

# Luftverschmutzung und Mobilität in den Städten - (k)ein (neues) Thema für die Bildung für nachhaltige Entwicklung

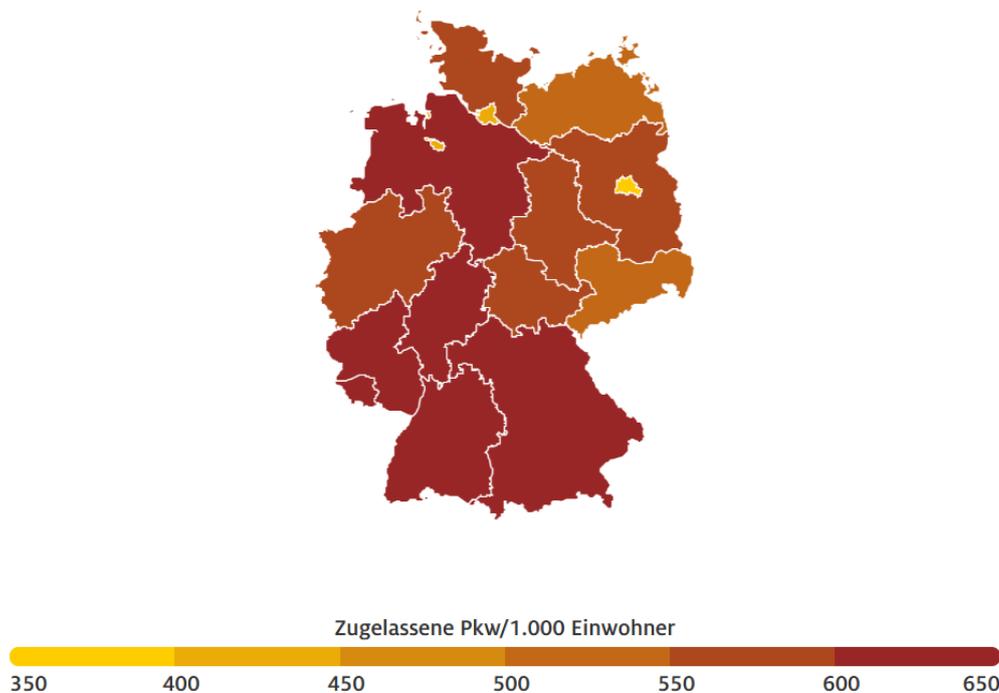
von Melanie Nagel

## 1 Luftverschmutzung in den Städten und deren Ursachen

In vielen Städten in Deutschland ist die Luft verschmutzt durch die vielen Autos, die täglich auf den Straßen ein- und auspendeln. Autos sind aus unserem Leben kaum wegzudenken: Sie ermöglichen uns flexible Mobilität und gelten oft als Statussymbol. Laut dem ADAC gibt es aktuell (2023) in Deutschland so viele PKWs wie noch nie. Die meisten davon sind Diesel oder Benzin, auch wenn die Anzahl der Elektroautos zunimmt. Autos verursachen den größten Anteil an Luftverschmutzung in den Innenstädten, durch Schadstoffe wie Stickstoffdioxid und Feinstaub. Diese Schadstoffe führen zu schweren gesundheitlichen Schäden und Belastungen, besonders für Menschen mit chronischen Erkrankungen, ältere Menschen oder Kinder. Gemessen wird diese Belastung in sogenannten „vorzeitigen Todesfällen“. Die Europäische Umweltagentur zählt europaweit 422.000 vorzeitige Todesfälle durch Feinstaub-Exposition für das Jahr 2015.

Die Abbildung 1 zeigt die geographische Verteilung der Autos in Deutschland. Dabei sieht man, dass die Dichte der Autos beispielsweise in Berlin nicht so hoch ist. Gründe dafür sind unter anderem der gut ausgebaute ÖPNV, der den BürgerInnen eine ausreichende Mobilität bietet. Sie meist benötigen kein Auto, um in der Stadt von einem Ort zum anderen zu kommen.

