Fahrradwegen, z.B. Bicycle Superhighways	D2: Grundsätzlich neue Regeln Keine
C3: Kosten-Nutzen Verhältnis	D3: Reduzierung von Subventionen und F&E

Durch Beschleunigung des Fahrradverkehrs verbessert sich das ohnehin im Vergleich zum Auto sehr gute Kosten-Nutzen-Verhältnis	Keine
C4: Gründungsförderung Keine	D4: Veränderungen in Netzwerkstrukturen Über Jahrzehnte entwickeltes Netzwerk von Stadt und Akteuren des Fahrrad-Regimes beeinflusst die Entwicklung, während das Automobilregime in Dänemark historisch schwach ist.
C5: Finanzierung Die Finanzierung der Baumaßnahmen wird kontinuierlich gesichert.	
C6: Legitimität und Unterstützung Über das Handeln der Kommune (konsequentes Management des Transformationsprozesses und Kommunikation) und unterstützt durch regelmäßige Befragungen der Bevölkerung (mit sehr positiven Ergebnissen) erhält das Projekt eine hohe Legitimität.	
C7: Ziele und Einfluss auf Orientierungen Regelmäßige Langzeitpläne werden erstellt und zielgerichtet umgesetzt.	
C8: Erbringung staatlicher Dienstleistungen Bau und Unterhaltung von Straßen wurde auf die Fahrradstadt neu ausgerichtet.	

Die Entwicklung zur Fahrradstadt Kopenhagen ist aus Sicht der Transformationsforschung an einigen Stellen lehrreich.

Zum einen bestätigt sich, dass sich Produkte bzw. neue Verhaltensweisen schneller und erfolgreicher verbreiten, wenn sie ein **gutes Kosten-Nutzen Verhältnis** aufweisen.

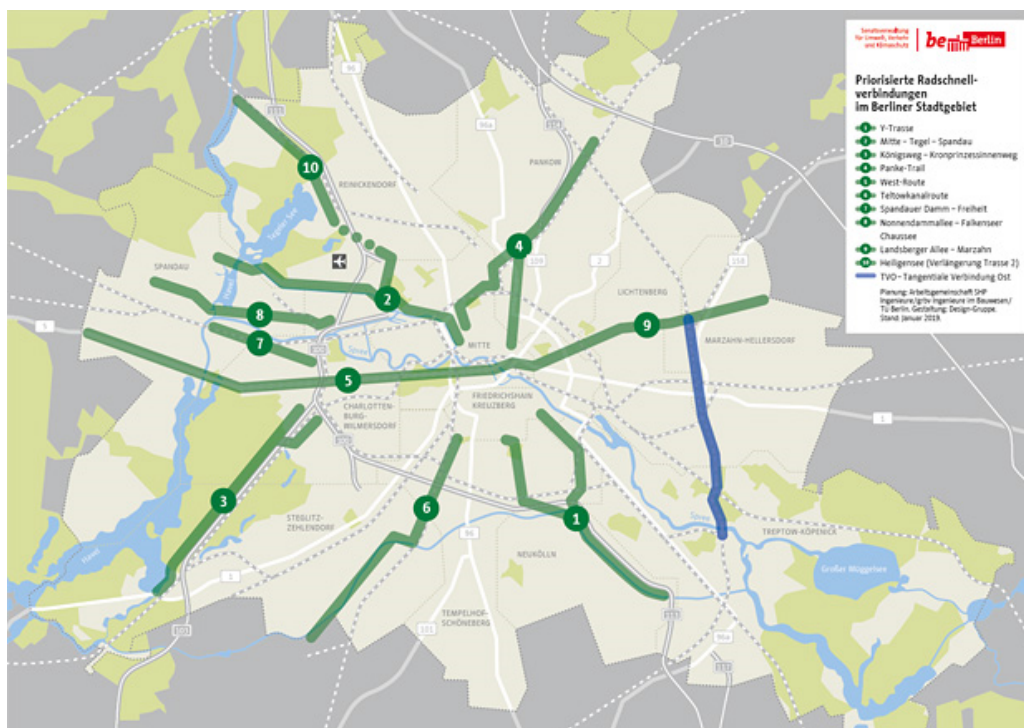
Weiter ist sind eine hohe **Kompatibilität mit Verhaltensroutinen** des Gegenstandes der Transformation ein wichtiger Faktor, um Widerstände gegen die Transformation abzubauen. Durch vielfältige Folgeinnovationen wurden sowohl das Fahrrad – durch die Vielzahl heute angebotener Transporträder – als auch die Fahrradwege in Richtung auf vielfältige Nutzbarkeit optimiert und differenziert. Durch das Anlegen von Radwegen für Schnellfahrer, die weite Distanzen zurücklegen wollen, wie auch im Grünen zu Rekreation und Sightseeing unter gleichzeitiger Anlage von bis zu 4 Fahrspuren, damit sich die verschiedenen Gruppen nicht gegenseitig behindern, ist das Angebot zum Fahrradfahren in Kopenhagen heute vielfältiger und nutzungsfreundlicher als in vielen anderen Städten. Es kann die Lehre gezogen werden, dass es mit zunehmender Verbreitung einer radikalen Umweltinnovation notwendig wird, dass System mit Blick auf unterschiedliche gesellschaftliche Gruppen zu differenzieren. Kopenhagen überließ dabei die Differenzierung des Produktangebots den privaten Unternehmen, die Differenzierung der städtischen Infrastrukturen übernahm die Stadt Kopenhagen als öffentliche Dienstleistung.

