

Umweltwirkungen einer innerörtlichen Regelgeschwindigkeit von 30 km/h

Forschungsprojekt FKZ 3720 15 1081 im Auftrag des Umweltbundesamtes

1 Kurzbeschreibung und Ergebnisse

1.1 Hintergrund

In vielen Städten und Gemeinden erzeugt der Kfz-Verkehr große Probleme, die sich im Unfallgeschehen, der Lärm- und Luftschadstoffbelastung, der CO₂-Bilanz und unzureichenden Aufenthaltsqualitäten zeigen. Eine Möglichkeit zur Reduzierung der Belastungen ist eine Senkung der innerorts zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Um Erkenntnisse zu der Frage zu sammeln, wie sich eine innerörtliche Regelgeschwindigkeit von 30 km/h auswirken würde, hat der Deutsche Bundestag vor allem im Hinblick auf die Sicherheit des Radverkehrs am 17.01.2020 beschlossen, dass entsprechende Modellprojekte durchgeführt werden sollen. Bis reale Erprobungen in Modellprojekten möglich sind, können die wesentlichen Wirkungen auf Verkehr und Umwelt bereits simuliert werden. Das Umweltbundesamt hat solche Simulationen im Forschungsprojekt „Umweltwirkungen einer innerörtlichen Regelgeschwindigkeit von 30 km/h“ durchführen lassen.

Innerorts gilt in der Bundesrepublik seit 1957 eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Dies war zum damaligen Zeitpunkt eine Verschärfung gegenüber der davor geltenden Regelung von 60 km/h. In den 1980er Jahren wurde die Tempo-30-Zone als flächenhafte Regelung für das untergeordnete Straßennetz eingeführt. Inzwischen gilt auf dieser Grundlage in vielen Städten Tempo 30 im überwiegenden Teil des Straßennetzes. Die Diskussionen konzentrieren sich daher nun zunehmend auf die verbleibenden Hauptverkehrsstraßen und die Frage, welche Geschwindigkeiten dort stadtverträglich sind.

Im europäischen Ausland nimmt die Tendenz zur Senkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu: In Helsinki wurde Tempo 30 im Jahr 2018 als Teil der „Vision Zero“-Strategie beschlossen und mit Beginn des Jahres 2019 im Stadtgebiet eingeführt. In 2019 wurde dort erstmals keine zu Fuß gehende oder radfahrende Person bei einem Verkehrsunfall getötet (Schmiester, et al., 2020). Die belgische Hauptstadt Brüssel hat am 1. Januar 2021 ein generelles Tempolimit von 30 km/h in der Innenstadt eingeführt (ARD-aktuell / tagesschau.de, 2021). In Frankreich haben bereits ca. 200 Gemeinden ein generelles Tempolimit von 30 km/h eingeführt, darunter Lille, Nantes und Grenoble (Pomrehn, 2020). Spanien hat 2021 innerorts Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit an allen Straßen mit nicht mehr als einem Fahrstreifen pro Richtung eingeführt (ADAC e.V., 2021).

Auch in Deutschland wird das Thema rege diskutiert. Der Deutsche Städtetag forderte bereits in den 1980er Jahren eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h innerorts. Aktuell ist Tempo 30 die Fokusmaßnahme im Rahmen eines von ILS Dortmund und Agora Verkehrswende geforderten Paradigmenwechsels im Straßenverkehrsrecht (Agora Verkehrswende, 2022).

An der Städteinitiative „Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten – eine neue kommunale Initiative für stadtverträglicheren Verkehr“ beteiligten sich bis Oktober 2022 rund 300 Kommunen (Deutscher Städtetag, 2021) (Agora Verkehrswende, 2022) (Initiative "Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten", 2022).

1.2 Ziel des Forschungsprojektes

Das Forschungsprojekt untersucht die möglichen Auswirkungen einer innerörtlichen Regelgeschwindigkeit von 30 km/h auf Verkehr, Lärm und Luftschadstoffe. Dabei geht es nicht um ein einheitliches Tempo 30 in sämtlichen innerörtlichen Straßen, sondern um eine geänderte Regelgeschwindigkeit, die in begründeten Einzelfällen – z. B. an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen – auch höhere Geschwindigkeiten als Ausnahme zulässt.