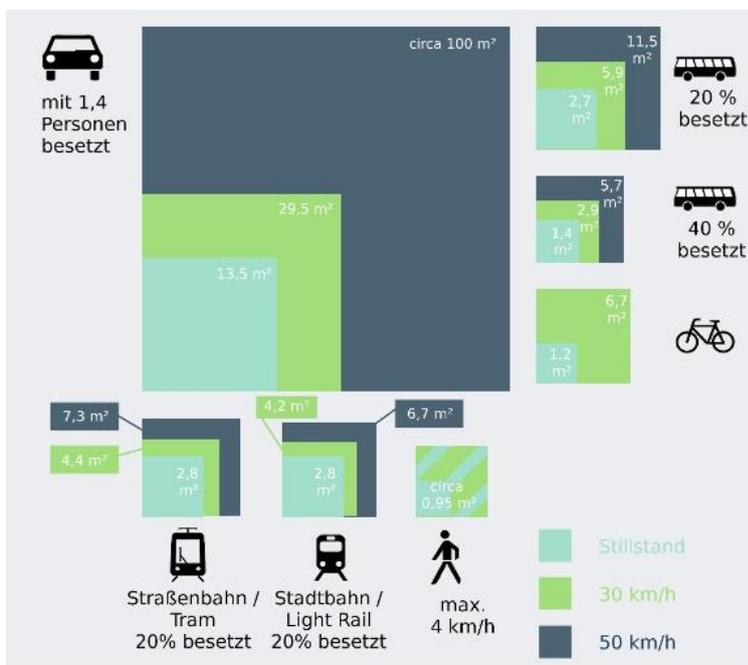
Abb. 1: PKW-Bestand in Deutschland, Zugelassene PKW pro 1000 Einwohner 2022 (Quelle: ADAC 2023 online)



Die Automobilindustrie ist in Deutschland, gemessen am Umsatz, der bedeutendste Industriezweig. Im Jahr 2019 erwirtschaftete die Branche einen Umsatz von 436 Milliarden Euro und bot Arbeitsplätze für 833.000 Personen. Der Wohlstand und die Beschäftigung vieler Menschen sind

eng verbunden mit dem Erfolg dieser Schlüsselindustrie. Die Automobilbranche steht jedoch nach vielen Jahren des Wachstums vor einem grundlegenden Strukturwandel im Zeichen der Verkehrswende. Die Verkehrswende hin zu nachhaltiger Mobilität verfolgt das Ziel, die Luftverschmutzung und den Verkehrslärm zu reduzieren und die Klimaziele zu erreichen. Bei der Verkehrswende gibt es verschiedene Strategien, wie die Verkehrswege zu reduzieren oder gar zu vermeiden, den Verkehr auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel wie ÖPNV, Fuß- oder Radverkehr zu verlagern, die Energieeffizienz durch eine bessere Auslastung der Fahrzeuge zu verbessern, und dabei effizientere und nachhaltige Energie zu nutzen. Darüber hinaus geht es auch um die Frage der Verkehrsgerechtigkeit, wenn es um gleiche Zugangschancen zu einer nachhaltigen Mobilität oder die Beseitigung einer ungleichen Verteilung der Belastungen durch den Verkehr (Luftverschmutzung und Lärm) geht (<https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/516500/nachhaltige-mobilitaet/>).

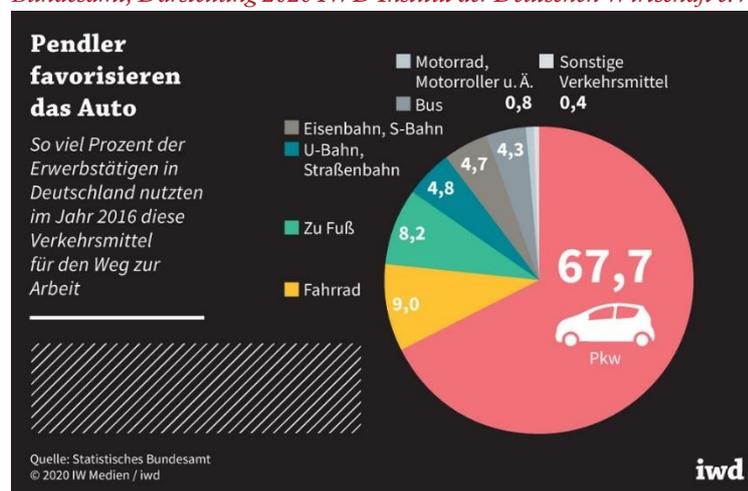
Abb. 2: Vergleich unterschiedlicher Flächeninanspruchnahme durch PKW, Bus, Straßenbahn, Radfahrer und Fußgänger (pro Person) (Quelle: zukunft.mobilitaet.net online)