Als zweite Lektion lässt sich aus dem Fall lernen, dass ein gutes **Management der Transformation** durch einen Stadtpolitik und –verwaltung, die gut organisiert ist und rational handelt, den Transformationsprozess kontinuierlich und vergleichsweise rasch voranschreiten lässt. Die Tatsache, dass sich die Stadt Kopenhagen kaum mit Vetospielen beschäftigen musste (Jensen, 2019) machte es dabei leichter, ein zielgerichtetes und effektives Gesamtkonzept umzusetzen, welches nicht durch halbgeare Kompromisse mit Gegnern der Transformation beeinträchtigt wird. Der in Abschnitt 3.6. dargestellte Plan-do-check-act Ansatz mit dem sehr guten Bicycle Account als zentralem und öffentlichem Controllinginstrument steht dabei für den hohen Anspruch der Stadtverwaltung Kopenhagen, ein politisches Programm zielgerichtet und effektiv umzusetzen.

Eine **Übertragbarkeit** des Gesamtsystems auf andere Länder ist nur eingeschränkt gegeben. Die unterschiedlichen in Abschnitt 2.2 dargestellten Fahrradkulturen dürften dazu führen, dass einzelne Aspekte des in Kopenhagen aufgebauten Systems vorbildhaft sein mögen, diese aber in jeder Zielregion neu kontextualisiert werden müssen.

Einen Hinweis auf Möglichkeiten in Deutschland gibt die Stadt Berlin. Die Initiative „Volksentscheid Fahrrad“ erreichte, dass das Abgeordnetenhaus von Berlin am 28.6.2018 das Berliner Mobilitätsgesetz beschloss. Es enthält einen Abschnitt zum Radverkehr und ist damit das erste Radgesetz Deutschlands. In Berlin wurden seither gezielt die Kapazitäten für die Fachplanung im Radverkehr ausgebaut und es sollen in den nächsten Jahren mindestens 100 Kilometer Radschnellverbindungen entstehen (Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2019).

**Abbildung 6: Karte zu Radschnellverbindungen im Berliner Stadtgebiet**



Quelle: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2019).

## 6 Quellen

- Bruheze, A. de la & Veraart, F. C. A. (1999). *Fietsverkeer in praktijk en beleid in de twintigste eeuw*. Twente. Zugriff am 28.2.2019. Verfügbar unter: <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:db018703-0716-4692-a09d-447dbd19e59f?collection=research>
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur & Deutsches Institut für Urbanistik. (2014). *Radverkehr in Deutschland: Zahlen, Daten, Fakten* (Stand: August 2014.). Berlin: Deutsches Inst. für Urbanistik [u.a.].
- Carstensen, T. A., Olafsson, A. S., Bech, N. M., Poulsen, T. S. & Zhao, C. (2015). The spatio-temporal development of Copenhagen's bicycle infrastructure 1912–2013. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 115(2), 142–156. <https://doi.org/10.1080/00167223.2015.1034151>
- christiania bikes. (2019). christiania bikes - Transporträder & Lastenfahrräder aus Dänemark. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.christianiabikes.de/das-lastenrad.html>
- Christiania Cycles. (2019). Christiania Cycles. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <http://www.pedersen-bike.dk/>
- City of Copenhagen. (2002). *Cycle Policy 2002 - 2012*. Kopenhagen.
- City of Copenhagen. (2007). *MILJØMETROPOLEN. VORES VISION CPH 2015 – et udspil*. Kopenhagen.
- City of Copenhagen. (2009). *Metropol for Mennesker*. Kopenhagen.
- City of Copenhagen. (2012). *Good, Better, Best. The City of Copenhagen's Bicycle Strategy 2011-2025*. Kopenhagen.
- City of Copenhagen. (2017a). *Copenhagen City of Cyclists. The Bicycle Account 2016*. Kopenhagen.
- City of Copenhagen. (2017b). *Copenhagen City of Cyclists. Facts & figures 2017*. Kopenhagen.
- Clausen, J. & Fichter, K. (2019). The diffusion of environmental product and service innovations: Driving and inhibiting factors. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.003>
- Copenhagenize.com. (2011). Bicycle Innovation Lab - Denmark's First Cultural Centre for Bicycle Culture. Zugriff am 8.3.2019. Verfügbar unter: <http://www.copenhagenize.com/2011/11/bicycle-innovation-lab-cultural-centre.html>
- Copenhagenize.com. (2019). Cargo Bike Nation - Copenhagen. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <http://www.copenhagenize.com/2015/10/cargo-bike-nation-copenhagen.html>
- Danish Customs and Tax Administration. (2019). Registration Tax. Zugriff am 28.2.2019. Verfügbar unter: <https://skat.dk/skat.aspx?oid=2244599>
- Deutsches Institut für Urbanistik. (2010). Bicycle Account Copenhagen. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <https://nationaler-radverkehrsplan.de/en/projects/bicycle-account-copenhagen>
- Diamant Fahrradwerke GmbH. (2018). Fahrradstadt Kopenhagen. Zugriff am 27.2.2019. Verfügbar unter: <https://www.diamantrad.com/blog/fahrradstadt-kopenhagen/>
- European Cyclists Federation. (2017). Smarter Cycling Series: City of Copenhagen introduces variable message signs – exclusively for cyclists. Zugriff am 8.3.2019. Verfügbar unter: <https://ecf.com/news-and-events/news/smarter-cycling-series-city-copenhagen-introduces-variable-message-signs-%E2%80%93>