Grundlage der Untersuchung sind Simulationen in den Beispielstädten Halle, Göttingen und Ravensburg. Das Projekt soll Erkenntnisse liefern, die bei einer modellhaften Erprobung oder auch bei einer generellen Einführung von Tempo 30 als innerörtliche Regelgeschwindigkeit berücksichtigt werden können.

1.3 Ergebnisse des Forschungsprojektes

Die Simulationen wurden auf Basis der Verkehrsmodelle der Städte Göttingen, Halle/Saale und Ravensburg durchgeführt. Im Ergebnis liegen Erkenntnisse zu möglichen verkehrlichen und Umweltwirkungen vor sowie Empfehlungen zur Einführung von Tempo 30 als innerörtliche Regelgeschwindigkeit mit Hinweisen zu Begleitmaßnahmen bei einer Umsetzung.

1.3.1 Verkehrliche Wirkungen von Tempo 30 als innerörtliche Regelgeschwindigkeit

Die verminderte Regelgeschwindigkeit wirkt sich in allen drei Modellbetrachtungen auf zentrale Kenngrößen aus:

In allen drei Beispielkommunen sinken die mittleren **Reisegeschwindigkeiten** im motorisierten Individualverkehr (MIV). Die Rückgänge liegen im Binnenverkehr bei -0,1 km/h im Modell der Stadt Ravensburg, -2,0 km/h in Göttingen und -4,4 km/h in Halle.

Dabei steigen im Binnenverkehr die mittleren **Reisezeiten** des MIV um 0,6 Minuten in Ravensburg, um 1,1 Minuten in Göttingen und 1,9 Minuten in Halle.

Damit einher geht tendenziell eine Reduzierung des MIV im **Modal Split** um 0,5 Prozentpunkte in Göttingen und 1,7 Prozentpunkte in Halle. Lediglich in Ravensburg bleibt der MIV-Anteil nahezu unverändert, hier ist auch der Anteil der auf 30 km/h reduzierten Strecken am geringsten. Der Anteil des nicht-motorisierten Verkehrs steigt in Ravensburg und Göttingen um 0,5 Prozentpunkte und in Halle um 2,5 Prozentpunkte.

In geringem Ausmaß ist auch eine veränderte **Zielwahl** zu beobachten, bei der relativ besser für den MIV erschlossene Bereiche von diesem bevorzugt aufgesucht und genutzt werden.

Deutlichere Auswirkungen sind in der **Routenwahl** des MIV zu beobachten. Strecken mit unveränderter zulässiger Höchstgeschwindigkeit werden zum Teil erheblich stärker belastet. Es kommt dabei auch zu einer Verlängerung der mittleren Reiseweiten im MIV, indem größere Routenanteile auf Strecken mit unverändert hoher Geschwindigkeit entfallen.

Innerhalb der drei Beispielkommunen geht die **Fahrleistung**, d. h. die Summe der täglich mit Pkw, leichten (LNF) und schweren Nutzfahrzeugen (SNF) gefahrenen Strecken, leicht zurück: in Ravensburg um 0,5, in Göttingen um 2,5 und in Halle um 3,2 Prozentpunkte.

Hervorzuheben ist, dass die verwendeten Verkehrsmodelle keine langfristigen Mobilitätsentscheidungen, wie den Erwerb oder die Abschaffung privater Pkw, abbilden.

Für die Modellierungspraxis ist festzuhalten, dass ein aktuelles Visum-Verkehrsnetzmodell erforderlich ist, das sowohl das Streckennetz im Planungsraum als auch das Netz in den umliegenden Bereichen realitätsnah mit aktuellen zulässigen Höchstgeschwindigkeiten abbildet. Die einfache Reduktion der Geschwindigkeit im unbelasteten Netz in Visum führt zu einer