Die städtischen Flächen werden bisher in weiten Teilen für Autos genutzt: Straßenzüge durchziehen die Städte, Parkhäuser und Parkplätze benötigen viel Platz. Abbildung 2 zeigt die Flächeninanspruchnahme der verschiedenen Mobilitätsformen in Städten umgerechnet auf eine Person. Dabei wird deutlich, welchen Platzbedarf Autos benötigen, ganz besonders, wenn man die verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung anschaut: Der meiste Platz wird benötigt, wenn die PKWs mit 50 km pro Stunde fahren.

Ein wesentlicher Grund für die vielen Autos in den Städten sind die PendlerInnen (siehe Abb. 3), die täglich in die Städte fahren, um dort zu arbeiten, und abends wieder auspendeln, um nach Hause zu fahren. Vor allem in größeren Städten gibt es viele Arbeitsplätze, und Wohnungen sind hingegen oft teuer und knapp. Daher müssen viele Menschen einen längeren Weg zurücklegen. Bei der Wahl der Verkehrsmittel spielen individuelle Überlegungen und Abwägungen eine große Rolle. Der ÖPNV ist nicht

Abb. 3: Pendler bevorzugen das Auto (Quelle: Zahlen vom Statistischen Bundesamt, Darstellung 2020 IWD Institut der Deutschen Wirtschaft e.V.)



immer gut mit dem Umland verbunden, und die Fahrzeiten passen oft nicht mit den persönlichen Bedürfnissen zusammen. Daher entscheiden sich viele Menschen mit dem Auto zu fahren. Manchmal nehmen sie noch eine weitere Person mit, oft jedoch fahren sie allein.

Die Luftverschmutzung und andere Umweltbelastungen wie Lärm, die Hitzebelastung im Sommer sowie die mangelnde Grün- und Freiflächenversorgung sind besonders ausgeprägt in Quartieren, in denen Menschen mit geringerem Einkommen und Bildung leben. Die Stadt Berlin hat diesen Aspekt beispielsweise in ihrem Umweltgerechtigkeitsansatz (siehe <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/nachhaltigkeit/umweltgerechtigkeit/>) aufgegriffen. Darin heißt es:

*„Umweltschutz und soziale Gerechtigkeit sind aufs engste miteinander verknüpft und betreffen vor allem die Metropolenräume. Menschen mit geringem Einkommen und niedriger Bildung sind in Deutschland oft höheren Gesundheitsbelastungen durch Umweltprobleme ausgesetzt als Menschen, die finanziell bessergestellt sind. Sie wohnen oft an stark befahrenen Straßen und sind besonders häufig von Lärm und Luftverschmutzungen betroffen. Umweltgerechtigkeit verfolgt das Ziel, umweltbezogene gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden und zu beseitigen sowie bestmögliche umweltbezogene Gesundheitschancen herzustellen.“*

