Zeitschrift: Rorschacher Neujahrsblatt
Band: 64 (1974)

Artikel: Einige Überlegungen zum Problem Strassenbau und Umweltschutz
Autor: Halter, P.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-947299

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Einige Überlegungen zum Problem Straßenbau und Umweltschutz

P. Halter, Kantonsingenieur

Jede Berichterstattung über den Bau einer neuen Straße wäre heutzutage unvollständig, würde nicht auf das Problem des Umweltschutzes eingetreten. Oft wird dem Straßenbau eine Mitschuld an der zunehmenden Umweltverschmutzung angelastet und nicht selten ertönt der unüberhörbare Ruf nach einem Stopp im Straßenbau. Dem Argument «je mehr Straßen, je mehr Verkehr» kann eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden, doch wird dabei meistens übersehen, daß mit der Inbetriebnahme einer neuen Straßenanlage eine Verkehrsumlagerung stattfindet und weniger ein Neu-Verkehr erzeugt wird. Ebensowenig wie das Dickerwerden von Menschen durch Tragen von zu engen Kleidern wirksam bekämpft werden kann, ist das Problem des individuellen Verkehrs durch eine Abnahme der Tätigkeit im Straßenbau zu lösen. Sowohl im Falle des Verkehrs, wie der Bekleidung, würden Einschränkungen zu einem Unbehagen führen, zeitweilig vielleicht auch Anlaß zu einem Rückgang der Motorisierung resp. des Gewichtes geben, bis ein Ausweg aus dieser Situation gefunden wäre. Beim privaten Verkehr würde die Ausweichlösung höchstwahrscheinlich darin bestehen, daß der Automobilist immer mehr von den verstopften Hauptverkehrsadern auf Neben- und Erschließungsstraßen ausweichen würde, was eine zunehmende Gefährdung der Anlieger verursachen und Lärm in ausschließliche Wohnquartiere bringen würde. Alles Auswirkungen, die an sich nicht erwünscht sind. Der ganze Problemkreis Privatverkehr läßt sich kaum mit einer Symptombehandlung lösen, vielmehr sind Vorschläge für eine sinnvolle Verkehrsentwicklung in den nächsten Jahren notwendig. Wie schwierig es ist, die Zukunft in gewünschte Bahnen zu leiten, zeigen die Studien von Prof. J. W. Forrester vom Massachusetts Institut of Technology, der sich mit der globalen Entwicklung beschäftigt. In einem Weltmodell hat er die gegenseitigen Beziehungen zwischen Bevölkerungszahl, investiertem Kapital, verfügbaren Naturschätzen, Grad der Umweltverschmutzung und Anteil der Landwirtschaft am investierten Kapital abzuklären versucht. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen haben ihn veranlaßt, für die nächste Zukunft eine Abnahme unserer «Lebensqualität» vorauszusagen. Man würde nun meinen, daß, wenn es der modernen Technik gelingen würde, die Verbrauchsrate an Naturschätzen unter Erhaltung des Lebensstandards auf 75 Prozent zu senken, daß dann die Zukunftsperspektive wesentlich günstiger aussehen würde, als wenn die Naturschätze nach heutigen Maßstäben verbraucht würden. Dem ist nicht so, denn, weil die Naturschätze nicht ausgehen, wird die Bevölkerungszahl und die Kapitalinvestition so lange zunehmen, bis der Grad der Umweltverschmutzung kritisch wird und sich auf die Geburts- und Sterbehäufigkeit und auf die Nahrungsmittelproduktion auswirkt. Von einem gewissen Zeitpunkte an würde dann innerhalb einer Spanne von 20 Jahren die Bevölkerungszahl auf einen Sechstel des Maximums reduziert, was eine unermeßliche Katastrophe bedeuten würde und weit schlimmer wäre, als wenn ein frühzeitiges Erschöpfen der Naturschätze die Weiterentwicklung hemmen würde. Dieses Beispiel zeigt, daß unsere Zukunftsprobleme sehr komplex sind und von vielerlei Faktoren abhängen, die wir im Detail noch gar nicht übersehen. In den meisten Fällen trägt die menschliche Intuition den Zusammenhängen zuwenig Rechnung und sieht die Ursache für einen Mißstand zu nahe bei den Symptomen.

