

Perspektiven für kurze Autos

- Forschungsstelle: Ingenieur- und Planungsbüro Bühlmann
Schlossbergstrasse 10a, 8702 Zollikon
fr.buehlmann@swissonline.ch
- Sachbearbeiter: Dr. F. Bühlmann, dipl. Ing. ETH / SVI / SIA
M. Laube, dipl. Ing. ETH / SVI
H.-A. Veraguth, dipl. Ing. ETH
- Begleitkommission: Martin Ruesch, RAPP AG Zürich (Präsident)
Roland Ramp, TAXOMEX AG
Götz Timcke, Baudepartement des Kantons Aargau
Markus Traber, Electrowatt Infra AG
Dr. Ulrich Weidmann, SBB Anlagen-Management
Erich Zeller, Verkehrsplanung TBA Zürich

Forschungsauftrag Nr. 35/00 auf Antrag der
Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure

INHALTSÜBERSICHT

	Seite	
1. Ausgangslage	9	
2. Auftrag und Ziel	10	
3. Vorgehen / Methodik	11	Teil I: Grundlagen
4. Nachhaltiger Verkehr	14	
5. Erhebungen	24	
6. Das NIK - Fahrzeug	47	Teil II: Nachhaltigkeit
7. Potenzialabschätzung	57	
8. Förderungswirksamkeit	71	Teil III: Förderungs- massnahmen
9. Förderungsmassnahmen	79	
10. Folgerungen und Empfehlung	91	
11. Nachweise	94	
ANHANG: Fragebogen	A	

ZUSAMMENFASSUNG

Aus einer Mischung aus Überfluss, ökologischem Gewissen und knapper werdenden Parkräumen in den Agglomerationen werden heute Kleinstfahrzeuge mit High Tech - Ausrüstungen für Lifestyle-Leute gebaut.

Unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Verkehrspolitik werden die Chancen und Grenzen des Einsatzes von kurzen Fahrzeugen aufgezeigt. Die vom Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) festgelegte Strategie einer nachhaltigen Entwicklung sieht einerseits die Verlagerung auf umwelteffiziente Verkehrsmittel vor und stellt andererseits für den Individualverkehr technische Optimierungen sowie eine Effizienzsteigerung in der Verkehrsinfrastruktur in den Vordergrund.

Die Mobilität ist aus sozialen und ökonomischen Gründen grundsätzlich erwünscht. Allerdings setzen unerwünschte soziale und ökologische Begleiterscheinungen Grenzen. Aufgrund der knappen Verkehrsräume, Stausituationen, hohen Lärm- und Luftbelastungen sowie der extremen Verkehrsspitzen während der Hauptverkehrszeiten muss ein städtischer Personenverkehr flächensparend und emissionsarm sein. Obwohl das Einsparpotenzial bei der Luftbelastung dank den neuen Grenzwerten der Abgasvorschriften (EURO III / IV) bei den (Kurz-) Fahrzeugen beträchtlich ist, kann bezüglich der Umweltbelastungen nur ein gut ausgelastetes, modernes Kurzfahrzeug gegenüber dem öffentlichen Verkehr konkurrenzfähig sein.

Mit einer Befragung wurde versucht, das Benutzerprofil der Lenkenden von kurzen Fahrzeugen zu skizzieren. Bei der Auswertung zeigte sich, dass sich das Verkehrsverhalten nicht signifikant vom durchschnittlichen Fahrzeuglenkenden unterscheidet. Die Gedanken der Nachhaltigkeit standen weder bei den Lenkenden von Micro- und Minifahrzeugen (kürzer 3.55 m) noch bei denjenigen von Midifahrzeugen (kürzer 4.0 m) im Vordergrund. Die Umfrage war nicht repräsentativ, konnte aber doch einige Tendenzen aufzeigen.

Auf der Basis der Sachziele Verkehr der Departementstrategie des UVEK wurden die kurzen Fahrzeuge auf die relevanten Nachhaltigkeitspostulate untersucht. Die Fahrzeugtypen, die die Ziele einer nachhaltigen Stadtmobilität unterstützen, wurden als **Nachhaltige Individual-Kurzfahrzeuge** (NIK-Fahrzeug) definiert. Zur vertieften Analyse dieser Postulate für den Individualverkehr wurden Indikatoren für die in der Nachhaltigkeit abgestützten Zielwerte gefunden und Grenzwerte definiert. Aufgrund dieser Konkretisierung zeigte sich, dass vor allem ökologische Zielwerte für NIK - Fahrzeuge festgelegt werden können, während sich die Postulate der wirtschaftlichen und sozialen Nachhaltigkeit vorwiegend auf das gesamte Verkehrssystem abstützen. Diese Zielwerte gelten für die NIK - Fahrzeuge somit mehrheitlich als Randbedingungen und dürfen durch eine allfällige Förderung dieser nicht negativ beeinflusst werden.

Als Zielwerte einer nachhaltigen Mobilität im (städtischen) Verkehr wurden die Emissionen und der Flächenverbrauch genauer untersucht. Die theoretischen Überlegungen, aber auch die Untersuchungen an verschiedenen Referenzfahrzeugen (vorwiegend Fahrzeuge mit einer Länge unter 4.0 m), welche die heutige Fahrzeugtechnik widerspiegeln, zeigt sich, dass ein Kurzfahrzeug nicht unbedingt ein NIK - Fahrzeug sein muss. Eine Definition nur über die Länge, die Anwendung und Umsetzung im Alltag vereinfachen würde, würde einem nachhaltigen Fahrzeug nicht gerecht.

Nachdem die Anforderungen an ein NIK - Fahrzeug definiert wurden, setzt sich der letzte Teil des Berichtes mit der Förderungswirksamkeit, den möglichen Massnahmen sowie ihren Auswirkungen auf den Verkehrsablauf auseinander. Die Analyse der einzelnen Fahrzwecke sowie der Benutzergruppen zeigte, dass die grösste Förderungswirksamkeit beim Pendlerverkehr sowie Touristik- und Freizeitverkehr liegt. Hauptsächlich weisen die jungen Erwachsenen und die Erwerbstätigen ein grosses Potenzial auf. Die Förderungsmassnahmen bestehen vorwiegend aus steuertechnischen Vergünstigungen, Angeboten die mit dem öffentlichen Verkehr verknüpft sind sowie beim Parken. Alle diese Massnahmen dürfen aber weder das Verkehrsverhalten der Benutzer negativ verändern noch die Anschaffung von Zweitfahrzeugen fördern. Ausserdem darf der OeV nicht durch die steigende Attraktivität der Kurzfahrzeuge konkurriert werden. Durch all die unter den oben genannten Bedingungen realisierbaren Massnahmen kann kein für messbare Verbesserungen genügend grosser Anteil NIK - Fahrzeuge am Fahrzeugpark erreicht werden. Bei einer verstärkten Förderung sind Veränderungen beim Modal Split zu Ungunsten des OeV zu befürchten. Da mit dem OeV bereits ein gutes, nachhaltiges Transportmittel existiert und die für die Förderung massgebenden Zielgruppen ‚Pendler‘ und ‚jugendliche Erwachsene‘ zugleich die wichtigsten Benutzer des OeV sind, muss eine Konkurrenz dieser beiden Transportmittel vermieden werden. Im Kontext der Nachhaltigkeit sind somit auch NIK - Fahrzeuge, wie alle Motorfahrzeuge, nicht förderungswürdig.

In Gebieten hingegen, in denen der OeV keine Alternative bietet und bei Verkehrsangeboten die als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr konzipiert sind, kann die Bevorzugung von sparsamen Fahrzeugen (unabhängig ihrer Länge) zweckmässig sein. Diese sparsamen Fahrzeuge können durch ein Label gekennzeichnet und gegenüber den herkömmlichen Fahrzeugen bevorzugt behandelt werden (beispielsweise in ländlichen Gebieten als Zubringer zu P&R - Anlagen, bei Mietfahrzeugen mit tieferem Steuersatz).

RESUMEE

La symbiose résultant de la surabondance économique, d'une conscience écologique et de la restriction des espaces de parcage dans les agglomérations a prédisposé au développement de mini-véhicules disposant d'équipements high tech et principalement conduits par des gens branchés.

Les potentialités et les limites de l'utilisation de mini-véhicules ont été mises en évidence sous l'angle de la prise en considération d'une politique des transports à long terme. La stratégie d'un développement durable décidée par le Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Energie et des Communications (DETEC) prévoit d'une part le report modal en faveur de moyens de transport plus respectueux de l'environnement, et place d'autre part l'accent sur une amélioration de l'efficacité dans l'infrastructure des transports.

La mobilité constitue un objectif à atteindre pour des raisons sociales et économiques. Des effets secondaires indésirables d'ordre social et écologique placent toutefois des limites. L'exiguïté des espaces de circulation, les situations de files d'attente, les charges élevées de bruit et d'émissions polluantes ainsi que les afflux extrêmes de circulation aux heures de pointe du trafic sont les raisons pour lesquelles la circulation urbaine doit être économe en espace et pauvre en émissions. Bien que le potentiel de diminution des émissions polluant l'air provenant des véhicules et mini-véhicules soit considérable grâce aux nouvelles valeurs limites des prescriptions relatives aux émissions d'échappement (EURO III / IV), seul un mini-véhicule moderne, avec un bon taux d'occupation, est en mesure de concurrencer les transports publics s'agissant des émissions polluantes.

Un sondage a tenté d'esquisser le profil d'utilisateur des conducteurs de mini-véhicules. L'évaluation des résultats du sondage a mis en évidence que le comportement des conducteurs de mini-véhicules ne dévie pas significativement de la moyenne des conducteurs. La conscience d'une perspective durable n'était prioritairement présente à l'esprit ni des conducteurs de micro-véhicules ou de mini-véhicules (d'une longueur inférieure à 3,55 m) ni des conducteurs de voitures de classe moyenne (d'une longueur inférieure à 4,00 m). L'échantillon du sondage n'était pas représentatif, mais permettait néanmoins de dégager certaines tendances.

Les mini-véhicules ont été analysés sous l'angle des postulats du développement durable et sur la base des objectifs factuels des transports de la stratégie de département du DETEC. Les types de véhicules qui corroborent les objectifs d'une mobilité urbaine durable ont été définis comme véhicules NIK (**N**achhaltige **I**ndividual**K**urzfahrzeuge). Aux fins d'une analyse plus détaillée de ces postulats pour le trafic individuel, des indicateurs pour des valeurs-cibles basées sur la durabilité ont été trouvés et des valeurs-limites ont été déterminées. Cette concrétisation a permis de mettre en évidence que ce sont essentiellement des valeurs-cibles écologiques qui peuvent être fixées pour les véhicules NIK, alors que les postu-

lats du développement durable aux niveaux social et économique se rapportent à l'ensemble du système des transports. Ces valeurs-cibles valent ainsi pour les véhicules NIK comme conditions marginales et ne doivent pas être influencées négativement par une incitation à l'emploi de ces véhicules.

Les émissions polluantes et la consommation de surface ont fait l'objet d'une analyse approfondie en leur qualité de valeurs-cibles d'une mobilité durable dans la circulation urbaine. Les réflexions théoriques, mais aussi les recherches effectuées sur différents véhicules de référence (principalement des véhicules d'une longueur inférieure à 4,00 m) qui sont représentatifs de la technique actuelle en matière de construction des véhicules, ont mis en évidence qu'un mini-véhicule ne doit pas nécessairement être un véhicule NIK. Une définition fondée uniquement sur la longueur des véhicules, qui simplifierait certes l'application et la concrétisation quotidiennes, serait insuffisante pour le concept de véhicule durable.

Après la définition des exigences auxquelles un véhicule NIK doit satisfaire, la dernière partie du présent rapport se concentre sur l'efficacité de l'incitation, sur les mesures envisageables de même que leurs effets sur le déroulement de la circulation. L'analyse des différents motifs pour lesquels les véhicules sont utilisés de même que l'analyse des groupes d'utilisateurs ont mis en exergue que la plus grande efficacité dans l'incitation se trouve dans la circulation pendulaire ainsi que dans la circulation touristique et de loisirs. Le potentiel principal se situe chez les jeunes adultes et parmi la population active. Les mesures d'incitation se composent avant tout d'avantages de nature fiscale, d'offres combinées avec les transports publics et de solutions de parcage. Toutes ces mesures ne doivent cependant ni modifier négativement le comportement en circulation des usagers, ni les inciter à l'acquisition d'un second véhicule. Par ailleurs, les transports publics ne doivent pas être concurrencés par l'attractivité croissante des mini-véhicules. Au moyen de toutes les mesures réalisables aux conditions ci-dessus évoquées, on ne parvient pas à atteindre une part suffisamment importante de véhicules NIK dans le parc de véhicules pour obtenir une amélioration mesurable. Lors d'une incitation renforcée, des modifications du report modal en défaveur des transports publics sont à craindre. Dans la mesure d'une part où il existe déjà les transports publics qui sont un moyen de transport répondant aux exigences du développement durable, et dans la mesure d'autre part où les groupes-cibles „pendulaires“ et „jeunes adultes“ pertinents pour l'incitation sont en même temps les usagers les plus importants des transports publics, il convient d'éviter une concurrence entre ces deux modes de transport. Ainsi, dans le contexte du développement durable, les véhicules NIK, comme d'ailleurs tous les véhicules motorisés, ne sont pas dignes d'incitation.