## 2 Warum wird das Thema politisiert?

Saubere Luft ist ein sogenanntes „öffentliches Gut“. Öffentliche Güter sind durch die beiden Eigenschaften *Nicht-Ausschließbarkeit* und *Nicht-Rivalität* charakterisiert. Bei der Nutzung öffentlicher Güter darf somit niemand ausgeschlossen werden. Das öffentliche Gut kann zudem von vielen NutzerInnen gleichzeitig genutzt werden. Saubere Luft ist lebensnotwendig und wird von allen Menschen gleichermaßen genutzt. Luftverschmutzung durch Verbrennungsmotoren beeinträchtigt das öffentliche Gut saubere Luft. Um die Luftqualität dauerhaft sicherzustellen, ist der Staat gefordert. Dieser soll durch Regeln die Beeinträchtigung für die NutzerInnen, das heißt mögliche Gesundheitsgefahren, abwenden. Aufgrund dieser gesundheitlichen Gefahr und Beeinträchtigung besteht ein begründetes öffentliches Interesse an der Sicherstellung der Luftqualität durch die Reduzierung von Verschmutzung. Das Bedürfnis nach uneingeschränkter individueller Mobilität in den Städten steht somit im Konflikt mit dem individuellen Schutz der Gesundheit der Menschen. Interessant ist dabei, welche Rolle staatliche Verantwortliche auf verschiedenen politischen Ebenen spielen, und wie diese von nichtstaatlichen AkteurInnen (Umweltverbänden und Zivilgesellschaft) adressiert und in die Verantwortung genommen werden.

## 3 Wie wird die Luftverschmutzung durch politische Maßnahmen verbessert?

Reguliert wird die Luftverschmutzung in Europa auf verschiedenen politischen Ebenen: Die Richtlinie 2008/50/EC der EU-Ebene bestimmt die Grenzwerte für verschiedene Schadstoffe. Dabei überprüft die Europäische Kommission die Einhaltung dieser Grenzwerte in den Mitgliedsstaaten. Bei systematischer Missachtung folgt eine Klage vor dem Europäischen Gerichtshof. Deutschland – wie andere EU-Länder – wurde bereits verklagt. Es wurde eine jahrelange Verfehlung dieser EU-Grenzwerte festgestellt. In Deutschland liegt die Verantwortung für die Luftreinhaltung bei den Ländern, aber auch bei den Regierungsbezirken, Landkreisen, Städten und Gemeinden.

Zentrales Instrument zur Reduzierung der Luftverschmutzung in den Städten sind die Luftreinhaltepläne. Sie beinhalten bestimmte Maßnahmen und werden durch die Stadt- und GemeinderätInnen beschlossen. Verpflichtend sind diese Pläne immer dann, wenn die Grenzwerte nicht eingehalten werden. Sollten die Pläne nicht effektiv genug sein und werden die Werte weiter überschritten,

müssen sie angepasst und verbessert werden. Es verschiedene Maßnahmen, die vor allem darauf abzielen, die Schadstoffemissionen durch den Verkehr zu senken. Manche können ad-hoc durchgeführt werden und schnell die Grenzwerte reduzieren, wie beispielsweise Fahrverbote. Andere sind langfristig zu planen, wie eine Transformation der Verkehrsinfrastrukturen etwa durch eine neue Straßenbahn, mehr begrünte Flächen oder den Umbau von Autostraßen. Dabei wird oft zwischen Push- und Pull-Maßnahmen unterschieden: Push-Maßnahmen bestrafen unerwünschtes, und Pull-Maßnahmen bieten Anreize für erwünschtes Verhalten.



Abb. 4: Symbol für Umweltzone

Kommunen verfügen über eine breite Palette an verschiedenen Möglichkeiten dieses Problem zu lösen, wie in *Abbildung 5* aufgezeigt wird. Zunächst gibt es technische Lösungen, die meist ad-hoc umgesetzt werden können und darauf abzielen, die hohen Schadstoffemissionen zu reduzieren, ohne jedoch den Verkehr tatsächlich zu reduzieren. Ein Beispiel hierfür sind Luftfiltersäulen, die in Stuttgart oder München an Hotspots stehen und die Schadstoffpartikel aus der Luft saugen. Eine zweite Option ist es, den Verkehr zu regulieren durch sogenannte Fahrverbote oder auch Umweltzonen (*Abb.4*). Dabei werden Fahrzeuge ab einer bestimmten Emissionsklasse aus bestimmten Gebieten oder Straßenzügen einer Stadt ausgeschlossen. Dies betrifft in erster Linie Dieselfahrzeuge, da diese besonders viel Stickstoffdioxid ausstoßen. Das stößt oft auf wenig Akzeptanz bei den BürgerInnen, auch wenn es verschiedene Ausnahmeregelungen für AnwohnerInnen, Lieferverkehr oder Menschen mit Behinderungen gibt. Eine weitere Möglichkeit sind nachhaltige