Die Studien von J. W. Forrester, die großes Aufsehen erregt haben, erheben sicher keinen Anspruch auf absolute Richtigkeit, aber sie geben wichtige Hinweise darüber, wie

Foto Agnes Dudli

bei gleichbleibendem menschlichem Verhalten die Zukunft aussehen könnte und gestatten, Maßnahmen in die Wege zu leiten, um die Entwicklung im gewünschten Sinne zu beeinflussen. Wesentliche Probleme sind jedoch noch weitgehend ungelöst, so daß vorerst nichts anderes übrig bleibt, als Teillösungen ins Auge zu fassen, indem beispielsweise für jede Komponente der Umweltbelastung auf politischem Wege Grenzen gesetzt werden, unabhängig davon, wie die größeren Zusammenhänge sind. Für den Verkehr würde diese Zielsetzung bedeuten, daß der Lärm und die Luftverschmutzung in gewissen Grenzen gehalten werden müssen, was wiederum Rückwirkungen auf den Straßenbau haben kann. Inwieweit der Straßenbau zur Lösung dieser Probleme beitragen kann, soll im Nachfolgenden anhand zweier Beispiele behandelt werden.

Lärmimmissionen

Umweltschutz und Lärmimmissionen sind aktuelle Themen, über die beinahe täglich geschrieben wird. Die physikalischen Gesetzmäßigkeiten über Lärmentstehung, Lärmausbreitung und Einfluß des Verkehrslärms auf das Wohlbefinden der Straßenanwohner sind heute weitgehend bekannt. Die wesentlichen Zusammenhänge sollen deshalb kurz aufgezeigt und die sich für den Straßenbau daraus ergebenden Konsequenzen gezogen werden. Die Höhe des Lärmpegels hängt in erster Linie vom Verkehrsvolumen ab. Diese Feststellung stimmt auch mit dem subjektiven Empfinden überein, nach dem der Verkehrslärm von Hochleistungsstraßen weit stärker ist als derjenige von Erschließungs- und Nebenstraßen. Nach den automatischen, über die ganze Schweiz verteilten Verkehrszählungen muß bei vierspurigen Autobahnen mit einem mittleren täglichen Verkehr von 15 000–40 000 Motorfahrzeugen gerechnet werden, wobei Stundenspitzenwerte von bis zu 3500 Motorfahrzeugen vorkommen können. Der mittlere Lärmpegel in unmittelbarer Nähe von Autobahnen kann in Abhängigkeit der Stundenwerte wie folgt angegeben werden:

Stundenwerte	Mittlerer Lärmpegel in Dezibel (dB)
500 Motorfahrzeuge	62
1000 Motorfahrzeuge	69
2000 Motorfahrzeuge	75
4000 Motorfahrzeuge	81