unrealistischen Überschätzung der Auswirkungen einer rein straßenverkehrsbehördlichen Maßnahme, die nicht durch bauliche Anpassungen unterstützt wird. Um die Auswirkungen der verminderten Regelgeschwindigkeit nicht zu überschätzen, können – wie in dieser Studie – gesonderte Auslastungsfunktionen entwickelt werden. Alternativ können die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten, die streckentypspezifisch in Visum hinterlegt sind, reduziert werden, sofern der Aufbau des Netzes und eine konsequent systematische Verwendung der Streckentypen eine realistische Darstellung des Planfalls gestatten. Eine Anpassung der Kapazitäten oder Wartezeiten an Knotenpunkten scheint auf Grundlage der hier durchgeführten Mikrosimulationen nicht erforderlich. Da die Routenwahleffekte in den Visum-Modellen deutlich stärkere Effekte auf die Verkehrsbelastung einzelner Strecken haben als die Nachfrageeffekte (Ziel- und Verkehrsmittelwahl), scheint es für kleinere Gemeinden statthaft, die Auswirkungen einer verminderten Regelgeschwindigkeit mit reinen Umlegungsmodellen zu untersuchen. Eine hinreichend genaue, flächendeckende Identifikation von Straßen, die infolge veränderter Routenwahl problematische Verkehrszuwächse erfahren könnten, ist auch unter Vernachlässigung der Nachfrageeffekte möglich.

1.3.2 Umweltwirkungen von Tempo 30 als innerörtliche Regelgeschwindigkeit

Die auf 30 km/h verminderte Regelgeschwindigkeit innerorts zeigt in den Simulationen der drei Modellstädte folgende Auswirkungen:

Tempo 30 senkt die **Lärmbetroffenheiten** vor allem an den hochbelasteten Hauptverkehrsstraßen, aber in allen Beispielstädten auch stadtweit insgesamt deutlich. Insbesondere in den hoch belasteten Bereichen über 65 dB(A) nimmt die LärmKennZiffer (LKZ) je nach Stadt um 25 bis 50 Prozent ab (Halle: -50 %, Göttingen: -25 %, Ravensburg: -26 %). Aber auch im Pegelbereich über 55 dB(A) sinkt die LKZ um 7 bis 24 Prozent (Halle: -24 %, Göttingen: -7 %, Ravensburg: -8 %).

Die Belastung durch **Luftschadstoffe** wird durch Tempo 30 überwiegend leicht positiv bis neutral beeinflusst. Es kommt nur selten und dann nur zu geringen Zunahmen.

Die im Stadtgebiet insgesamt berechneten **Stickoxidemissionen (NO_x)** ändern sich je nach Modellstadt um -9 bis +2 Prozent (Halle: -8,6 %, Göttingen: -1,2 %, Ravensburg: +1,5 %).

Der stadtweit emittierte **Feinstaub (PM10)** sinkt in den betrachteten Städten um 1 bis 10 Prozent (Halle: -10,2 %, Göttingen: -4,1 %, Ravensburg: -1,3 %).

Die **CO₂-Emissionen** und analog dazu der Energieverbrauch in den Stadtgebieten bleiben weitgehend konstant, die berechneten Änderungen liegen im Bereich von -2 bis +3 Prozent (Halle: -1,9 %, Göttingen: +0,3 %, Ravensburg: +2,8 %).

Die Luftschadstoffemissionen **pro Fahrzeugkilometer** nehmen in den Modellstädten durch Tempo 30 innerorts tendenziell leicht zu. Kompensiert wird dies aber durch die vorwiegend sinkenden Fahrleistungen im Stadtgebiet.