En revanche, dans les régions où les transports publics n'offrent pas d'alternative, et en cas d'offres de transports conçues comme complémentaires aux transports publics, l'attribution de privilèges à des véhicules économiques (indépendamment de leur longueur) peut se révéler pertinente. Ces véhicules économiques peuvent être pourvus d'un label et bénéficier d'un traitement privilégié par rapport aux véhicules conventionnels (par exemple dans des régions rurales comme véhicules d'approche aux parkings d'échange P+R, ou encore avec des véhicules de location bénéficiant d'une fiscalité allégée).

SUMMARY

Resulting from a mixture of abundance, ecological conscience and tighter parking areas in the agglomeration areas, small vehicles with hi-tech equipment are being built for lifestyle people.

Under the consideration of long term traffic politics, the chances and limits of the employment of short vehicles will be shown. The strategy for a long term development as defined by the confederal department of the environment, traffic, energy and communication (UVEK), on one side sees the shift to environmentally efficient transportation and places in the foreground on the other side a technical optimizing for the individual transport and with that an increase in the efficiency of the traffic infrastructure.

Out of social and economic grounds mobility is desired. However unwished social and ecological side effects set limits. On account of the limited traffic space, traffic jams, high noise and air pollution, with that the extreme peak traffic during the rush hour traffic, urban passenger traffic must be space saving and with low emission. Although the potential to reduce air pollution is considerable thanks to the new limits as in the exhaust-gas regulations, with regards to environmental pollution only a small vehicle with good capacity can be competitive compared to the public transport.

It was attempted to sketch the user-profile of drivers of short vehicles with a public opinion poll. The evaluation showed that the traffic behaviour didn't differentiate significantly from the average car driver. The thoughts for the long term are not in the foreground either from the drivers of micro and mini sized vehicles (shorter than 3.55 m) or those of medium sized vehicles (shorter than 4.0 m). The survey was not representative, but however could display a few tendencies.

On the basis of the factual aims of traffic from the department strategy of the UVEK, the short vehicles were investigated. The types of vehicles that supported the aims of a long term city mobility, were defined as long term individual short vehicles (NIK vehicles). For the detailed analyses of this postulate for the individual traffic, indicators were found for the trimmed aim values in the long term and limits were defined. On the basis of this precision, it shows that above all ecological aim values for NIK – vehicles can be determined, while the postulates of the economical and social long term reference themselves on the whole traffic system. These aim values are valid for the NIK – vehicles therefore majority-wise as marginal conditions and may not through an eventual demand influence these negatively.

The emission and area usage as aim values of a long term mobility (city) traffic were more exactly investigated. The theoretical considerations, also the investigations on various reference vehicles (mainly vehicles with a length less than 4.0 m) which reflect the vehicle technique of today, show that a short vehicle doesn't necessarily have to be a NIK – vehicle. A definition that would simplify the length, use, and application in everyday life wouldn't be fair for a long term vehicle.

After the requirements on that a NIK – vehicle is defined, the last part of the report explains the effectiveness of demand, the possible measures and the consequences associated with them, on the course of the traffic. The analyses of the individual reason to travel and the user groups showed that the largest demand efficiency lies by the commuter, tourist and leisure-time traffic. Mainly the young adults and the employed exhibit a big potential. The demand steps exist mainly out of technical tax privileges, offers that are coupled with the public transport and from parking. All these measures must not negatively change the traffic behaviour of the user or demand the purchase of a second vehicle. Besides the public transport must not be brought in competition against the increasing attractiveness of the short vehicle. Through all the realized steps under the above mentioned conditions, can no measurable improvement of a sufficiently large portion of NIK – vehicles be reached. With an amplified demand it is to fear that Modal Split changes would disadvantage the public transport system. That with the public transport system already a good long term transport means exists , and that for the demand competent aim groups „commuter“ and young adults at the same time are the most important users, competition between these means of transport must be avoided. In long term context, the NIK – vehicles like all motor vehicles are not worthy of demand.

However in regions where public transport offers no alternative and with transport options that are planned as a supplement to public transport, the preference to economical vehicles (irrespective of their length) would be advisable. These economical vehicles would be marked with a label and preferably treated in comparison to the usual vehicles (for example in country areas as feeder service to the „park and ride“ terminal, by rental vehicles with low tax rate).

1. AUSGANGSLAGE

Kleine Fahrzeuge gehörten zu allen Zeiten der Automobilgeschichte zum Angebot der Fahrzeughersteller. Der Grund für deren Einführung war jedoch unterschiedlich. Nach dem zweiten Weltkrieg wurden Kleinstfahrzeuge entwickelt wie beispielsweise das Goggomobil, der BMW Isetta oder der Messerschmitt. Diese Fahrzeuge entstanden hauptsächlich aus der Idee, die individuellen Mobilitätsbedürfnisse auch bei der damals herrschenden Not mit einem "Dach über dem Kopf" unter günstigsten Bedingungen befriedigen zu können. Sie dienten vor allem dem Aufstieg vom Motorrad oder Fahrrad mit Hilfsmotor zum Automobil. Zu dieser Zeit waren die Kleinstfahrzeuge das Abbild mangelnder wirtschaftlicher Kraft.

Ende der fünfziger Jahre wurde in England von der British Motor Corporation (BMC) der Austin Seven (Mini) entwickelt und gebaut. Hinsichtlich Platzangebot und modernster Technik (erstes Fahrzeug mit quer eingebautem Frontmotor und darunter liegendem Getriebe, genial einfache Gummifederung mit exzellenter Strassenlage usw.) unterschied sich der Mini ganz wesentlich von den bisherigen Kleinstfahrzeugen. Mit dem Mini wurden die Kleinstfahrzeuge vom Armen-Leute-Image befreit und dank seinen Erfolgen an der Rallye Monte Carlo wurde der Mini selbst zum Fahrzeug für Siegertypen.

Aus einer Mischung von Überfluss, ökologischem Gewissen und knapper werdenden Parkräumen in den Agglomerationen werden heute Kleinstfahrzeuge mit High Tech - Ausrüstungen für Lifestyle-Leute gebaut. Der wichtigste Vertreter dieser Fahrzeugklasse ist zur Zeit der von der MCC (Micro Compact Car, eine Tochtergesellschaft der Daimler-Chrysler) realisierte Smart. Mit dem Smart beabsichtigte der Hersteller nicht nur ein neues Fahrzeug zu lancieren, sondern auch ein neues Verständnis zeitgemässer Mobilität. Im Jahr 2000 wurden in der Schweiz laut dem Bundesamt für Statistik 6'132 Smart neu zugelassen. Verglichen mit dem Ausland stehen die Schweizer und Schweizerinnen dem Produkt Smart sehr positiv gegenüber.



Abbildung 1: Beispiele kurzer Autos

2. AUFTRAG UND ZIEL

2.1 Auftrag

Aufzeigen der Chancen und Grenzen von kurzen Fahrzeugen aus Sicht einer nachhaltigen Verkehrspolitik. Erarbeiten von Empfehlungen zur allfälligen Förderung kurzer Fahrzeuge.
(gemäss Bestätigungsschreiben des ASB vom 19. April 2000).

2.2 Ziele

Unter Berücksichtigung einer nachhaltigen Verkehrspolitik sollen die Chancen und Grenzen des Einsatzes von kurzen Fahrzeugen aufgezeigt werden. Soll dieser Fahrzeugtyp als stadtverträgliches Fahrzeug speziell gefördert werden? Kann er zu einem neuen Mobilitätsverständnis unter Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln beitragen?

Aufgrund der Resultate der Untersuchungen sind aus der Sicht Verkehrsplanung und Verkehrstechnik zweckmässige Massnahmen für kurze Fahrzeuge beim fliessenden und ruhenden Verkehr abzuleiten. Nicht Gegenstand des Forschungsauftrages sind Anforderungen an die kurzen Fahrzeuge aus Gründen der Verkehrssicherheit. (gemäss Kreditbegehren)



Abbildung 2: Kurzfahrzeuge im Verkehr

3. VORGEHEN / METHODIK

3.1 Definition

Aufgrund der Fahrzeuglänge werden die Kleinfahrzeuge in der Literatur weiter unterteilt in Micro- (kürzer 3.0 m), Mini- (kürzer 3.55 m) und Midi-Fahrzeuge (kürzer 4.0 m). Auf der Basis der Fahrzeugabmessungen und des aktuellen Bestandes in der Schweiz wird diejenige Fahrzeug-Klasse definiert, die den Untersuchungen als "kurzes Fahrzeug" zugrunde gelegt werden kann.

3.2 Nachhaltige Verkehrspolitik

In den letzten Jahren wurde der Begriff "Nachhaltigkeit" auch im Verkehr eingeführt. In verschiedenen Untersuchungen wurden Indikatoren für die Beurteilung eines nachhaltigen Verkehrs entwickelt und beurteilt¹. Welche Indikatoren sind für die Problematik "kurze Fahrzeuge" relevant? Wie können diese Indikatoren als Massstab für die Beurteilung von Massnahmen berücksichtigt werden? Kann mit der Förderung "kurzer Fahrzeuge" eine nachhaltige Verkehrspolitik überhaupt unterstützt werden? Mit Hilfe von Wirkungsanalysen relevanter Indikatoren sollen Antworten auf diese Fragen gegeben werden.

3.3 Potenzial "kurze Fahrzeuge"

Das Potenzial der "kurzen Fahrzeuge" wird in einem *ersten Schritt* aufgrund von Vor- und Nachteilen dieser Fahrzeugklasse aus Sicht der Fahrzeugbesitzenden (Platz, Kosten, Verbrauch usw.) abgeschätzt. In einem *zweiten Schritt* werden aus der Optik der Allgemeinheit Vor- und Nachteile der "kurzen Fahrzeuge" bestimmt (Umwelt, Belastungen, Platzbedarf usw.): Soll dieser Fahrzeugtyp mit geeigneten Massnahmen gefördert werden? Welches zusätzliche Potenzial kann durch die Förderungsmassnahmen erwartet werden und welche Verkehrsarten werden dadurch substituiert? Da diese Fragestellungen in dichter besiedelten Gebieten stärker ins Gewicht fallen, wurde der Schwerpunkt der vorliegenden Untersuchung auf den städtischen Verkehr gelegt. Soweit sinnvoll werden die in den Untersuchungen zu den Leicht-Elektromobilen gewonnen Erkenntnisse in die Überlegungen miteinbezogen.

¹ NFP41: Wegweisende Signale für eine nachhaltige Verkehrspolitik

3.4 Erwartungen

Sowohl die Fahrzeughersteller als auch die Fahrzeugbesitzer "kurzer Fahrzeuge" haben bestimmte Vorstellungen von zweckmässigen Massnahmen. Verschiedene Massnahmen zur Bevorzugung kurzer Fahrzeuge wurden in den letzten Jahren in der Schweiz diskutiert und zum Teil bereits realisiert. Diese Massnahmen geben einerseits Hinweise auf mögliche Bedürfnisse und andererseits können anhand der bereits realisierten Massnahmen mit Hilfe von Erhebungen entsprechende Erfahrungen gesammelt und ausgewertet werden.

3.5 Recht

Voraussichtlich sind nicht alle Lösungsansätze mit dem geltenden Recht vereinbar. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden auch die rechtlichen Auswirkungen der vorgeschlagenen Massnahmen berücksichtigt und Anpassungen vorgeschlagen.

3.6 Arbeitsablauf

Auf der folgenden Seite sind die einzelnen Elemente des Vorgehens in einem Ablaufschema als Grundlage für das Arbeitsprogramm dargestellt. Dabei wird von drei Teilen ausgegangen. In den Teilen 1 und 2 werden die Grundlagen zum Entwickeln der Lösungsansätze vorbereitet und die Anforderungen an „kurze Fahrzeuge“ bezüglich der Nachhaltigkeit definiert. Der Teil 3 beinhaltet in einem ersten Schritt die Förderungswirksamkeit der möglichen Zielgruppen sowie das Potenzial, das diese Gruppen aufweisen. In einem zweiten Schritt werden verschiedene Förderungsmassnahmen dargestellt, ihre Wirkung auf die einzelnen Zielgruppen abgeschätzt und die Auswirkungen auf das Verkehrsverhalten sowie die Umsetzbarkeit dargestellt. Als Resultat werden Empfehlungen formuliert.