- Eurostat. (2019). Number of passenger cars per 1000 inhabitants, 2016. Zugriff am 28.2.2019. Verfügbar unter: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Passenger\\_cars\\_in\\_the\\_EU](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Passenger_cars_in_the_EU)
- FDM. (2019). FDMs historie. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <https://fdm.dk/om-fdm/fdms-historie>
- Fichter, K. & Clausen, J. (2013). *Erfolg und Scheitern „grüner“ Innovationen*. Marburg: Metropolis.
- Gehl Architects. (2009). *Public Spaces in Copenhagen*. Kopenhagen.
- Jensen, J. C. (2013). Planning a Cycling Infrastructure - Copenhagen - city of cyclists. *Cyclists & cycling around the world: creating liveable & bikeable cities*. Lima, Peru: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Jensen, N. (2019, März 9). Interview zur Bike City Copenhagen.
- Kayser, A. (2017, März). Copenhagen: The Cycling City. Gehalten auf der Paris stage 3 city technical workshop, Paris.
- Kivimaa, P. & Kern, F. (2016). Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy*, 45(1), 205–217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>
- Koglin, T. (2015). Organisation does matter – planning for cycling in Stockholm and Copenhagen. *Transport Policy*, 39, 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2015.02.003>
- Lo, A. (2018, Dezember 21). The Netherlands is paying people to cycle. *CNN travel*. Zugriff am 21.3.2019. Verfügbar unter: <https://edition.cnn.com/travel/article/netherlands-cycling/index.html>
- Oosterhuis, H. (2016). Cycling, modernity and national culture. *Social History*, 41(3), 233–248. <https://doi.org/10.1080/03071022.2016.1180897>
- Pucher, J. & Buehler, R. (2008). Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *Transport Reviews*, 28(4), 495–528. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Region Hannover. (2018). *Handout PK Modal Split Hannover 2018*. Hannover. Zugriff am 27.2.2019. Verfügbar unter: <https://www.pressebox.de/pressemitteilung/region-hannover/Ulf-Birger-Franz-Die-Verkehrswende-erfordert-mehr-Mut/boxid/932635>
- Sekretariatet for Supercykelstier. (2019). Cycle superhighways. Zugriff am 28.2.2019. Verfügbar unter: <https://supercykelstier.dk/about/>
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz. (2019). Radschnellverbindungen im Berliner Stadtgebiet. Zugriff am 19.4.2019. Verfügbar unter: [https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik\\_planung/rad/schnellverbindungen/](https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/rad/schnellverbindungen/)
- The Cycling Embassy Of Denmark. (2013). Copenhagen's Bicycle Account. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <http://www.cycling-embassy.dk/2013/06/03/6995/>
- Transparency international. (2018). How corruption weakens democracy. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: [https://www.transparency.org/news/feature/cpi\\_2018\\_global\\_analysis](https://www.transparency.org/news/feature/cpi_2018_global_analysis)
- Transportministeriet. (2014). *Denmark - on your bike! The national bicycle strategy*. Kopenhagen.
- Urban Shorts. (2019). Miljømetropolen« Kopenhagen. Zugriff am 1.3.2019. Verfügbar unter: <http://www.urban-shorts.net/2018/05/12/miljometropolen-kopenhagen/>