bestimmten Gebieten oder Straßenzügen einer Stadt ausgeschlossen. Dies betrifft in erster Linie Dieselfahrzeuge, da diese besonders viel Stickstoffdioxid ausstoßen. Das stößt oft auf wenig Akzeptanz bei den BürgerInnen, auch wenn es verschiedene Ausnahmeregelungen für AnwohnerInnen, Lieferverkehr oder Menschen mit Behinderungen gibt. Eine weitere Möglichkeit sind nachhaltige

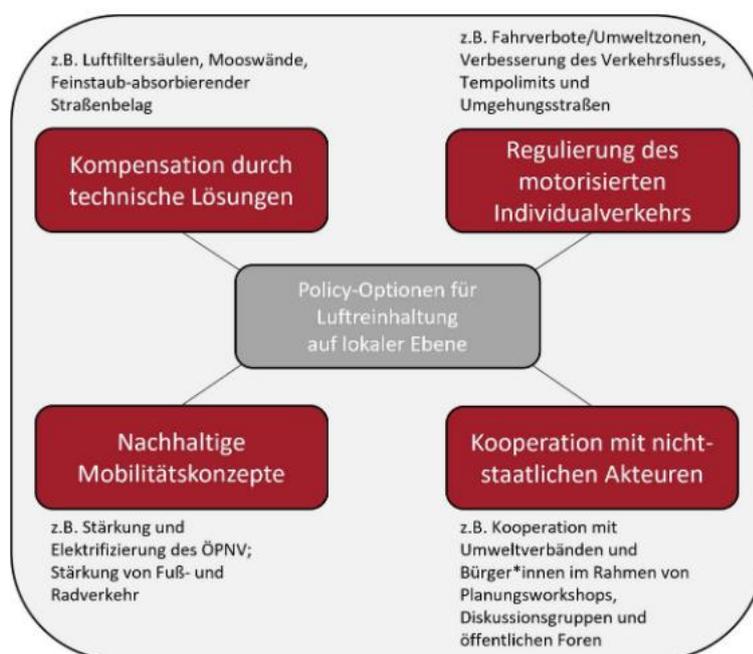


Abb. 5: Policy-Optionen für Kommunen (Quelle: Ruck 2023: 10)

und nachhaltige Mobilitätskonzepte, die darauf abzielen, den Verkehr zu transformieren. Diese kosten deutlich mehr, sind zeitlich langwierig und müssen über viele Jahre geplant und umgesetzt werden. Beispiele sind die Stärkung und der Ausbau des ÖPNV, des Fußverkehrs und von Fahrradwegen.

Zudem gibt es die Möglichkeit, mit nicht-staatlichen Akteuren, wie Umweltverbänden zusammenzuarbeiten. Da bei diesen Maßnahmen meist viele verschiedene Akteure betroffen sind, gilt es diese in die

Überlegungen und Umsetzung der Maßnahmen zu beteiligen. Zivilgesellschaftliche Gruppen wie Umweltverbände und KlimaaktivistInnen und auch BürgerInnen beteiligen sich daher häufig an Planungsworkshops, Diskussionsveranstaltungen und öffentlichen Foren zum Beispiel bei der Erstellung von Luftreinhalteplänen. Eine Option ist es eine lokale Allianz zu bilden, wie beim