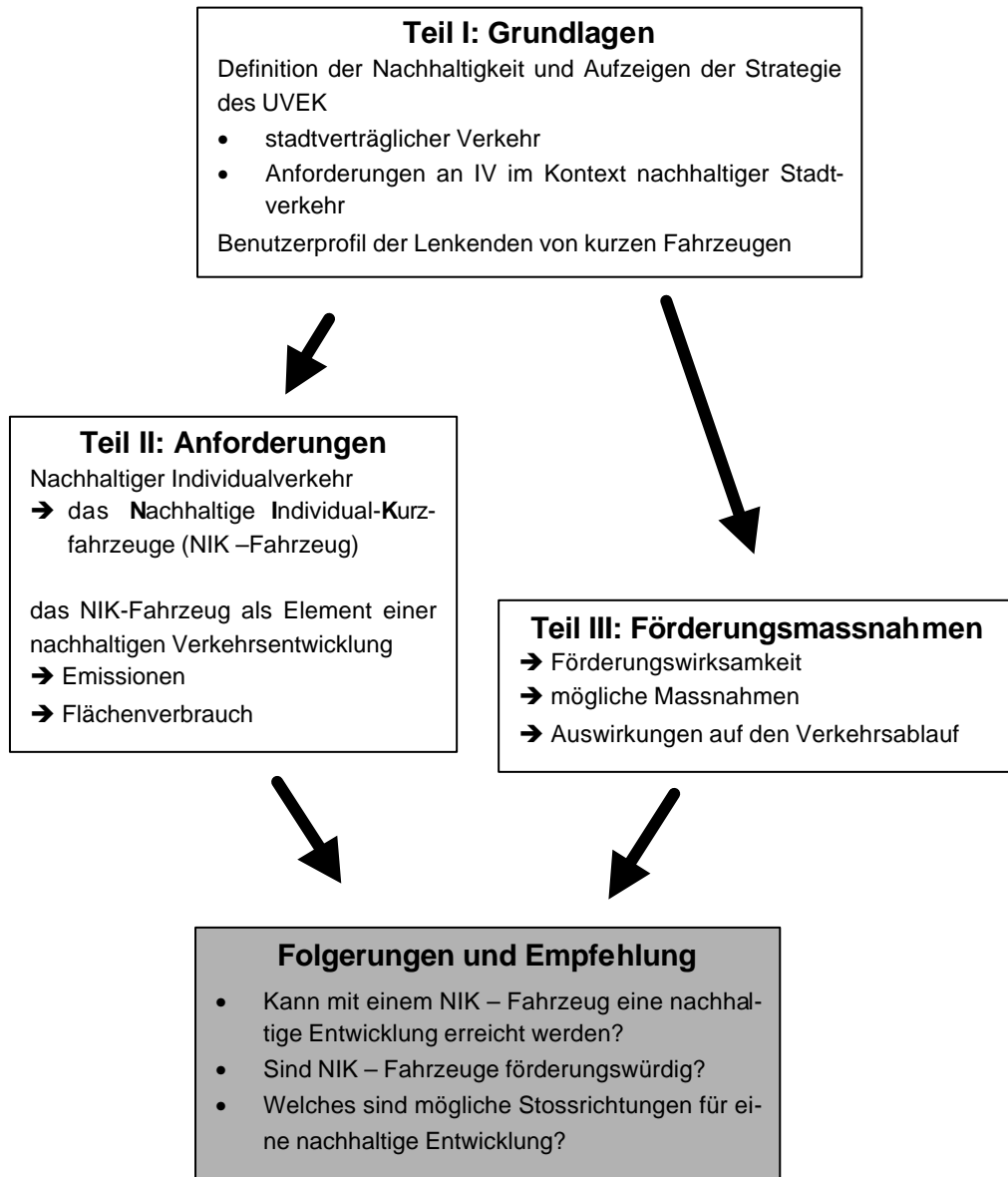


Abbildung 3: Generelles Vorgehen

4. NACHHALTIGER VERKEHR

4.1 Nachhaltigkeit

Unter nachhaltiger Entwicklung wird eine Entwicklung verstanden, welche die heutigen Bedürfnisse zu decken vermag, ohne für künftige Generationen die Möglichkeiten zu schmälern, ihre eigenen Bedürfnisse zu decken.

Der Verkehrssektor mit seinem rasanten Wachstum ist eine der wesentlichen Ursachen für die Umweltbelastung und den Ressourcenverbrauch. Zwischen den heutigen Mobilitätsbedürfnissen und den Anforderungen einer nachhaltigen Entwicklung besteht eine grosse Diskrepanz. So werden die kurzfristigen individuellen Bedürfnisse höher gewichtet als die langfristigen Konsequenzen für künftige Generationen. Obwohl ökologische Grenzen bekannt sind und teilweise deutlich überschritten werden, erfolgen nur bescheidene Verhaltensänderungen.

Die zukünftigen Rahmenbedingungen für den motorisierten Individualverkehr werden durch zunehmende Ausschöpfung der Eingriffsmöglichkeiten seitens der Umwelt- und Verkehrspolitik gekennzeichnet sein. Das mögliche Instrumentarium ist vielfältig und reicht von längst eingeführten Regelungen zur Begrenzung der Schadstoff- und Geräuschemissionen bis hin zu automatisch zu erhebenden Strassenbenutzungsgebühren, die eine Vielzahl von fahrzeug- und verkehrsunabhängigen Parametern berücksichtigen sollen. Neben den eher national und international gesetzlichen Rahmenbedingungen zur Begrenzung von Schadstoff- und Lärmemissionen und des Energieverbrauchs besteht auf lokaler Ebene - vor allem in den Agglomerationen - Handlungsbedarf für eine verträgliche Gestaltung des Verkehrs.¹

4.2 Strategie des UVEK²

Im Dezember 1999 hat das UVEK eine Departementsstrategie verabschiedet, die explizit auf den Grundsätzen der Nachhaltigkeit basiert. Diese Strategie geht von den bestehenden Grundlagen und Konzepten aus und definiert Nachhaltigkeit im Verkehrsbereich wie folgt:

¹ Quelle: H. Appel, Stadtauto, Mobilität, Ökologie, Ökonomie, Sicherheit

² /16/ Verkehr – Umwelt – Nachhaltigkeit: Standortbestimmung und Perspektiven, NFP41 2000

Ökologische Nachhaltigkeit:

- Die Senkung folgender Umweltbelastungen auf ein langfristiges unbedenkliches Niveau:
 - Luftschadstoffe und Beeinträchtigung des Klimas
 - Lärm
 - Bodenverbrauch
 - Belastung von Landschaft und Lebensräumen
- Die Senkung des Energieverbrauchs, insbesondere der nicht erneuerbaren Energien

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit:

- Bereitstellung einer leistungsfähigen Verkehrsinfrastruktur
- effiziente Leistungserbringung und Förderung des Wettbewerbs
- Erhöhung der Eigenwirtschaftlichkeit des Verkehrs (unter Einbezug externer Kosten)
- Wettbewerbsfähige Verkehrsunternehmen

Soziale Nachhaltigkeit:

- landesweite Grundversorgung (Service public)
- Rücksichtnahme auf Menschen, die einen erschwerten Zugang zum Verkehr haben
- Schutz von Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen und die Reduktion der Zahl der Unfälle
- Sozialverträgliches Verhalten der Verkehrsunternehmen

4.2.1 Stossrichtung der UVEK - Strategie

Die Schweiz hat sich verpflichtet, Politiken für eine nachhaltige Entwicklung zu erarbeiten und umzusetzen¹. Der Bundesrat hat in der Folge eine Strategie zur nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz verfasst und sich in seinem Bericht über die Legislaturperiode 1995 - 1999 entschieden, die Erfordernisse einer nachhaltigen Entwicklung künftig in allen politischen Bereichen zu berücksichtigen. Die nachfolgend beschriebenen Stossrichtungen sollen diesen Prozess in Gang setzen und Wege darstellen, die zu einer nachhaltigen Mobilität führen².

¹ BUWAL, NFP41: C5: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr, C6: Nachhaltigkeit im Verkehr: Planungs- und Prüfinstrumente, S3: Verkehr – Umwelt – Nachhaltigkeit: Standortbestimmung und Perspektiven

² Internationale Tagung – Nachhaltigkeit im Verkehr: Nachhaltige Entwicklung der Mobilität, Strategie des BUWAL, Manon Delisle; 8. Sept. 1998

- **Technische Optimierung**

Die Verkehrsmittel und die Treibstoffe sollen technisch optimiert werden.

- **Effizienzsteigerung**

Die Verkehrsinfrastruktur ist effizienter zu nutzen und die Verkehrsmittel sollen besser ausgelastet werden.

- **Verlagerung**

Der Anteil der umwelteffizienteren Verkehrsmittel an der Gesamtverkehrsleistung soll erhöht werden.

- **Vermeidung**

Der bestehende Zugang zu den Waren, Dienstleistungen und sozialen Aktivitäten mit weniger motorisiertem Verkehr soll mindestens erhalten und möglichst verbessert werden.

- **Koordination / Integration**

Die nachhaltige Entwicklung der Mobilität soll durch eine Koordination der verschiedenen Akteure in der Schweiz gefördert werden.

- **Internationale Zusammenarbeit**

Die Zusammenarbeit auf internationaler Ebene und insbesondere mit der Europäischen Union soll intensiviert werden.

- **Information**

Informationen über die Folgen des heutigen Verkehrs und über den Nutzen einer nachhaltigen Entwicklung der Mobilität sollen vermittelt werden.

- **Forschung / Entwicklung**

Förderung der Forschung zur Mobilität sowie der Pilotprojekte von Verwaltungen, Unternehmen und privaten Organisationen, die nachhaltige Formen der Mobilität erproben.

Die vom UVEK aufgezeigten Stossrichtungen sehen einerseits die Verlagerung auf umwelt-effizientere Verkehrsmittel vor und stellen andererseits für den stadtverträglichen Individualverkehr technische Optimierungen sowie die Effizienzsteigerung in der Verkehrsinfrastruktur in den Vordergrund.

4.3 Nachhaltige Mobilität

Mobilität ist aus sozialen und ökonomischen Gründen grundsätzlich erwünscht. Allerdings setzen unerwünschte soziale und ökologische Begleiterscheinungen Grenzen. Eine nachhaltige Verkehrspolitik muss somit zwischen der ökologischen, der sozialen und der ökonomischen Dimension abwägen¹:

- Ökologische Nachhaltigkeit:* Belastungsgrenzen für Schadstoffe, Lärm, Verkehrssicherheit und Flächenverbrauch sind zu definieren.
- Soziale Nachhaltigkeit:* Die Chancen zur Teilnahme am öffentlichen Leben müssen für alle sozialen Gruppen gewährleistet sein.
- Ökonomische Nachhaltigkeit:* Voraussetzungen für einen möglichst reibungslosen Ablauf des Verkehrsgeschehens sowie für einen optimalen Ressourcenverbrauch sind zu schaffen.

Eine der wichtigsten Anforderungen an eine nachhaltige Verkehrspolitik liegt darin, Lösungen für die Ursachen der massgebenden Umweltbelastungen (Lärm, Luftschadstoffe, Flächenverbrauch) zu erarbeiten ohne gegen die anderen Dimensionen zu verstossen. Bei Zielkonflikten darf die Interessenabwägung nicht systematisch zu Lasten der gleichen Dimension gehen und muss die rechtlichen Mindestanforderungen und die Belastbarkeit der Biosphäre respektieren².

4.4 Stadtverträglicher Verkehr

Aufgrund der knappen Verkehrsräume, Stausituationen, hohen Lärm- und Luftbelastungen sowie der extremen Verkehrsspitzen während der Hauptverkehrszeiten muss ein städtischer Personenverkehr flächensparend und emissionsarm sein. Neben einem effizienten Netz des öffentlichen Verkehrs ergibt sich ein grosses Potenzial durch kleinere, umweltschonende Fahrzeuge kombiniert mit einem höheren Auslastungsgrad.

Insbesondere während der Hauptverkehrszeiten weisen die Auslastungsgrade der einzelnen Verkehrsmittel eine grosse Diskrepanz aus. Während der öffentliche Verkehr (OeV) zu gut 90% und der Langsamverkehr zu 100% ausgelastet ist, liegt im motorisierten Individualverkehr (MIV) der durchschnittliche Besetzungsgrad bei 1.1 Personen (Auslastungsgrad von 25 - 30%).

¹ Kostenwahrheit im Strassenverkehr: Carl Friedrich Eckhardt; 2000

² /16/ Verkehr – Umwelt – Nachhaltigkeit: Standortbestimmung und Perspektiven, NFP41 2000



Abbildung 4: Mobil in der Stadt

In Tabelle 1 ist der Umweltvergleich verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Verkehr dargestellt (nur direkte Belastungen, die im Stadtgebiet anfallen).

Hauptverkehrszeit (PW = 100%)		Luftbelastung NO _x	Lärmbelastung ¹	Flächenbeanspruchung ²
MIV	PW (heutiger Ø) (1.1 Personen)	100% (1 g/Pkm)	100% (59 m ² /Pkm)	100% (0.013m ² /Pkm)
	Modernes Kurzfahrzeug (EURO III, 1.1 Personen)	17%	85%	90%
	Modernes Kurzfahrzeug (Car Pool: 2 Personen)	9%	47%	55%
OeV (Auslastungs- grad 90%)	Moderner Dieselbus EURO III	20%	5%	19%
	Trolleybus	0%	2%	20%
	Tram ³	0%	3%	4%
	S - Bahn	0%	16%	17%
Langsamverkehr	Fahrrad	0%	0%	8%
	Fussgänger	0%	0%	3%

Tabelle 1: Umweltvergleich verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Verkehr
(Quelle: Umweltindikatoren im Verkehr GS EVED / Dienst für Gesamtverkehrsfragen 1997)

¹ Lärmbelastung: Fläche, die mit einem Lärmpegel von mindestens 60 dB(A) belastet wird

² Flächenbeanspruchung: effektive durchschnittliche Flächenbeanspruchung der Verkehrsmittel in Abhängigkeit der mittleren Distanz und der Auslastung

³ im Gegensatz zur S-Bahn kein eigenes Trasse



Abbildung 5: welche Verkehrsmittel sind stadtvträglich?