Der Lärmpegel kann jedoch nicht beliebig hohe Werte erreichen, da einerseits die Verkehrsbelastung durch die Leistungsfähigkeit der Straße begrenzt ist, andererseits weil bei Spitzenbelastungen die Fahrgeschwindigkeit erheblich unter das sonst übliche Maß fällt. Jede Geschwindigkeitsreduktion wirkt sich lärmvermindernd aus, und zwar steht einer Abnahme der Fahrgeschwindigkeit um die Hälfte eine Verminderung des mittleren Lärmpegels von 3–6 dB gegenüber. Die beiden Faktoren – Zunahme des Verkehrs und Abnahme der Fahrgeschwindigkeit – kompensieren sich lärmtechnisch von einem gewissen Grenzwert an. Der höchstmögliche Lärmpegel dürfte für eine vierspurige Autobahn etwa bei einer stündlichen Verkehrsmenge von 3000–4000 Fahrzeugen zu erwarten sein. Zusätzlichen Lärm verursacht der Verkehr auf Straßen mit hohen Steigungen, an Kreuzungen mit Lichtsignalanlagen und wenn er einen hohen Anteil an Lastwagen aufweist. In jedem der drei Fälle ist der mittlere Lärmpegel um 3–5 dB höher, als wenn die erwähnten Voraussetzungen nicht zutreffen.
Bekannt sind ebenfalls die physikalischen Gesetzmäßigkeiten über die Schallausbreitung. Ganz allgemein nimmt der mittlere Lärmpegel bei einer Distanzverdoppelung um 3 dB ab. Beträgt beispielsweise der mittlere Lärmpegel in 50 m Entfernung von der Straße 60 dB, so ist er in 100 m noch 57 dB. Breitet sich der Lärm längs des Bodens aus, so wird er noch mehr gedämpft. Daraus erklärt sich auch die Tatsache, daß der mittlere Lärmpegel bei den obern Stockwerken von Hochhäusern größer ist als im Bereich der Erdgeschosse, obwohl dort die Distanz zur Lärmquelle kleiner ist.
Neben der Entstehung und Ausbreitung des Verkehrslärms ist seine Wirkung auf den Menschen von großer Bedeutung. Darüber liegen ausgedehnte Untersuchungen vor, die der Eidg. Expertenkommission für Lärmbekämpfung ermöglichten, Grenzrichtwerte festzulegen und die nicht überschritten werden sollten, wenn das Wohlbefinden des Menschen im Vordergrund steht. Dazu muß erwähnt werden, daß solche Grenzwerte in vielen Ländern existieren, die nicht wesentlich von den unsrigen abweichen, was zeigt, daß auf diesem Gebiet eine internationale Übereinstimmung besteht.
Aus den drei Faktoren, Ursache des Straßenlärms, dessen Ausbreitung und Wirkung auf den Menschen ergeben sich für den projektierenden Ingenieur einige wichtige Erkenntnisse.

1. Der mögliche Verkehrslärm kann für jede zu erwartende Verkehrsmenge zum voraus bestimmt werden.
2. Ist anzunehmen, daß die Grenzrichtwerte der Eidg. Kommission für Lärmbekämpfung in überbautem Gebiet nicht eingehalten werden können, so ist vor der definitiven Festlegung der Linienführung einer neuen Hochleistungsstraße eine Lärmzonenkarte zu erstellen, die über die Lärmbelastung der Umgebung Aufschluß gibt.
3. In all jenen Fällen, wo die Grenzrichtwerte in überbautem Gebiet überschritten werden, ist zu prüfen, inwieweit die Lärm-

ausbreitung durch technische Maßnahmen, wie Schutzwände, Erdwälle, Tieferlegung des Trasses usw., eingedämmt werden kann.
4. Die Schutzmaßnahmen beanspruchen oft beidseits der Straße zusätzliches Land, eine Tatsache, die schon im Projektierungsstadium berücksichtigt werden muß.
5. Durch richtig konzipierte Schutzmaßnahmen läßt sich die Lärmausbreitung wesentlich beeinflussen.
Aus diesen Erkenntnissen ergeben sich noch zwei Folgerungen:
a) Lärmschutzmaßnahmen lassen sich am zweckmäßigsten bei neuen Anlagen verwirklichen, bei bestehenden Straßen ist dies meistens unmöglich, weil die dafür notwendigen freien Geländestreifen fehlen.
b) Eine und dieselbe Erschließungsstraße sollte beim heute üblichen Motorisierungsgrad nicht für mehr als 1400 Einwohner konzipiert werden, da sonst erfahrungsgemäß der Lärm des Zubringerverkehrs die Grenzrichtwerte überschreitet.