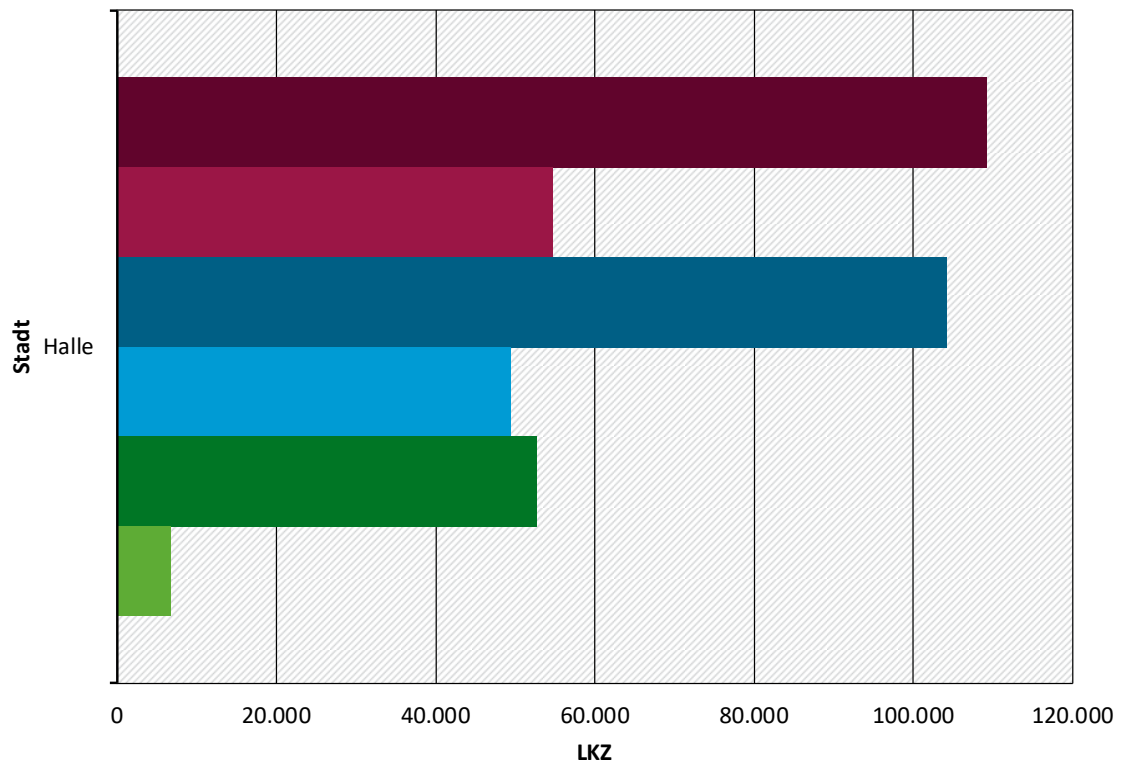
Die **Elektrifizierung der Fahrzeugflotte** wird zu einem deutlichen Rückgang der CO₂- und NO_x-Vor-Ort-Emissionen führen. Im Bezugsjahr 2030 der Flotte wirkt sich auch ein deutlich höherer Anteil von Fahrzeugen, die neuere Grenzwerte für Schadstoffemissionen einhalten (Euro 6d für Pkw bzw. Euro VI für schwere Nutzfahrzeuge), insbesondere bei NO_x positiv aus. Die Partikelemissionen werden wegen der verbleibenden Emissionen durch Abrieb und Aufwirbelung durch die Elektrifizierung deutlich weniger beeinflusst. Hinsichtlich des Lärms können relevante Verbesserungen erst mit einer überwiegenden Elektrifizierung der Fahrzeugflotte eintreten, sofern nicht künstliche Fahrzeuggeräusche (AVAS) den positiven Effekt potenziell leiserer Elektrofahrzeuge zunichtemachen.

Die Veränderung der Lärmimmissionen ist für eine LärmKennZiffer über dem Schwellenwert 65 dB(A) in Halle in Abbildung 1 dargestellt. Für Halle werden von den drei Beispielstädten die größten Abnahmen der LKZ ermittelt. Deutlich erkennbar sind die Minderungswirkungen durch Tempo 30 gegenüber Tempo 50 sowie die Minderungswirkung durch eine vollständig elektrifizierte, leise Flotte („vollelektrisch“ mit minimalen AVAS-Emissionen). Nur gering sind die Lärmauswirkungen einer teilelektrischen Flotte.

Abbildung 1: LärmKennZiffer in Halle für den Schwellenwert 65 dB(A)

LärmKennZiffer

für Überschreitungen 65 dB(A)



- Basis Tempo 50
- Basis Tempo 30
- Teilelektrisch Tempo 50
- Teilelektrisch Tempo 30
- Vollelektrisch Tempo 50
- Vollelektrisch Tempo 30

Die teil- und vollelektrische Flotte geht von AVAS-Emissionen aus, die den Minimalanforderungen entsprechen.