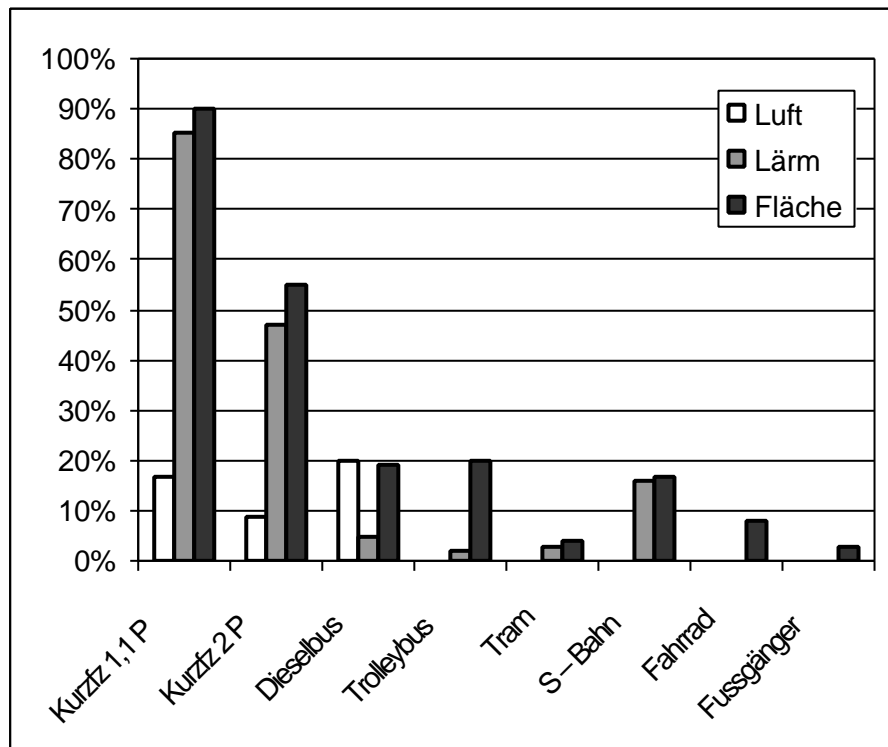


Abbildung 6: Umweltvergleich verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Verkehr

Während das Verbesserungspotenzial der Kurzfahrzeuge gegenüber einem "normalen Personenwagen" bei der Lärmbelastung und der Flächenbelastung bei rund 10 - 15% liegt, kann dank neuen Grenzwerten der Abgasvorschriften (EURO III / IV) bei den Luftbelastungen unabhängig von der Fahrzeuggrösse bei allen Fahrzeugen eine deutliche Reduktion erreicht werden.

Obwohl das Einsparpotenzial insbesondere bei der Luftbelastung bei den (Kurz-)Fahrzeugen beträchtlich ist, zeigt die Tabelle deutlich, dass bei den Umweltbelastungen nur ein **gut ausgelastetes**, modernes Kurzfahrzeug gegenüber dem öffentlichen Verkehr einigermaßen konkurrenzfähig ist. Die Betrachtung der Emissionen über das Tagesmittel führt zu ähnlichen Resultaten, wobei die Werte des OeV im Gegensatz zu den Hauptverkehrszeiten durch die geringere Auslastung während der Nebenverkehrszeiten leicht zunehmen.

Beim Individualverkehr wird das grösste Potenzial zur Verbesserung der Umweltbilanz der Motorfahrzeuge durch die Erhöhung des Besetzungsgrades erreicht, sofern nicht zusätzliche Fahrten generiert werden oder die zusätzlichen Mitfahrer vom OeV abwandern.

Während in diesem Kapitel die Emissionen verschiedener Transportmittel verglichen werden, werden im Kapitel 7.2 "alternative Motorenkonzepte" Elektromobile und Hybridfahrzeuge herkömmlichen Motorenkonzepten gegenübergestellt und die Auswirkungen auf die Emissionen aufgezeigt.

4.5 Nachhaltiger Stadtverkehr

4.5.1 Individualverkehr im Kontext nachhaltiger Stadtverkehr

Die nachhaltige Stadtmobilität ist der bestmögliche Konsens zwischen der Nachhaltigkeit, dem motorisierten Individualverkehr und den Bedürfnissen der Stadt. Bereits kleine Änderungen können dieses labile Gleichgewicht stark beeinflussen. In Abbildung 7 sind die Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen Nachhaltigkeit, Stadtverkehr und Individualverkehr schematisch dargestellt.

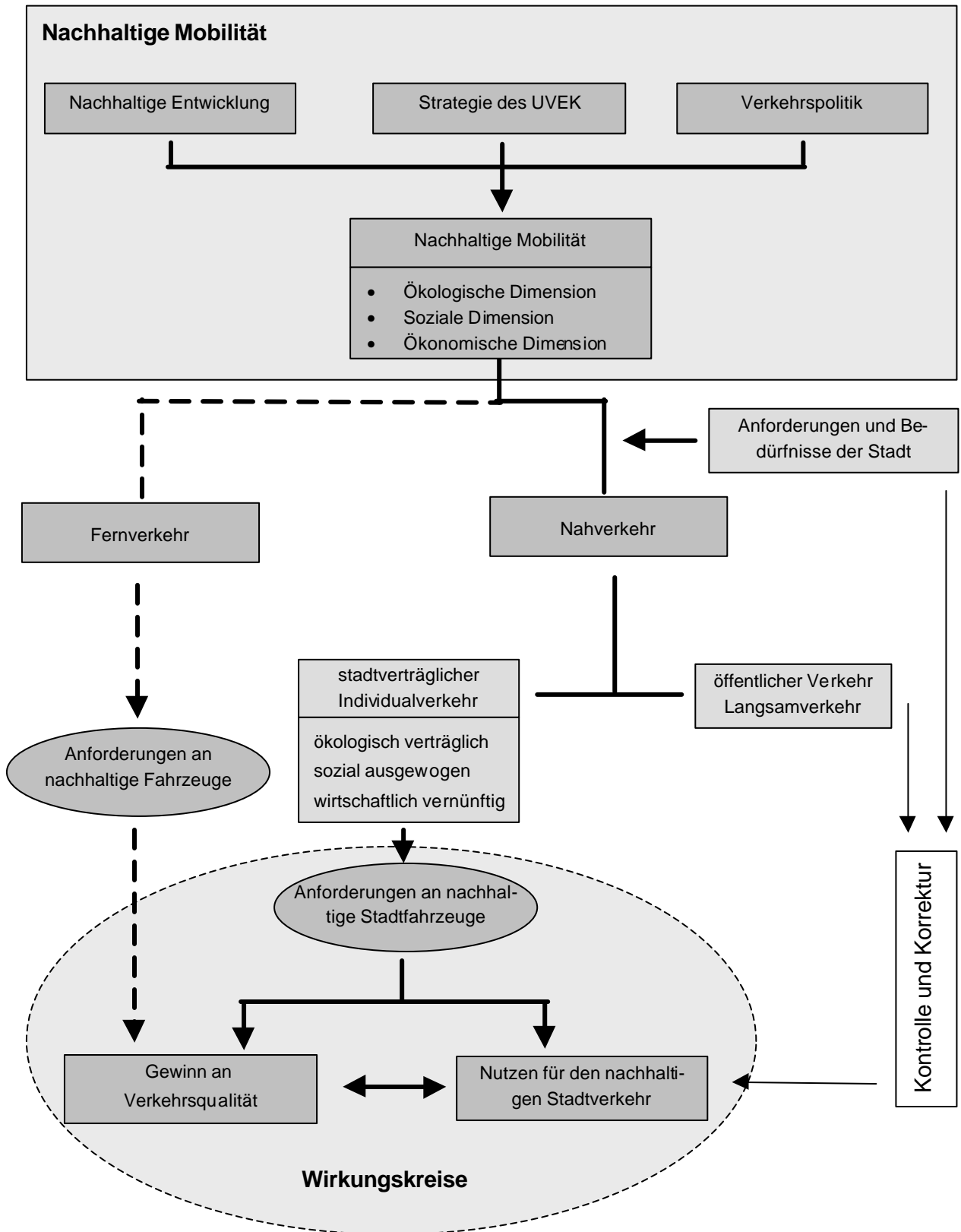


Abbildung 7: Ablaufschema

4.5.2 Wirkungskreise

Das Umsetzen der Optimierungspotenziale mit entsprechenden Anpassungen im Verkehrsablauf hat einerseits positive Auswirkungen auf den Lebensraum Stadt, andererseits kann sich aber auch das Verkehrsverhalten des Einzelnen ändern.

Zwischen den Stadtfahrzeugen, dem Verkehrsverhalten sowie dem Lebensraum Stadt bestehen Zusammenhänge, die als Wirkungskreise bezeichnet werden. Im Folgenden werden die beiden Wirkungskreise **Wertsteigerung** und **Leistungssteigerung** beschrieben.

Wertsteigerung (positiver Kreislauf)

Mit der Förderung von umweltfreundlichen Stadtfahrzeugen kann die **Verkehrsqualität für alle Verkehrsteilnehmer** (optimierte Transportketten, Abstellmöglichkeiten) gesteigert und langfristig der Lebensraum Stadt (geringere Schadstoffemissionen) verbessert werden. Die Attraktivitätssteigerung mit entsprechenden Verbesserungen für die Stadtfahrzeuge aber auch für den öffentlichen Verkehr beeinflusst das Verkehrsverhalten einzelner Verkehrsteilnehmer, die vom MIV auf diese neuen Verkehrsformen umsteigen. Der weitere Ausbau oder neue Förderungsmassnahmen mit entsprechenden Begleitmassnahmen können realisiert werden.

Leistungssteigerung (negativer Kreislauf)

Mit der Förderung von Stadtfahrzeugen wird die **Leistungsfähigkeit und das Angebot für den Individualverkehr** verbessert und gesteigert. Diese Attraktivitätssteigerung im Individualverkehr führt zu einer Veränderung des Verkehrsverhaltens einzelner Verkehrsteilnehmer. Die Mobilität der Fahrzeuglenkenden des MIV nimmt weiter zu und dieser gewinnt gegenüber dem OeV stärker an Bedeutung. Der Modal Split verschiebt sich zu ungunsten des OeV und die Attraktivitätssteigerung erzeugt zusätzliche Fahrten. Der Lebensraum Stadt verliert innert kürzester Zeit die durch die Stadtfahrzeuge gewonnene Lebensqualität durch Mehr- und Neuverkehr.

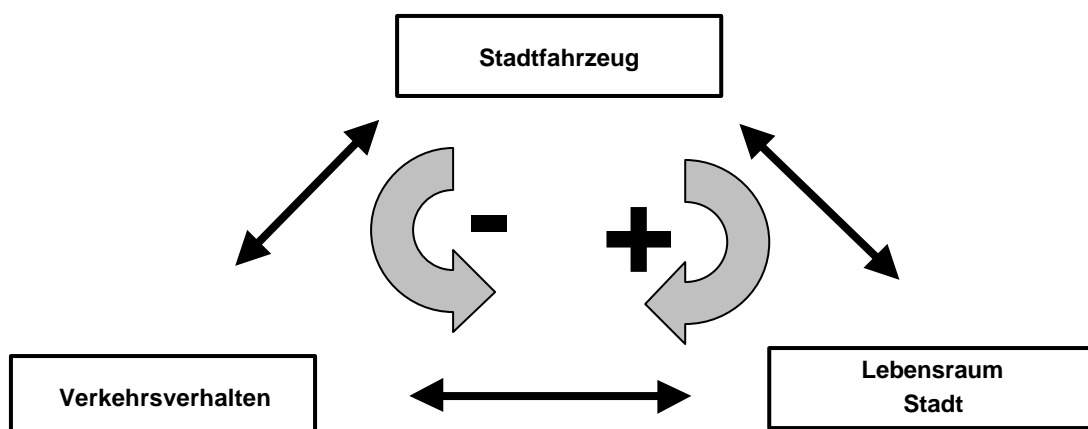


Abbildung 8: Wirkungskreise

Als anschauliches Beispiel gilt sicher die Handhabung des gewonnenen Parkraumes aus der Umsetzung von Parkfelder für Kurzfahrzeuge:

Positiver Wirkungskreis:

Wird der gewonnene Raum dem Langsamverkehr zur Verfügung gestellt, kann dieser die Aufenthaltsfunktion der Strasse für den Langsamverkehr dokumentieren. Durch diese Aufwertung wird das Verkehrsverhalten einzelner Verkehrsteilnehmer positiv beeinflusst.

Negativer Wirkungskreis:

Werden aus dem gewonnenen Raum neue, zusätzliche Parkfelder erstellt, führen diese dank grösserem Parkplatzangebot zu zusätzlichen Fahrten mit einer Abnahme der Verkehrsqualität in der Stadt für alle Verkehrsteilnehmer.



Abbildung 9: spezieller Parkplatz für kurze Fahrzeuge

5. ERHEBUNGEN

In diesem Kapitel werden die durchgeführten Erhebungen beschrieben und mit Resultaten aus aktuellen Studien ergänzt. Die Ergebnisse dienen als Grundlage zur Beurteilung der Förderungswürdigkeit.