Verkehrspakt Mobile Zukunft München. In diesem kommen unterschiedliche Akteure zusammen (die Autoindustrie, Politik, Verwaltung, Verkehrsverbund und Bürgerverein), um über die zukünftige städtische Mobilität nachzudenken.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts<sup>ii</sup> wurde untersucht, welche Herausforderungen und Hindernisse die Akteure auf lokaler Ebene überwinden müssen. Dabei wurden diverse Kontextfaktoren identifiziert wie etwa die geographische oder topographische Lage einer Stadt. Die Talkesselage in Stuttgart oder die Nähe zur polnischen und tschechischen Grenze in Dresden müssen in die Problembekämpfung mit einbezogen werden und können nicht verändert werden. Die kommunale Ebene muss die EU-Richtlinien umsetzen und Maßnahmen durchführen, wenn die Grenzwerte überschritten werden. Gleichzeitig wird oft beklagt, dass der Handlungsspielraum auf lokaler Ebene oft nicht so groß ist und die höheren politischen Ebenen weitaus effektivere Möglichkeiten hätten, wie beispielsweise strengere Auflagen für Emissionsnormen für Fahrzeuge oder höhere Steuern für besonders emissionsreiche Fahrzeuge. Auch die meist nur sehr eingeschränkten finanziellen Spielräume der Kommunen sind ein Hindernis, denn viele Maßnahmen sind kostenintensiv. Ein weiteres Hindernis bei der Transformation der Städte besteht darin, die notwendige Akzeptanz der BürgerInnen für diese Maßnahmen. Besonders Fahrverbote stoßen bei vielen BürgerInnen auf wenig Verständnis, auch wenn diese großes Potential besitzen, die Luftqualität deutlich zu verbessern. Wichtig ist daher eine frühe Einbindung der Bevölkerung bei der Problemlösung und der Suche nach geeigneten Maßnahmen. Die starke Verankerung der individuellen Mobilität in der Bevölkerung bedeutet, dass diese überzeugt und mitgenommen werden muss. Auch sollte vermieden werden, dass sich einzelne Menschen unfair behandelt und abgehängt fühlen. Zuletzt wurde im Forschungsprojekt besonders genau geschaut, wie es gelingen kann, sogenannte „schwache Interessen“, Personen, die durch ihre Wohnsituation oder gesundheitliche Einschränkung besonders stark von Luftverschmutzung betroffen sind, in der politischen Aushandlung dieser Maßnahmen mit einzubeziehen. Diese Interessen werden meist durch Umweltverbände wie die Deutsche Umwelthilfe (DUH), BUND und NABU vertreten. Ein positives Beispiel für die Einbeziehung schwacher Interessen ist der oben erwähnte Umweltgerechtigkeitsansatz der Stadt Berlin.

#### 4 Saubere Luft und Mobilität als Themen der politischen Bildung?

Es gibt verschiedene Gründe, die dafür sprechen, den Themenkomplex saubere Luft und Mobilität in den Städten in der politischen Bildung nutzbar zu machen. *Erstens* handelt es sich bei sauberer Luft und Mobilität in den Städten um ein relevantes Thema, das vielfältige Anknüpfungspunkte bietet zu alltäglich präsenten Lebenssituationen und Entscheidungen. *Zweitens* ist Luftreinhaltung ein Thema, das verschiedene politische Ebenen umfasst: die EU-, die Bundes-, die Landes- und die kommunalpolitische Ebene. Die Umweltregulation wird maßgeblich durch die europäische Politik vorangebracht und bestimmt. Hier wird deutlich, welche Steuerungsfunktion und welchen Einfluss die Europäische Union auf das Leben der BürgerInnen hat und wie die verschiedenen Ebenen ineinandergreifen. Zudem ist *drittens* das Thema Mobilitätswende in der Stadt eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die nur gelingen kann, wenn sie durch eine breite Akzeptanz getragen wird. Die Transformation kann nur gelingen, wenn ein grundlegendes Umdenken durch politische Bildung gefördert und diese Veränderung durch möglichst viele BürgerInnen angestrebt wird. *Viertens* ist das Wissen über die negativen Folgen von Luftverschmutzung oft nur vereinzelt vorhanden. Da die Emissionen unsichtbar sind und die Folgen nicht direkt, sondern erst viele Jahre später auftreten können, wird die Gesundheitsproblematik oft unterschätzt. Diese Zusammenhänge können nur

durch wissenschaftliche Studien nachgewiesen werden. Das Thema ist geeignet, um die Kompetenz zu fördern, sich mit abstrakten wissenschaftlichen Zusammenhängen auseinanderzusetzen. *Fünftens* wird die Funktion der Rechtsstaatlichkeit im Zusammenhang mit den verschiedenen juristischen Klagsmöglichkeiten auf EU-Ebene beim Europäischen Gerichtshof bis hin zu Klagen durch Verbände gegen einzelne Städte für saubere Luft und die effektive Umsetzung von Luftreinhalteplänen veranschaulicht. Zuletzt zeigen *sechstens* zivilgesellschaftliche Initiativen und Umweltgruppierungen auf, welche Wirkmächtigkeit vor Ort durch Bürgerentscheide, Bürgerinitiativen und vielfältige Protestformen generiert werden kann.