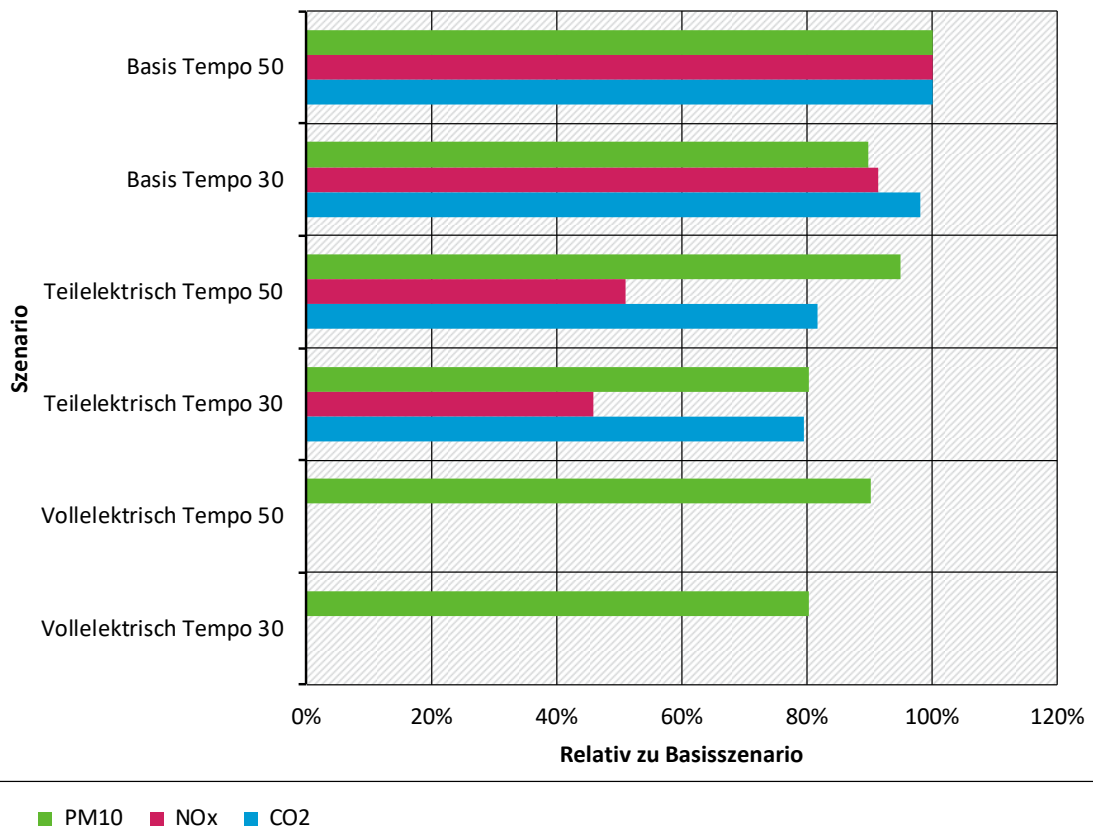
Quelle: LÄRMKONTOR GmbH

Die Veränderung der Luftschadstoffemissionen für die Szenarien zeigt Abbildung 2 für die Stadt Halle, die von den Beispielstädten die größten Abnahmen aufweist. Erkennbar sind die Rückgänge der NO_x-Emissionen, auch durch die neuere Flotte im Szenario „Teilelektrisch“, sowie die geringen Änderungen der PM10-Emissionen auch bei elektrifizierten Flotten.

Abbildung 2: Vergleich aller Szenarien für die Beispielstadt Halle (Luftschadstoffe)

Emissionsänderungen Halle

Vergleich Emissionen im Gemeindegebiet relativ zu den Emissionen des Szenarios Basis Tempo 50



Quelle: LÄRMKONTOR GmbH

Für die Umweltwirkungen ist neben der geänderten zulässigen Höchstgeschwindigkeit eine mögliche räumliche Verkehrsverlagerung maßgeblich. Hier spielen die lokalen Gegebenheiten eine wesentliche Rolle. Beispielsweise ist in Halle eine Umfahrung mit höherer zulässiger Höchstgeschwindigkeit und wenig sensibler Randbebauung vorhanden. In Göttingen ergibt die Simulation dagegen Verkehrsverlagerungen in Teile des untergeordneten Straßennetzes. Problematisch können besonders jene Straßenabschnitte sein, die bereits im Bestand mit Tempo 30 ausgewiesen sind. Auf diesen können potenziell eher Verkehrszunahmen vorkommen. Treten solche Verlagerungen in nennenswertem Umfang auf, können hinsichtlich der Luftschadstoff- und Lärmbelastung negative Effekte entstehen.