5.1 Verteilung der Fahrzeuglängen

Abbildung 10 zeigt die Verteilung der Fahrzeugtypen in der Schweiz nach Länge und Marktanteil¹. Ab einer Länge von 3.60 m sind die Längendifferenzen der einzelnen Fahrzeuge sehr gering. Die Fahrzeuge zwischen 3.60 m und 4.20 m erreichen einen Marktanteil von rund 40%. Diejenigen zwischen 3.60 m und 4.80 m einen Marktanteil von rund 90%. Der Anteil von Fahrzeugen mit einer Länge über 5.0 m oder unter 3.5 m ist sehr klein.

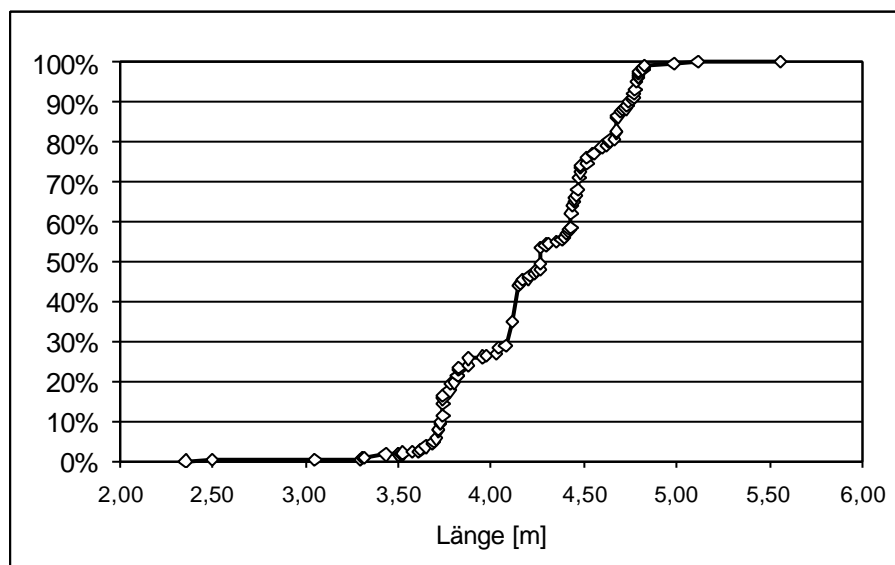


Abbildung 10: Summenkurve nach Marktanteil und Länge (Stand September 2000)

Die kurzen Fahrzeuge weisen starke Zuwachsraten auf. So konnte sich der Smart (2.50 m) im Jahr 2000 gegenüber 1999 von 4'814 auf 6'132 verkaufte Autos steigern und steht damit auf Rang 12 der Neuzulassungen in der Schweiz. Die Verkäufe des Toyota Yaris (3.62m) konnten im selben Zeitraum gar von 2'929 auf 6'665 gesteigert werden (Rang 8). Gemäss der Einschätzung der Micro Compact Car AG wird der Anteil von Kurzfahrzeugen ohne massive Förderung allerdings rund 7% kaum übersteigen (als Vergleich: Anteil VW Golf: knapp 9%).

¹ Stand September 2000, Summenkurve

5.1.1 Längenabmessungen von kurzen Fahrzeugengenen

In Tabelle 2 sind die Daten von einigen typischen Kurzfahrzeugen nach Länge sortiert aufgeführt.

		Marke, Typ	Länge [m]	Bestand Sept. 2000	Marktanteil	kumulierter Marktanteil
Micro		Micro Smart	2,500	10'946	0,42%	0,47%
Mini	< 3,5 m	Rover Mini	3,054	2'000 ¹	0,08%	0,52%
		Suzuki Carry Kombi	3,290	2'000 ¹	0,08%	0,57%
		Daihatsu Move	3,310	2'000 ¹	0,08%	0,62%
		Fiat Seicento	3,320	3'765 ²	0,15%	0,77%
		Renault Twingo	3,433	20'902 ²	0,81%	1,57%
		Daewoo Matiz	3,500	2'000 ¹	0,08%	1,62%
		Hyundai Atos	3,500	2'000 ¹	0,08%	1,67%
		< 3,6 m	VW Lupo (Seat Arosa)	3,520	2'000 ¹	0,08%
Citroen AX	3,525		10'621 ²	0,41%	2,13%	
Mercedes A-Klasse	3,575		6'624 ²	0,26%	2,39%	
< 3,7 m	Toyota Yaris	3,615	9'594	0,37%	2,44%	
	Ford Ka	3,620	5'715 ²	0,22%	2,66%	
	Fiat Uno	3,644	25'244	0,97%	3,63%	
	Peugeot 106	3,678	25'114	0,97%	4,60%	
	Suzuki Vitara	3,688	9'134 ²	0,35%	4,95%	
	< 3,8 m	Renault 5	3,709	13'471 ²	0,52%	5,47%
VW Polo		3,715	59'667	2,30%	7,78%	
Citroen Saxo		3,718	5'885 ²	0,23%	8,00%	
Nissan Micra		3,720	34'810	1,34%	9,35%	
Lancia Y		3,723	5'083 ²	0,20%	9,54%	
Toyota Starlet		3,740	42'313	1,63%	11,18%	
Opel Corsa		3,741	84'066	3,24%	14,42%	
Subaru Justy		3,745	33'848	1,31%	15,72%	
Suzuki Swift		3,745	14'617 ²	0,56%	16,29%	
Renault Clio		3,773	35'579	1,37%	17,66%	
Fiat Punto		3,785	39'487	1,52%	19,18%	
Fiat Panda		3,800	16'393 ²	0,63%	19,82%	
< 4.0 m		Peugeot 205 / 206	3,822	39'895	1,35%	21,35%
		Ford Fiesta	3,828	37'301	1,44%	22,79%
	Mazda 121	3,828	13'460 ²	0,52%	23,31%	
	Seat Ibiza	3,877	23'215 ²	0,90%	24,21%	
	Mitsubishi Colt	3,880	39'393	1,52%	25,73%	
	Fiat Tipo	3,958	11'656 ²	0,45%	26,18%	
	Mazda MX5	3,975	4'292 ²	0,17%	26,34%	
	< 4.2 m	Fiat Brava/Bravo	4,025	10'527 ²	0,41%	26,75%
Mazda 323		4,040	45'831	1,77%	28,52%	
Alfa-Romeo 33		4,075	8'514 ²	0,33%	28,85%	
Opel Astra / Kadett		4,111	162'942	6,29%	35,13%	
VW Golf		4,149	230'792	8,90%	44,04%	
Audi A3		4,152	10'550 ²	0,41%	44,44%	
Nissan Sunny		4,175	27'333	1,05%	45,50%	
Jeep Cherokee		4,200	9'805 ²	0,38%	45,88%	

Tabelle 2: Marktanteile von Fahrzeugen unter einer Länge von 4.2 m (Stand September 2000)

¹ Typenbestände von unter 3'400 Fz wurden mit 2'000 angenommen

² Bestand September 1999

5.2 Definitionen

Sind kürzere Fahrzeuge auch nachhaltigere Fahrzeuge und sind nachhaltigere Fahrzeuge zwangsläufig kürzer? Zur Beantwortung dieser Fragen und zur Vermeidung von Missverständnissen ist eine klare Definition der einzelnen Begriffe notwendig.

Das gesuchte Fahrzeug sollte eine Länge aufweisen, bei der der Marktanteil genügend klein ist, um eine Förderung zu rechtfertigen. Ausserdem sollte es über vier Plätze verfügen und noch zu definierenden Nachhaltigkeitskriterien genügen.

Aufgrund der Länge werden die Kleinfahrzeuge in Micro- (kürzer 3.0 m), Mini- (kürzer 3.55 m) und Midi-Fahrzeuge (kürzer 4.0 m) unterteilt.

Als Grundlage sollen folgende Definitionen der kurzen Fahrzeuge gelten:

Kurzes Fahrzeug: Midi-Fahrzeuge: Fahrzeuge mit einer Länge kürzer 4.00 m
→ rund 26% Marktanteil (Stand September 2000)

Kurzfahrzeug: Mini-Fahrzeuge: Fahrzeuge mit einer Länge kürzer 3.55 m
→ 2.1% Marktanteil (Stand September 2000)

NIK - Fahrzeug: Nachhaltiges IndividualKurzfahrzeug: Kurzfahrzeug, welches die Kriterien einer nachhaltigen Mobilität im Individualverkehr erfüllt. Die Fahrzeuglänge und zusätzliche Kriterien sind noch genauer zu verifizieren.



Abbildung 11: kurze Fahrzeuge

5.3 Verkehrsverhalten

5.3.1 Mikrozensus Verkehr 2000

Das Verkehrsverhalten der Bevölkerung wurde im Mikrozensus Verkehr 2000¹ aufgezeigt und ausgewertet. Die wichtigsten Resultate werden im Folgenden kurz dargestellt.

- 80% der Bevölkerung über 18 Jahre ist im Besitze eines Führerscheins, davon können $\frac{3}{4}$ jederzeit auf ein Fahrzeug zurückgreifen
- rund 80% der Haushalte verfügen über mindestens ein Auto (50% ein Auto, 25% zwei Autos und 5% drei oder mehr Autos)
- 40% aller mit dem Auto gefahrenen Kilometer stehen in direktem Zusammenhang mit Freizeit und Vergnügen
- knapp ein Viertel aller Autokilometer werden auf Pendlerwegen zurückgelegt
- die Hälfte aller Berufstätigen hat am Arbeitsort einen reservierten Parkplatz
- über 90% der Erwerbstätigen mit einem reservierten Parkplatz am Arbeitsort benützen für diesen Weg das Auto.

Zunahme von Hubraum und Gewicht beim Durchschnittsauto: Auf Zürichs Strassen ist die Zunahme von grossen Autos unübersehbar. Die Dichte von bulligen Allradfahrzeugen würde jedem abgeschiedenen Bergdorf zu Ehren erreichen, und aus der Omnipräsenz der Familien-Vans könnte man irrtümlicherweise auf eine rasante Erhöhung der Fortpflanzungsquoten schliessen. Dass diese Beobachtungen repräsentativen Charakter haben, zeigen die präsentierten Zahlen des statistischen Amtes des Kantons Zürich. Das durchschnittliche Zürcher Fahrzeug hat an Gewicht und Hubraum deutlich zugelegt. (NZZ 2. 3. 02)

5.3.2 Transportketten und Besetzungsgrad

Rund die Hälfte aller mobilen Personen verbinden die Wege für verschiedene Zwecke und bilden eigentliche Transportketten, die komplizierte, mehr oder weniger einmalige Tagesabläufe ergeben. In Tabelle 3 sind für verschiedene Fahrtzwecke der durchschnittliche Besetzungsgrad und die durchschnittliche Distanz angegeben. Daraus ist ersichtlich, dass für den Freizeit- und Einkaufsverkehr vielfach ein zweiplätziges Fahrzeug bereits an die Grenzen der Transportkapazität stossen würde.

Fahrtzweck	Besetzungsgrad	Km / Weg	Wege / Tag	km / Tag	Besonderes
Arbeit	1.1	11	1.9	21	
Freizeit	1.9	10	1.3	13	Werktag
Freizeit	2.3	16	1.8	29	Wochenende
Einkauf	1.7	6	0.7	4	

Tabelle 3: Besetzungsgrad in Abhängigkeit des Fahrtzweckes (Mikrozensus Verkehr 2000)

¹ Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten: Dienst für Gesamtverkehrsfragen Bundesamt für Statistik 2001

5.3.3 Verkehrsverhalten der 15 - 25 Jährigen

Mit dem Erreichen der Volljährigkeit und der Möglichkeit, den Fahrzeugausweis zu erlangen, verändert sich der Modal Split mit zunehmendem Alter bei dieser Alterskategorie markant. Wie untenstehende Abbildungen zeigen, verliert die Bahn bei den Jugendlichen im Alter zwischen 18 und 22 Jahren gegenüber dem Auto stark an Kunden und erreicht bei den über 22-jährigen nur noch einen Anteil von rund 30% (bei den 18-jährigen über 50%).