## 5 Luftreinhaltung in der Bildung für nachhaltige Entwicklung

Es überrascht nicht, dass es bisher schon viele umfangreiche Materialien gibt im Bereich der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Beispielsweise hat die Bundeszentrale für politische Bildung zum Thema „Umwelt und Verkehr“ eine Materialsammlung und Themenblätter für den Einsatz im Unterricht (2016; Nr. 113) herausgegeben. Umweltschutzorganisationen wie Greenpeace haben zudem Unterrichtsmaterialien zu Mobilität, Klimawandel und Zukunftsperspektiven erstellt und SchülerInnen unterschiedlicher Altersklassen zugänglich gemacht.

Der Themenkomplex ist also nicht neu. Er knüpft an bestehende Materialien und Ansätze der politischen Bildung für nachhaltige Entwicklung an. Durch das Forschungsprojekt und die Fallstudien wurden Details und Zusammenhänge weiter erforscht. Zentrale Fragen des Projekts nach der Bereitstellung und Gewährleistung öffentlicher Güter, wie diese politisch verhandelt werden und inwiefern schwache Interessen bei den Aushandlungen mit einbezogen werden, sind jedoch neu. Die Perspektive der öffentlichen Güter, gewährleistungsstaatliche Verantwortung und schwache Interessen stellt für den Einsatz in Schulen und politischen Bildungseinrichtungen eine neue Arbeits- und Diskussionsgrundlage dar.

Zielgruppen sind SchülerInnen verschiedener Schularten, etwa in den Fächern Gemeinschaftskunde, Biologie oder Erdkunde oder auch fächerübergreifend. Zudem ist dieses Thema auch im Bereich der Erwachsenenbildung für interessierte BürgerInnen oder auch Studierende geeignet. Einige Vorschläge für mögliche Unterrichtsmaterialien und Aufgaben finden sich am Ende dieses Papiers.

## 6 Materialien

### A. UMGANG MIT DEN BEGRENZTEN STÄDTISCHEN RÄUMEN

Unter dem unten aufgeführten Link finden Sie eine Veröffentlichung der Initiative Agora-Verkehrswende, dort wird unter These 3 diskutiert, wie die knappen städtischen Flächen genutzt werden könnten.

Link: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12\\_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen-Kurzfassung\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen-Kurzfassung_WEB.pdf)

*Diskutieren Sie, inwiefern Sie diesen Vorschlag für angebracht und praktikabel halten und mit welchen Widerständen diese einhergehen könnten.*

## B. STÄDTISCHE MOBILITÄT DER ZUKUNFT

Eine grundlegende Veränderung der städtischen Mobilität wird durch die Digitalisierung des Verkehrssektors vorangetrieben. Bereits jetzt gibt es eine steigende Zahl an Mobilitätsangeboten und Techniklösungen, die das Potential haben, die nachhaltige Transformation der städtischen Mobilität und damit auch die drastische Reduktion der Luftverschmutzung durch Schadstoffe zu ermöglichen. These 5 der Agora-Verkehrswende finden Sie unter: [https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12\\_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen-Kurzfassung\\_WEB.pdf](https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2017/12_Thesen/Agora-Verkehrswende-12-Thesen-Kurzfassung_WEB.pdf)

*Diskutieren Sie, inwieweit autonome Fahrzeuge und digitale Mobilitätslösungen eine Veränderung herbeiführen könnten. Welche politischen Rahmenbedingungen wären dafür notwendig?*