1.3.3 Auswirkung von Tempo 30 auf die Verkehrssicherheit

Für eine Abschätzung der relativen Veränderung der Anzahl der Unfallopfer bei einer Tempo-Regelung gegenüber Tempo 50 wären neben örtlichen Unfalldaten flächendeckende Angaben zur Exposition von zu Fuß Gehenden, Radfahrenden und anderen ungeschützten Verkehrsteilnehmenden erforderlich. Diese liegen in den wenigsten Städten vor und so auch nicht in den Beispielstädten. Die umfangreiche Literatur zum Thema Geschwindigkeit und Verkehrssicherheit deutet jedoch auf einen enormen Sicherheitsgewinn durch Tempo 30 hin:

In Helsinki wurde Tempo 30 im Jahr 2018 als Teil der „Vision Zero“-Strategie beschlossen und mit Beginn des Jahres 2019 im Stadtgebiet eingeführt. In 2019 wurde dort erstmals keine zu Fuß gehende oder radfahrende Person bei einem Verkehrsunfall getötet (Schmiester, et al., 2020)

Bei Unfällen von Kfz und zu Fuß Gehenden überleben laut (OECD; ECMT, 2006) 90 Prozent den Zusammenstoß bei Tempo 30. Bei Tempo 50 überleben nur noch 20 Prozent. Einer jüngeren Studie von (Tefft, 2011) zufolge liegt das Todesrisiko für eine 45 Jahre alte Person bei einer Kollision mit 32 km/h bei 25 Prozent, bei 53 km/h bei 75 Prozent. Wo Konflikte zwischen Kfz und ungeschützten Verkehrsteilnehmenden möglich sind, ist die höchste als sicher anzusehende Geschwindigkeit 30 km/h (Van den Berghe, et al., 2020).

1.4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens erlauben Schlussfolgerungen zur Einführung von Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit und geben Hinweise für weiteren Handlungs- und Klärungsbedarf:¹

1. Aufgrund der enorm positiven Wirkungen auf die Lärmentlastung und die Verkehrssicherheit ist es sinnvoll, Tempo 30 als innerörtliche Regelgeschwindigkeit einzuführen. Auch straßenverkehrsbedingte Luftschadstoffe (NO_x und PM₁₀) können durch Tempo 30 leicht zurückgehen. Die CO₂-Emissionen werden kaum beeinflusst.
2. Um lokale, unerwünschte Nebeneffekte zu vermeiden, sollten die Kommunen das voraussichtliche Risiko von Verkehrsverlagerungen in das untergeordnete Straßennetz vorab grob prüfen und ggf. punktuelle Begleitmaßnahmen ergreifen.
3. Die Verkehrs- und Emissionsmodelle sind zum Teil nur bedingt für die Simulation von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen geeignet. Hier besteht Weiterentwicklungsbedarf.

Bei der Ergebnisinterpretation ist zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse je nach Untersuchungsraum und angewandter Methodik unterschiedlich ausfallen können. Dies betrifft beispielsweise die Stadt- und Straßennetzstruktur sowie den Anteil der von Tempo 50 auf 30 km/h reduzierten Streckenlängen sowie die Modellannahmen.

Zu 1. Tempo 30 als Regelgeschwindigkeit einführen

Der in dieser Untersuchung quantifizierte Nutzen, insbesondere hinsichtlich der deutlichen Lärmentlastung überwiegt die quantifizierten Nachteile für den MIV, insbesondere die um +0,6 bis +1,9 Minuten verlängerten Reisezeiten. Hinzu kommen weitere Vorteile einer geringeren Regelgeschwindigkeit, wie der Zugewinn an Verkehrssicherheit.

Studien zum sogenannten Spillover-Effekt, der sich als wechselseitige Beeinflussung unterschiedlicher Geschwindigkeitsbeschränkungen an aufeinanderfolgenden Strecken ergibt (Richter, et al., 2004) (Alhomaidat, et al., 2021), lassen eine bessere Befolgung einer einheitlich und flächendeckend verminderten Höchstgeschwindigkeit erwarten.

Wesentliche Nachteile einer Regelgeschwindigkeit von 30 km/h konnten nicht festgestellt werden. Es ist aber sinnvoll, den Kommunen einen zeitlichen Vorlauf zu gewähren, damit sie eventuell mögliche, unerwünschte Verkehrsverlagerungen mit den entsprechenden Umweltwirkungen vorab identifizieren und unterbinden können (vgl. nächster Punkt „Stadtspezifische, räumliche Verlagerungsrisiken prüfen und bei Bedarf Begleitmaßnahmen ergreifen“).