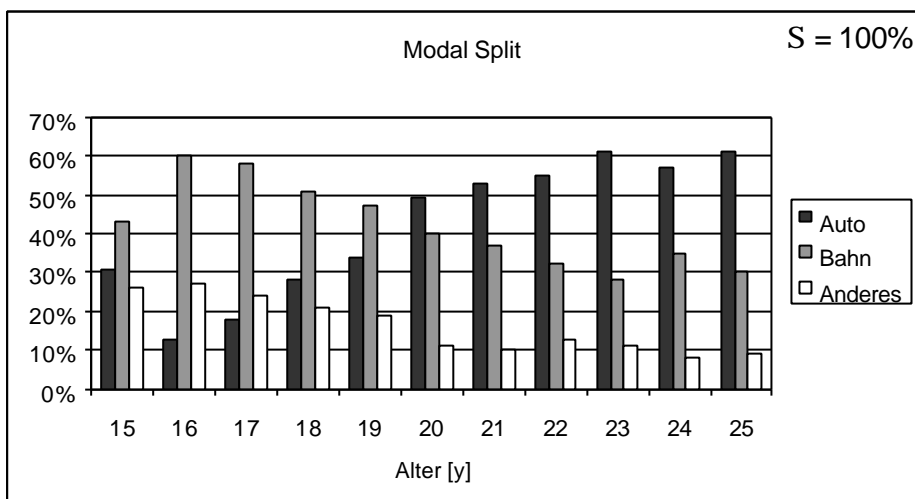


Abbildung 12: Modal Split der 15 - 25-jährigen
(Quelle: Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr SBB, 2000)

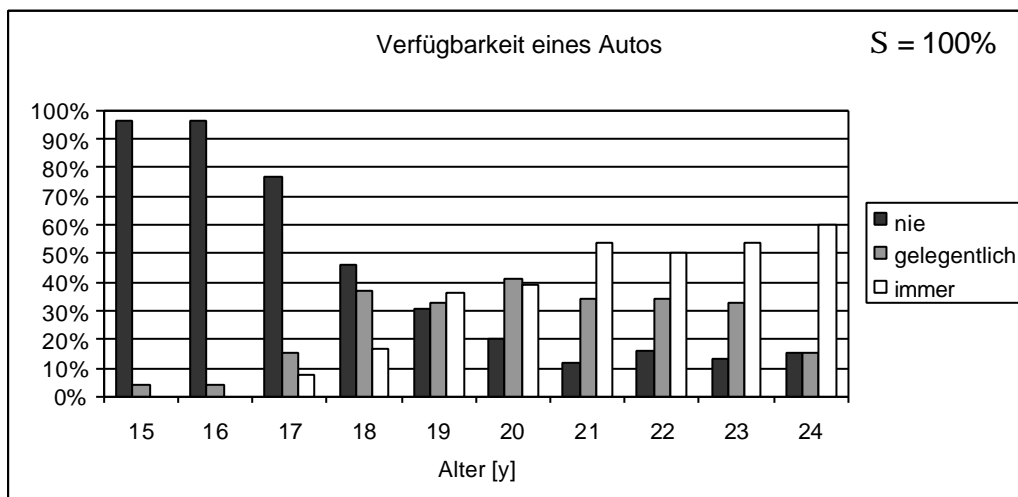


Abbildung 13: Verfügbarkeit eines Autos für 15 - 25-jährige
(Quelle: Kontinuierliche Erhebung Personenverkehr SBB, 2000)

5.4 Parkierung

Die Abmessungen der Parkfelder sind in der Schweizerischen Norm SN 640 291 geregelt und betragen je nach Anordnung und Anforderung in der Länge zwischen 6.0 und 6.5 m und in der Breite zwischen 1.8 und 2.0 m für längs angeordnete Parkfelder. Die entsprechenden Abmessungen bei quer angeordneten Parkfeldern betragen 5.0 bis 5.5 m, beziehungsweise 2.2 bis 2.8 m.

Gemäss dem Strassenverkehrsgesetz müssen sämtliche Teile eines Fahrzeuges innerhalb des Parkfeldes liegen. Im Normalfall wird jedoch auf eine polizeiliche Verzeigung verzichtet, wenn sich beide Achsen eines Fahrzeuges im Parkfeld befinden.

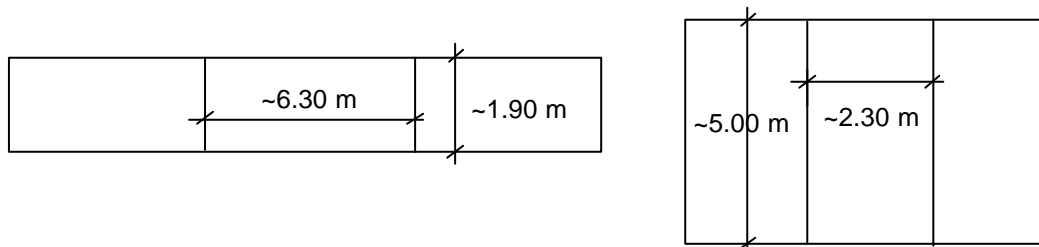


Abbildung 14: Normabmessungen für Parkfelder

Auf Parkplätzen (z.B. bei Einkaufszentren, Park&Ride - Anlagen) werden heute oft spezielle Parkfelder für kurze Fahrzeuge mit einer Länge von nur 3.0 m ausgeschieden. Diese Parkfelder sind in der Regel gelb markiert und mit dem Symbol eines Kurzfahrzeuges versehen. Sie liegen oftmals an attraktiven Orten und weisen einen sehr guten Belegungsgrad auf.

In Tabelle 4 sind die während eigenen Verkehrsbeobachtungen registrierten Fahrzeuge auf diesen Parkfeldern von 3 m aufgeführt.

Marke	Länge	Anz.
VW Golf	4.15	1
Peugeot 206	3.82	2
Renault Cilo	3.77	2
Suzuki Swift	3.75	1
Opel Corsa	3.74	1

Marke	Länge	Anz.
VW Polo	3.71	3
Peugeot 106	3.68	2
Fiat Uno	3.64	1
Renault Twingo	3.43	3
SMART	2.50	3

Tabelle 4: Belegung der Kurzfahrzeugparkfelder (eigene Beobachtungen)

Da die Kurzfahrzeug-Parkfelder oftmals noch einen Überhang bis zu einem festen Hindernis aufweisen, konnten bei einer optimalen Platzausnützung diese Fahrzeuge auf den Parkfeldern abgestellt werden, ohne dass die Fahrzeuglenkenden mit einer Verzeigung rechnen mussten.

Mangels Kontrolle und Unsicherheiten in der Handhabung werden die Parkfelder für Kurzfahrzeuge teilweise von Fahrzeuglenkenden mit Fahrzeugen bis zu einer Länge von 4.2 m „missbraucht“. Die Förderungswirkung, die durch diese Parkfelder angestrebt wird, entfällt oder ist zumindest fraglich.

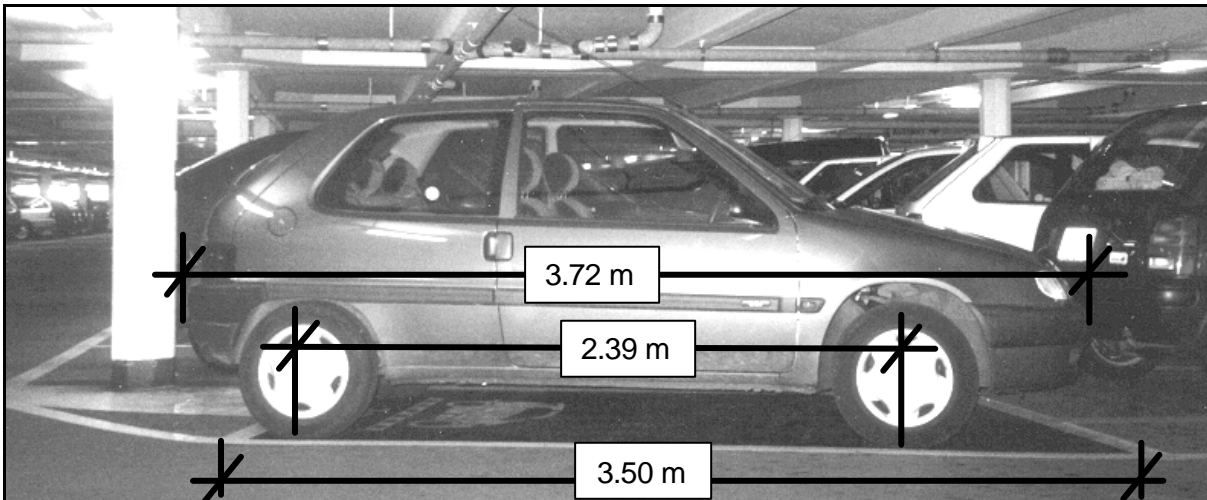


Abbildung 15: Citroën Saxo auf einem Parkfeld für Fahrzeuge unter 3.00m

5.5 Umfrage

5.5.1 Vorgehen

Welches ist der typische Lenkende eines Kurzfahrzeuges? Welches sind die hauptsächlichlichen Einsatzgebiete der Kurzfahrzeuge? Mit welchen Mitteln sollen Kurzfahrzeuge gefördert werden?

Um Antworten auf diese und weitere Fragen zu erhalten, wurden Erhebungen an drei Standorten durchgeführt. Die Erhebung soll Tendenzen und Richtungen aufzeigen, ist aber aufgrund des geringen Umfangs weder statistisch signifikant noch für die ganze Schweiz repräsentativ. Die Aussagen der Fahrzeuglenkenden und die Erkenntnisse aus der Auswertung unterstützen die Beurteilung der Förderungswürdigkeit einzelner Zielgruppen (Teil II) respektive der Wirkung der einzelnen Förderungsmaßnahmen (Teil III), die eher auf theoretischen und statistischen Grundlagen aufbauen.

Standorte

Bei der Standortwahl wurde eine Mischung der Nutzungsart der Fahrzeuge (Arbeitsweg, Einkauf, Freizeit) angestrebt. Weiter sollte der Standort übersichtlich sein und möglichst nur eine Zufahrt, aber viele Parkfelder aufweisen. Dadurch konnte das Verkehrsgeschehen besser beobachtet und erhoben werden. Die für die Erhebungen ausgewählten Standorte sind in Abbildung 16 eingezeichnet.

Aus ökonomischen Gründen mussten die Erhebungen auf den Raum Zürich beschränkt werden.

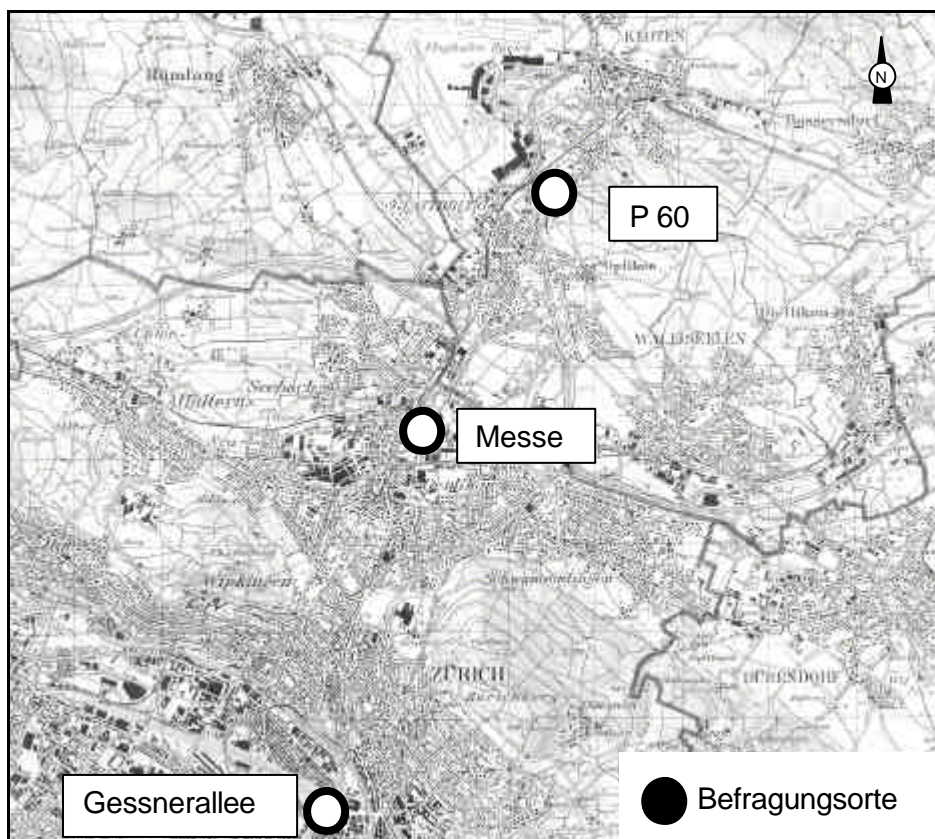


Abbildung 16: Erhebungsorte

Ort	Zeitraum	Nutzungsart
Messe Oerlikon, Thurgauerstr. Zürich	Di, 20. 02.01, 07.00 - 08.30	Pendler
Parkplatz P 60 Flughafen Kloten	Mi, 21. 02.01 07.00 - 08.30	Pendler
Parkdeck Gessnerallee Zürich	Mi, 21. 02.01, 10.30 - 12.00	gemischt

Tabelle 5: Daten der Umfrage bei Kurzfahrzeuglenkenden

Die Befragung auf dem Parkplatz eines Einkaufszentrums scheiterte mangels der notwendigen Bewilligungen der Betreiber. Diese unterbinden generell Befragungen, da die Kunden in ihrem Zentrum nicht ‚belästigt‘ werden sollten.

Fahrzeugtypen

Am Dienstag, 20. Februar 2001 und Mittwoch, 21. Februar 2001 wurden diejenigen Lenkenden befragt, deren Fahrzeuge kürzer als 4.20 m waren. Die Obergrenze wurde bewusst so gewählt, dass das ganze Spektrum der Zielgruppe (potenzielle Kurzfahrzeuglenkende) abgedeckt werden konnte.