Abgasimmissionen

Es ist heute weitgehend bekannt, welche Abgas- und Rauchmengen vom Motorfahrzeugverkehr ausgestoßen werden. Den entscheidenden Anstoß, dieses Problem zu erforschen, gaben die zahlreichen, künstlich belüfteten Tunnels. Dabei war die Aufgabe zu lösen, die vom Verkehr anfallende Abgasmenge mittels Zufuhr von Frischluft auf eine toxologisch-physiologisch tragbare Konzentration zu verdünnen. Zu diesem Zweck wurden in vielen Ländern umfangreiche Meßprogramme abgewickelt, um die Abgas- und Rauchmenge in Abhängigkeit der Verkehrsintensität zu ergründen, wobei zwischen Fahrzeugen mit Benzin- und solchen mit Dieselmotor zu unterscheiden war.
Bei den heutigen Abgaszusammensetzungen liefert der Benzinmotor als hauptsächlichsten Anteil das farb- und geruchlose Kohlenmonoxyd, dann aber auch unverbrannte Kohlenwasserstoffe, die an der Smogbildung maßgebend beteiligt sind, im weitern Aldehyde, die wegen ihres lästigen Geruches und ihrer Reizwirkung auf Augen- und Atmungsorgane unerwünscht sind, und endlich Stickoxyde und Bleiverbindungen. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf den mengenmäßig größten Anteil der Schadstoffe, nämlich auf das Kohlenmonoxyd; ähnliche Überlegungen können aber auch für die übrigen Abgasbestandteile angestellt werden.
Laut statistischen Erhebungen wird im Mittel von einem mit Benzinmotor angetriebenen Personenwagen 19 Liter Kohlenmonoxyd (CO) während seiner gleichmäßigen Fahrt auf horizontaler Straße pro Kilometer ausgestoßen. Im Geschwindigkeitsbereich von 25–80 km/Std. ist dieser Wert konstant. Von wesentlichem Einfluß auf die Höhe der CO-Produktion ist jedoch, ob das Fahrzeug dauernd beschleunigt und abgebremst wird, wie es beispielsweise oft im Stadtverkehr der Fall ist. Um diese Aspekte erfassen zu können, werden heutzutage die Normen zur Beschränkung der Abgasmengen auf Fahr-Zyklen ausgerichtet, die dem städtischen Verkehrsfluß nachgebildet sind und die zeigen, daß die ungleiche Fahrweise, je nach stärke der Beschleunigung und Art der Motorcharakteristik eine zwei- bis fünffache CO-Produktion mit sich bringt, gegenüber einer ausgeglichenen Fahrweise. Damit kann auch die immer wiederkehrende Frage beantwortet werden, ob bei stockendem oder flüssigem Verkehr eine größere Abgasmenge anfalle, wenn dabei die mögliche unterschiedliche Verkehrsmenge mit berücksichtigt werde. Aufgrund von Messungen kann eindeutig festgestellt werden, daß bei stokkendem Verkehr mit einer mittleren Geschwindigkeit von 10–20 km/Std. der CO-Ausstoß bis zu viermal größer sein kann als bei freier Fahrt und doppelter Verkehrsmenge. Unter dieser Tatsache haben vor allem die Stadtbewohner zu leiden. Ein möglichst ungehinderter Verkehrsfluß ist aus der Sicht des Abgasproblems erstrebenswert, was beispielsweise im städtischen Bereich mittels einer «Grünen Welle» erreicht werden kann. Dagegen ist jede Fahrweise, die einen größeren Treibstoffverbrauch verursacht als unbedingt notwendig, als unerwünscht zu betrachten. Straßensteigungen geben ebenfalls zu vermehrter CO-Produktion der Fahrzeuge Anlaß; so ist bei einer Steigung von 2 % resp. 4 % mit einer Zunahme der Abgasmenge um 10 % resp. 20 % zu rechnen.
Ähnlich verhält es sich mit dem Dieselmotor. Der Dieselmotor unterscheidet sich bekanntlich vom Benzinmotor üblicher Bauart dadurch, daß die Verbrennung im gesamten Arbeitsbereich des Motors mit Luftüberschuß geschieht. Damit bleibt das Problem der CO-Immission klein, im Gegensatz zum Benzinmotor, in dem die Verbrennung zufolge Luftmangel nicht vollumfänglich sein kann. Beim Dieselmotor treten die Stickoxyde, Kohlewasserstoff und der Rauch in den Vordergrund. Ein 20 Tonnen schwe-

res Dieselfahrzeug stößt bei einer gleichmäßigen Fahrt auf horizontaler Straße 1,1–3 g Ruß pro Kilometer aus. Ähnlich wie bei Benzinfahrzeugen erhöhen sich diese Werte bei stockender Fahrt oder auch auf Straßen mit Steigungen; so nimmt der Rußausstoß bei Steigungen von 2–4 Prozent um das Zwei- bis Dreifache zu.