¹ Hier werden nur die im Forschungsprojekt behandelten Aspekte diskutiert. Darüber hinaus können weitere Handlungsbedarfe entstehen, beispielsweise zur Anpassung der ÖPNV-Fahrpläne oder der Lichtsignalanlagen-Koordinierungen („Grüne Wellen“).

Es ist offenbar wirkungsvoller, die innerörtliche Regelgeschwindigkeit bundesweit einheitlich zu senken, als den Kommunen lediglich das Recht einzuräumen, dies auf Wunsch jeweils selbst zu tun. Darauf deutet ein Abgleich der in der vorliegenden Untersuchung erzielten Ergebnisse mit denen des UBA-Forschungsvorhabens „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ hin. Während die vorliegende Untersuchung Tempo 30 nur in den jeweiligen Stadtgebieten der drei Beispielstädte simulierte, hat das Vorhaben „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“ Tempo 30 auch in allen umliegenden Gemeinden innerhalb eines erweiterten Untersuchungsraums angenommen. Die positiven Wirkungen sind in diesem Fall stärker als bei der Einführung in lediglich einzelnen Städten (vgl. Anhang im Forschungsbericht: Abgleich mit dem Forschungsvorhaben „Flüssiger Verkehr für Klimaschutz und Luftreinhaltung“).

Zu 2. Stadtspezifische, räumliche Verlagerungsrisiken prüfen und bei Bedarf Begleitmaßnahmen ergreifen

Die Untersuchung zeigt, dass flächendeckendes Tempo 30 in einzelnen Fällen zu unerwünschten Verkehrsverlagerungen von Hauptverkehrsstraßen in das untergeordnete Straßennetz führen kann. Daher sollten die Kommunen solche Risiken vorab prüfen. In kleineren Städten und Gemeinden kann dies durch die fachliche Einschätzung der für Verkehrsplanung zuständigen Behörde bzw. eines von ihr beauftragten Fachbüros geschehen. In größeren Städten wird meist ein Verkehrsmodell eingesetzt. Falls das Verkehrsmodell entsprechende Verlagerungen ergibt, wäre angesichts der modellbedingt häufig auftretenden Überschätzung von Verkehrsverlagerungen zunächst zu prüfen, ob die Ergebnisse plausibel sind. Dies kann durch Ortskenntnis und anhand der Frage geschehen, ob die berechneten Verlagerungen überhaupt verkehrstechnisch abwickelbar sind.

Falls die Voruntersuchung das Risiko von unerwünschten Verkehrsverlagerungen bestätigt, wäre anschließend zu prüfen, ob dies durch begleitende Maßnahmen vermieden werden kann. In Frage kommen beispielsweise verkehrsberuhigende oder -beschränkende Maßnahmen im untergeordneten Netz oder – sofern diese nicht ausreichen – die Ausnahmeregelung 50 km/h an ausgewählten Hauptverkehrsstraßen.

Zu 3. Modelle und Regelwerke weiterentwickeln

Makro-Verkehrsmodelle überschätzen mit den Standardeinstellungen häufig die Verlagerungswirkungen einer Tempo-30-Anordnung an einer Hauptverkehrsstraße in das untergeordnete Netz. Da flächendeckendes Tempo 30 auch ohne Änderung der Gesetzes- und Verordnungslage seit Jahren an Bedeutung gewinnt, wäre eine möglichst realistische Simulation mit geeigneten Auslastungsfunktionen, Streckentypen und Knotenpunktkapazitäten hilfreich. Es wäre auch wünschenswert, langfristige Mobilitätsentscheidungen wie den Erwerb oder die Abschaffung privater Pkw abzubilden, weil derartige Entwicklungen einige der modellierten Effekte verstärken können.