Fragen¹

Bei den Fragen wurden **persönliche Daten, Fahrzeugdaten und das Fahrverhalten** erfasst. Weiter wurde nach persönlichen Präferenzen für bestimmte **Förderungsmassnahmen** gefragt, um die Akzeptanz einer Förderungsmassnahme abschätzen zu können (siehe Seite 42).

Gleichzeitig mit der Befragung wurden die einfahrenden Fahrzeuge gezählt. Dadurch konnte der Anteil der erhobenen Stichprobe zum Anteil Kurzfahrzeuge aufgezeigt und eine Abschätzung der Längenverteilung der Fahrzeuge auf dem Parkplatz vorgenommen werden.

5.5.2 Ablauf der Befragungen

Bei beiden Pendlerstandorten stieg der Belegungsgrad der Parkplätze innerhalb der Befragungszeit (07.00 - 08.30) von rund 10% auf 90% bis 100% an. Nicht befragt wurden die Lenkenden, deren Fahrzeuge bei Beginn bereits auf dem Parkplatz standen und diejenigen, die nicht an der Befragung teilnehmen wollten. Die Auskunftsbereitschaft konnte aber als gut beurteilt werden.

Das Parkdeck Gessnerallee beim Zürcher Hauptbahnhof wies während der Befragungszeit lediglich 138 Einfahrten auf und war ab etwa 11.00 Uhr voll besetzt.

Von allen gezählten Fahrzeugen waren rund 20% kürzer als 4.20 m. Davon konnten 80 Lenkende (46%) befragt werden.

¹ siehe ANHANG A Fragebogen

Befragungsort	Anzahl Fz	Fz < 4.2 m	davon befragt [Anzahl]				
			Total	2.5 - 3 m	3 - 3.5 m	3.5 - 4 m	4 - 4.2 m
Messe Oerlikon, Thurgauerstr.	331 (100%)	55 (17%)	31 (56%)	2	2	19	8
P-Platz P 60 Flughafen Kloten	417 (100%)	96 (23%)	33 (34%)	2	3	22	6
P-Platz Gessnerallee Zürich	138 (100%)	23 (17%)	16 (70%)	1	-	11	4
Total	886 (100%)	174 (20%)	80 (46%)	5	5	52	18

Tabelle 6: Daten der Umfrage bei Lenkenden von kurzen Fahrzeugen

Die Erhebungsorte waren typische Pendler- respektive Stadtparkplätze und stellten somit das Ziel für Fahrzeuglenkende dar. Damit wäre eigentlich ein hoher Anteil kürzerer Fahrzeuge (höher als im schweizerischen Durchschnitt) zu erwarten gewesen. Überraschenderweise lag aber auf allen Parkplätzen der Anteil dieses Fahrzeugsegmentes (20%) deutlich unter dem schweizerischen Durchschnitt (46%).

Mögliche Ursachen für diesen tiefen Marktanteil des Fahrzeugsegmentes "kleiner 4.2 m" können sein:

- *Fahrzeuge wie beispielsweise der VW Golf oder Opel Astra, die sehr hohe Marktanteile aufweisen, wurden trotz ihrer Länge unter 4.2 m fälschlicherweise nicht dem untersuchten Fz-Segment zugeteilt → Abgrenzungs- / Erhebungsproblem*
- *Im Grossraum Zürich liegt der Marktanteil dieses Fahrzeugsegmentes aufgrund der höheren Kaufkraft unter dem schweizerischen Durchschnitt → wenig plausibel; eine Verifizierung konnte mangels aktueller Daten nicht durchgeführt werden*
- *Die erfassten Fahrzeuglenkende sind mehrheitlich Pendler. Damit zeigt sich kein deutliches Bild des Stadtverkehrs*
- *Kurzfahrzeuglenkende nutzen häufig kleine Parklücken ausserhalb von bewirtschafteten Parkflächen*

5.5.3 Ergebnisse der Befragung

Geschlecht

Wie in der Abbildung 18 ersichtlich, fuhren tendenziell eher Frauen kurze Fahrzeuge. Dies zeigt sich noch stärker, wenn berücksichtigt wird, dass deutlich weniger Frauen (67%) im Besitze eines Führerausweises waren als Männer (87%).

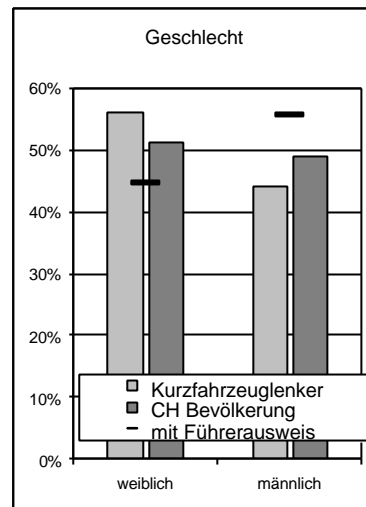


Abbildung 17: Geschlecht von Kurzfahrzeuglenkenden

Alter

Mit einem Durchschnittsalter von knapp über dreissig Jahren sind die Lenkenden von Kurzfahrzeugen erwartungsgemäss eher jüngeren Jahrgangs. Die Altersklassen widerspiegeln grob einzelne Lebensabschnitte, die für die Fahrzeugwahl (Vermögen, Familie usw.) massgebend sein könnten (Altersklassen durch Befragungsbogen vorgegeben, gleichmässige Klassengrössen sind mangels Datengrundlage nicht möglich). Abhängigkeiten zu den Fahrzeuglängen sind kaum festzustellen.

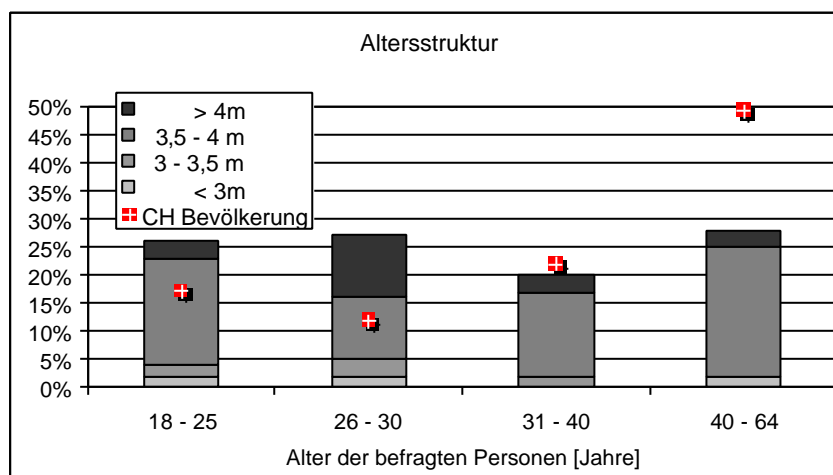


Abbildung 18: Altersverteilung der befragten Personen

Kurze Fahrzeuge sind oftmals günstigere Fahrzeuge und somit als Erstfahrzeuge für Jugendliche und junge Erwachsene einfacher finanzierbar.

Fahrzeugtyp

Bei der Umfrage wurde vom Smart bis zum VW Golf eine gute Mischung der Fahrzeugtypen erreicht.

Längenschätzung

Wie die Abbildung 19 zeigt, schätzten drei Viertel der Lenker ihr eigenes Auto zu kurz ein. Mehr als die Hälfte verschätzte sich um über einen Meter. Interessanterweise wussten alle Smart-Besitzer die Länge ihres Autos exakt, während 70% der Lenker von Midis (3.5 - 4.0 m) ihre Autolänge kürzer als 3.5 m schätzten.

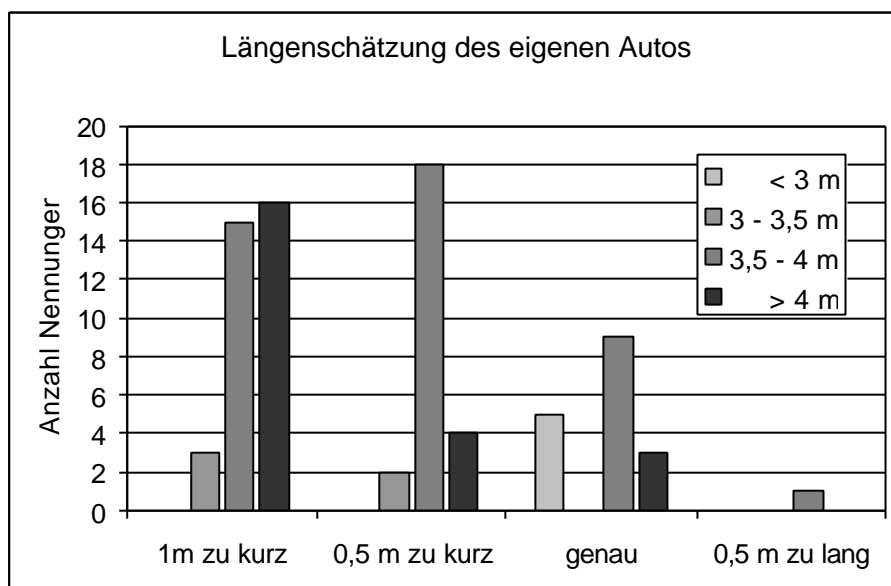


Abbildung 19: Längenschätzung des eigenen Autos

Fahrleistung

Mehr als ein Drittel der Befragten fuhr über 15'000 km pro Jahr. Aufgrund der Erhebung können zwar bei kürzeren Fahrzeugen tendenziell kleinere Jahresleistungen festgestellt werden (vgl. Abbildung 20). Trotzdem lassen die Werte den Schluss zu, dass die Kurzfahrzeuge eher wie Erstwagen benutzt wurden.

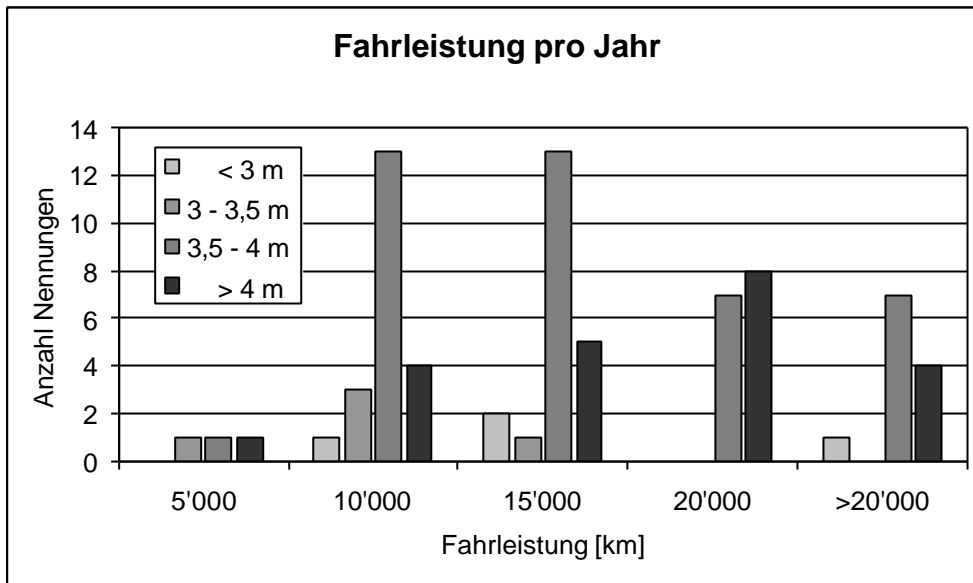


Abbildung 20: Fahrleistung in Abhängigkeit der Länge

Durchschnittlich legten die befragten Lenkenden mit ihrem Fahrzeug rund 14'500 km pro Jahr zurück. Dies entsprach nahezu dem schweizerischen Mittel für Erstwagen (15'500 km / Jahr).

Einsatzbereich

Primärfahrt: Haupteinsatzzweck des Fahrzeuges

Sekundärfahrt: zweit wichtigster Einsatzzweck des Fahrzeuges

Die meisten befragten Lenkenden benutzten ihr Fahrzeug primär für den Arbeitsweg und sekundär für Freizeitaktivitäten. Unterschiede zwischen den Lenkenden der verschiedenen Erhebungsorte liessen sich nicht feststellen.

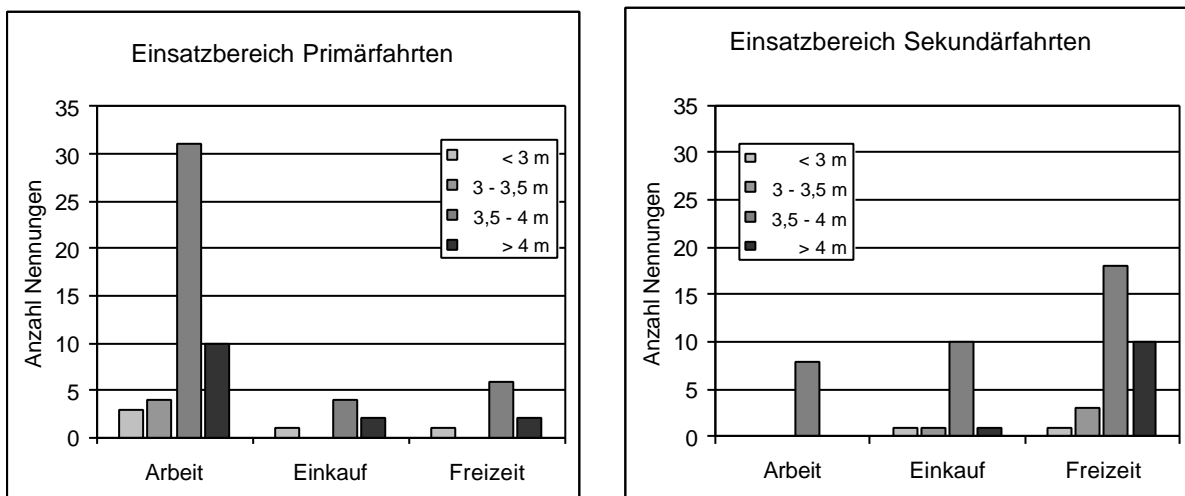


Abbildung 21: Einsatzbereich der erfassten Kurzfahrzeuge

Besetzungsgrad

Der Besetzungsgrad beträgt rund 1.4 Personen pro Fahrt bei Primärfahrten und etwa 1.8 Personen bei Sekundärfahrten.