Über die Ausbreitung der Abgase und ihrer Verdünnung sind sowohl theoretische wie meßtechnische Untersuchungen bekannt, so daß heute zuverlässige Aussagen über dieses Problem gemacht werden können. Die jeweiligen Ergebnisse sind jedoch von vielen örtlichen Faktoren abhängig, wie bevorzugte Windrichtungen, straßennahe Überbauungen, Straßen in Einschnitten usw., und es lassen sich deshalb keine einfachen Faustregeln aufstellen. Größenordnungsmäßig kann angegeben werden, daß sich die Auspuffgase mit zunehmender Distanz vom Straßenrand sehr rasch verdünnen, und zwar innerhalb einer Strecke von 50 m auf 10 bis 20 Prozent der auf der Straße gemessenen Konzentration. Selbst in der Umgebung von stark belasteten Überlandstraßen sinkt auf kurze Distanz die CO-Konzentration unter den zulässigen Grenzwert, der heute mit etwa 10 ppm (ppm = millionster Teil) angegeben werden kann. Auf innerstädtischen Straßen mit enger Überbauung dürfte diese Feststellung nicht zutreffen, weil mindestens während gewisser Jahreszeiten die Lufterneuerung in den engen Gassen nur langsam vor sich geht.

In bezug auf die Abgasimmissionen ergibt sich für den projektierenden Ingenieur die Konsequenz, daß für einen möglichst gleichmäßigen Verkehrsfluß gesorgt werden muß, wobei allzugroße Steigungen wenn möglich vermieden werden sollten. Als Beispiel dafür kann der neu eröffnete Autobahnabschnitt Buriet–St.Gallen-Ost angegeben werden, der ohne Zweifel dazu beitragen wird, daß die Abgasimmissionen in der Stadt Rorschach kleiner werden, da sich dort der Verkehr während der Sommermonate jeweils nur schleppend durch die Hauptstraße bewegt hat.

Zusammenfassung

Dem Straßenbauer sind die wesentlichen Probleme der Verkehrsimmissionen, soweit heute abgeklärt, bekannt. Leider lassen sich nicht alle Straßen immer mit den Forderungen des Immissionsschutzes in Einklang bringen, was besonders für den Ausbau bestehender Straßen gilt. Der Bau neuer Anlagen bietet in dieser Hinsicht eine wesentlich größere Bewegungsfreiheit, und damit können unter Berücksichtigung der heutigen Erkenntnisse auch bessere Lösungen angeboten werden. Der projektierende Ingenieur behandelt jedoch nur einen Teilaspekt des ganzen, vielschichtigen Verkehrsproblems, und jeder Teillösung haften gewisse Mängel an. Diese können aber erst ausgemerzt werden, wenn der ganze Problemkreis «Verkehr» mit allen seinen Zusammenhängen erforscht ist, was, wie eingangs dargestellt, ein überaus schwieriges Unterfangen sein wird und sich nicht nur auf die Erarbeitung einer Gesamtverkehrskonzeption beschränken darf. Da angenommen werden muß, daß auch in naher Zukunft nach wie vor viele Verkehrsaufgaben durch das Automobil zu lösen sind, müssen wesentliche Impulse zur Verminderung der Umweltbelastung auch vom Fahrzeugbau her kommen, gewisse Anzeichen dafür sind vorhanden, mindestens was das Abgas- und Rauchproblem anbetrifft. Andere Probleme sind noch zu lösen.