Auch die Berechnungsverfahren für Lärm und Luftschadstoffe sollten hinsichtlich Tempo 30 und Elektrifizierung der Fahrzeugflotte weiterentwickelt werden. Die Lärm-Rechenvorschriften RLS-19 und BUB sollten auch die Fahrzeugemissionen von Elektrofahrzeugen mit AVAS modellieren können, insbesondere auch für schwere Nutzfahrzeuge und Busse. Die für die Berechnung der Luftschadstoffemissionen vorgesehenen Verkehrssituationen des HBEFA sollten auch Tempo 30 an übergeordneten Hauptverkehrsstraßen beinhalten. Für Variantenvergleiche bieten sich realitätsnähere, d. h. weniger sprunghafte, Zuordnungen der Auslastungsgrade zu den Level-of-Service an.

Schließlich wären die Grenzwerte für das Acoustic Vehicle Alert System (AVAS) aus Sicht der Lärmbekämpfung zu überprüfen. Falls sich die Hersteller in der Mitte der bislang möglichen Grenzwert-Spannweite bewegen werden, wird sich die Lärmsituation einer elektrifizierten Flotte gegenüber der Bestandsflotte nicht wesentlich ändern. Vielmehr würden die akustischen Vorteile

der Elektrofahrzeuge im Geschwindigkeitsbereich bis 20 km/h durch AVAS kompensiert. Bei der Bemessung der AVAS-Grenzwerte sind aber auch sicherheitsrelevante Belange zu berücksichtigen.

2 Quellenverzeichnis

ADAC e.V. 2021. Spanien: Tempo 30 in Städten. [Online] 11. Mai 2021. [Zitat vom: 20. Mai 2022.] <https://www.adac.de/news/spanien-tempo-30/>.

Agora Verkehrswende. 2022. 100 Städte für mehr Tempo 30. [Online] März 2022. [Zitat vom: 20. Mai 2022.] <https://www.agora-verkehrswende.de/presse/newsuebersicht/100-staedte-fuer-mehr-tempo-30-1/>.

Alhomaidat, Fadi, Kwizile, Valerian und Oh, Jun-Seok. 2021. Impacts of freeway speed limit on operation speed of adjacent arterial roads. *IATSS Research*. 2021, Bd. 45, S. 161-168.

ARD-aktuell / tagesschau.de. 2021. Brüssel will Autofahrer abschrecken. [Online] 01.01.2021. <https://www.tagesschau.de/ausland/bruessel-autos-101.html>.

Deutscher Städtetag. 2021. Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten. [Online] 8. Juli 2021. [Zitat vom: 20. Mai 2022.] <https://www.staedtetag.de/themen/2021/lebenswerte-staedte-durch-angemessene-geschwindigkeiten>.

Initiative "Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten". 2022. [Online] 12. August 2022. [Zitat vom: 12. August 2022.] <https://www.lebenswerte-staedte.de/>.

OECD; ECMT. 2006. *Speed Management*. Paris : s.n., 2006. ISBN 92-821-0377-3.

Pomrehn, Wolfgang. 2020. *Tempo 30: Weniger Verkehrstote*. 04.03.2020, heise online / Telepolis.

Richter, Elihu D., et al. 2004. Speed Limits, Speed Spillover, Case-Fatality Rates, and Deaths in Israel: A 5-Year Follow-Up. *American Journal of Public Health*. 2004, Bd. 94, 4.

Schmiester, Carsten und Welzel, Sharon. 2020. *Keine Verkehrstoten: Was Helsinki richtig macht*. 2020, NDR.

Tefft, Brian C. 2011. *Impact of Speed and a Pedestrian's Risk of Severe Injury or Death*. Washington DC : AAA Foundation for Traffic Safety, 2011.

Van den Berghe, Wouter und Pelssers, Brecht. 2020. *Themadossier Verkeersveiligheid nr. 9 - Snelheid en te snel rijden*. Brüssel : Vias institute - Kenniscentrum Verkeersveiligheid, 2020.

Impressum

Herausgeber

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1


06844 Dessau-Roßlau


Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285

buergerservice@uba.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

 [/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

 [/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Autorenschaft

Bearbeitung

LK ARGUS GmbH, Berlin

Dr. Eckhart Heinrichs,

ARGUS Stadt und Verkehr, Hamburg

Timotheus Klein, Juliane Blohm,

LÄRMKONTOR GmbH, Hamburg

Sebastian Eggers

Redaktion

Umweltbundesamt, Fachgebiet I 2.6

Dipl.-Ing. Petra Röthke-Habeck

Stand: November 2022