## C. LÖSUNGSVORSCHLÄGE DER DEUTSCHEN UMWELTHILFE

Die Deutsche Umwelthilfe setzt sich für saubere Luft ein und klagt dafür in vielen Städten. Sie schlägt folgendes 8-Punkte-Sofortprogramm vor: [https://www.duh.de/fileadmin/user\\_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Luftreinhaltung/180327\\_8-Punkte-Sofortprogramm-Saubere-Luft.pdf](https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Verkehr/Luftreinhaltung/180327_8-Punkte-Sofortprogramm-Saubere-Luft.pdf)

*Diskutieren Sie diese Vorschläge und überlegen Sie, welche Argumente jeweils dafür und dagegen sprechen könnten.*

## D. UMWELTGERECHTIGKEIT IN BERLIN

In Berlin gibt es als einzige Stadt in Deutschland einen Umweltgerechtigkeitsatlas: <https://www.berlin.de/umweltatlas/>

*Diskutieren Sie diesen Ansatz.*

## E. LUFTREINHALTEPLANUNG IN DER KOMMUNALPOLITIK

Planen Sie ein Rollenspiel in einer Stadtratssitzung einer Stadt in Bayern mit 120.000 EinwohnerInnen. Dabei werden die folgenden Rollen besetzt: OberbürgermeisterIn, DezernatsleiterIn Stadtplanung und Verkehr, DezernatsleiterIn Umwelt, VertreterInnen der Fraktionen CSU, Freie Wähler, Die Grünen, SPD, City-ManagerIn (für den Handel und die Gastronomie), Bürgerinitiative Nachhaltige Stadt. Spielen Sie eine Sitzung des Stadtrats, bei der ein Luftreinhalteplan mit einer Fahrverbotszone in der Innenstadt verhandelt wird.

*Überlegen Sie sich, welche Positionen die einzelnen VertreterInnen vorbringen und welche Ziele sie dabei verfolgen. Auf welchen Kompromiss könnten sie sich dabei einigen?*



---

<sup>i</sup> PD Dr. Melanie Nagel ist wiss. Mitarbeiterin am Institut für Politikwissenschaft der Universität Tübingen.

<sup>ii</sup> Die Studie entstand im Rahmen des vom BMBF geförderten Projekts „Gemeinwohl-relevante öffentliche Güter. Die politische Organisation von Infrastrukturaufgaben im Gewährleistungsstaat“. Weitere Informationen und Materialien können über [www.infrastruktur-gewaehrleisten.de](http://www.infrastruktur-gewaehrleisten.de) abgerufen werden.

Umweltgerechtigkeit: <https://www.berlin.de/sen/uvk/umwelt/nachhaltigkeit/umweltgerechtigkeit/>

DIW: [https://www.iwd.de/fileadmin/Artikel/2020/Welche\\_Verkehrsmittel\\_Berufspendler\\_waehlen/iwd-2020-3-16-Pendler\\_D.jpg](https://www.iwd.de/fileadmin/Artikel/2020/Welche_Verkehrsmittel_Berufspendler_waehlen/iwd-2020-3-16-Pendler_D.jpg)

Flächenverbrauch: [https://www.zukunft-mobilitaet.net/wp-content/uploads/2014/08/flaechenbedarf-verkehr-pkw-radverkehr-fussgaenger-strassenbahn-bus-oepnv-flaechen-flaechenaufteilung\\_2000px.jpg](https://www.zukunft-mobilitaet.net/wp-content/uploads/2014/08/flaechenbedarf-verkehr-pkw-radverkehr-fussgaenger-strassenbahn-bus-oepnv-flaechen-flaechenaufteilung_2000px.jpg)

Luftreinhalteplan Stuttgart: <https://www.stuttgart.de/leben/umwelt/luft/luftreinhaltung.php>

Luftqualitätsstandards EU: [https://environment.ec.europa.eu/topics/air/air-quality/eu-air-quality-standards\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/air/air-quality/eu-air-quality-standards_en)

ADAC: <https://www.adac.de/news/pkw-bestand-deutschland/>

Strategien der Verkehrswende: <https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier-klimawandel/516500/nachhaltige-mobilitaet/>