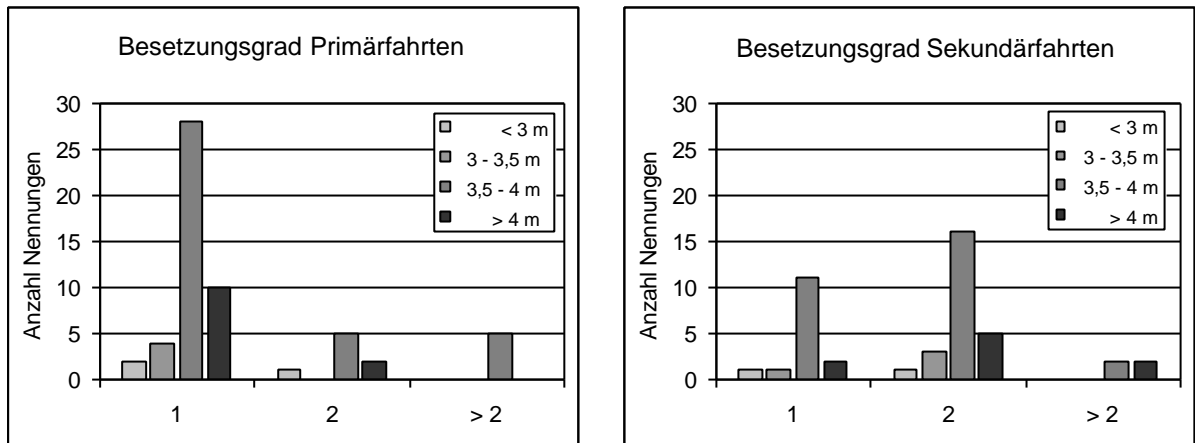


Abbildung 22: Besetzungsgrad der erfassten Kurzfahrzeuge

Verkehrsmittelwahl

Als Grundlage zur Beurteilung des Verkehrsverhaltens infolge von Förderungsmassnahmen für Kurzfahrzeuge wurden Antworten auf die Frage: "Welches Verkehrsmittel wurde durch das Kurzfahrzeug ersetzt?" erhoben.

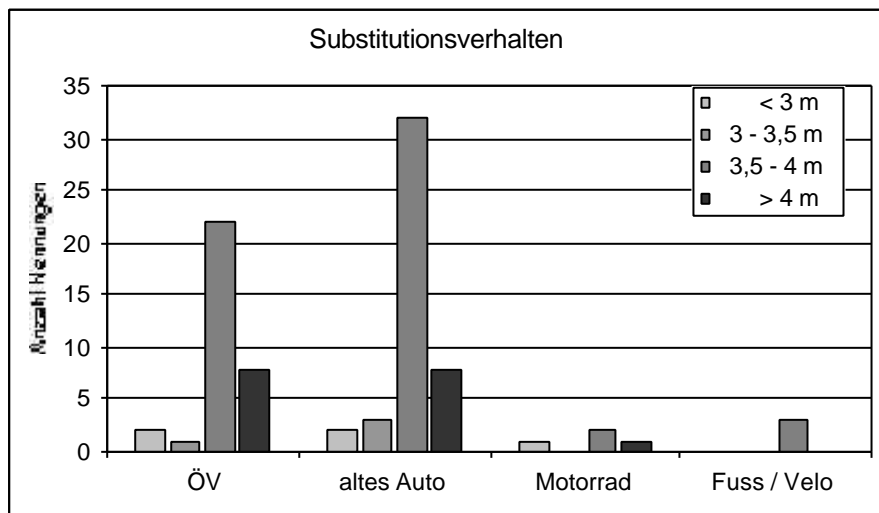


Abbildung 23: Substitutionsverhalten

Abbildung 23 zeigt, dass 47% der Lenkenden eines Kurzfahrzeuges vorher öffentliche Verkehrsmittel oder Muskelkraft benutzten.

- Für rund 50% ist dies das erste Auto, was auch durch das relativ tiefe Durchschnittsalter der Fahrzeuglenkenden erklärt werden kann.

Abbildung 24 zeigt die Verkehrsmittelwahl bei verschiedenen Aktivitäten. Vor allem beim Arbeitsweg, beim Einkaufen und für den Ausgang wurde hauptsächlich das Kurzfahrzeug benutzt (78% - 85%). Für die Ferien und das Wochenende wurde vielfach auf ein grösseres Auto oder öffentliche Verkehrsmittel (inkl. Flugzeug) zurückgegriffen.

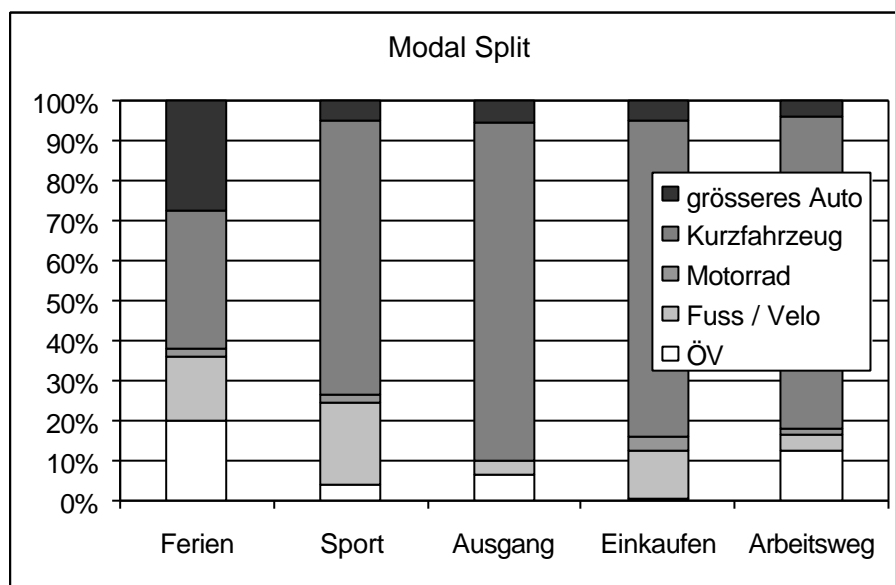


Abbildung 24: Modal Split bei verschiedenen Aktivitäten

Der Fahrzeugeinsatz entspricht dem durchschnittlichen Verhalten der Fahrzeuglenkenden. Das Fahrzeug wird ungeachtet seiner Länge im alltäglichen Gebrauch eingesetzt.

Beurteilung von Kurzfahrzeugen

Die befragten Personen wurden gebeten, Vor- und Nachteile eines Kurzfahrzeuges aufzuzählen. Dabei waren auch Mehrfachnennungen möglich. Die Resultate sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Die am häufigsten genannten Vorteile waren die Wendigkeit und das einfache Parkieren, als Nachteile wurde vor allem der Platzmangel erwähnt. Dabei fällt auf, dass mit zunehmender Fahrzeuggrösse der Platzmangel an Bedeutung gewinnt. Diese wenig plausible Feststellung könnte damit begründet werden, dass ‚längere Fahrzeuge‘ auch als ‚Erstfahrzeug‘ eingesetzt werden, oder dass Besitzer von Micro- und Minifahrzeugen geringere Erwartungen an die Platzverhältnisse stellen. Die Zusammenstellung zeigt auch, dass die meisten Lenkenden mit ihrem Auto zufrieden sind. So gaben 96% an, sie würden wieder ein Kurzfahrzeug kaufen. Ökologische Aspekte standen nur bei einem geringen Anteil der Befragten im Vordergrund.

Vorteile	2.5 - 3 m (5 = 100%)	3 - 3.5 m (5 = 100%)	3.5 - 4 m (52 = 100%)	4 - 4.2 m (18 = 100%)	Total (80 = 100%)
einfaches Parkieren	40%	60%	46%	44%	46%
wendig	60%	40%	23%	28%	28%
geringer Verbrauch	60%	0%	19%	6%	18%
geringe Kosten	20%	40%	19%	6%	18%
flexibel / trendy	20%	40%	6%	11%	10%
ökologisch			8%		5%
übersichtlich			2%	6%	3%
spritziges Fahrverhalten			2%	6%	3%

Tabelle 7: Vorteile von Kurzfahrzeugen

Nachteile	2.5 - 3 m (5 = 100%)	3 - 3.5 m (5 = 100%)	3.5 - 4 m (52 = 100%)	4 - 4.2 m (18 = 100%)	Total (80 = 100%)
wenig Platz	20%	20%	29%	50%	33%
unbequem	20%	20%	12%	11%	13%
kleinere Sicherheit			13%	6%	10%
geringe Motorenleistung	20%	20%			3%
laut			2%	6%	3%
nur 3 Türen			4%		3%

Tabelle 8: Nachteile von Kurzfahrzeugen

Das grosse Potenzial der Kurzfahrzeuglenkenden liegt bei den Lenkenden von Fahrzeugen mit einer Länge zwischen 3.5 - 4.0 m, teilweise bis 4.2 m. Diese schätzen vor allem das einfache Parkieren, sind aber überdurchschnittlich häufig mit dem beschränkten Platzangebot unzufrieden.

Als Kaufgrund des Kurzfahrzeuges wurden am häufigsten die Kosten genannt (vgl. Tabelle 9).

Kaufgrund	2.5 - 3 m (5 = 100%)	3 - 3.5 m (5 = 100%)	3.5 - 4 m (52 = 100%)	4 - 4.2 m (18 = 100%)	Total (80 = 100%)
geringe Kosten	60%	40%	71%	61%	66%
wendig	40%	40%	29%	11%	26%
wenig Platzverbrauch	40%	40%	17%	11%	19%
trendy	40%		13%	17%	15%
ökologisch	20%		15%	11%	14%
sicher			8%	11%	8%
andere Gründe	20%		6%	17%	9%

Tabelle 9: Kaufkriterien

Beim Kaufgrund zeigte sich sehr deutlich, dass in der für zukünftige Kurzfahrzeuglenkende potenziellen Fahrzeugkategorie die geringen Kosten für den Autokauf ausschlaggebend waren. Vermutlich wird dieses Kriterium an Bedeutung verlieren und in Zukunft werden grössere Fahrzeuge finanzierbar sein. Diese Fahrzeuglenkenden wählten somit nicht nur aus ökologischen Gründen oder aufgrund der eigenen Bedürfnisse ein kurzes Fahrzeug, sondern oftmals war auch die finanzielle Lage ausschlaggebend für die Fahrzeugwahl.

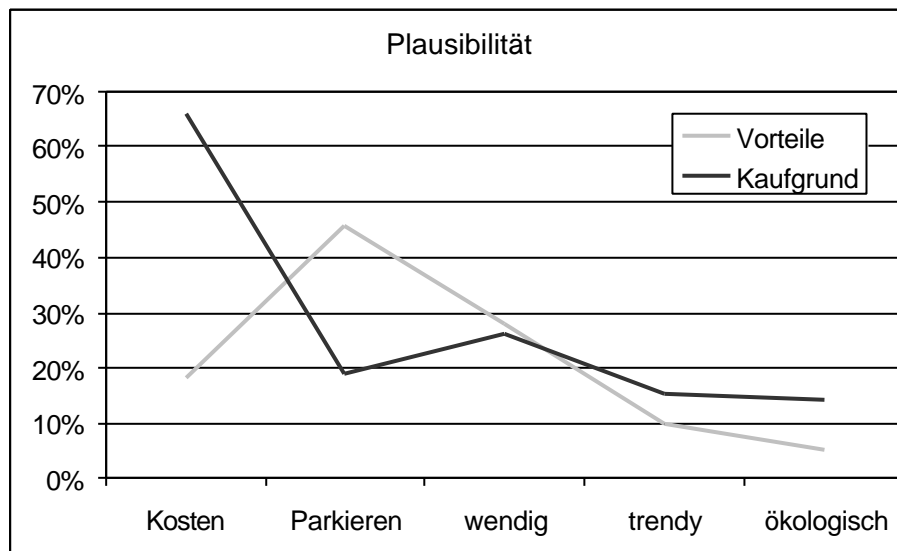


Abbildung 25: Plausibilitätskontrolle der Fragepersonen

Die Frage nach dem Kaufgrund lässt zusammen mit der Frage nach den Vorteilen des Autos eine Plausibilitätskontrolle zu. Der Vergleich der Antworten bei den Vorteilen mit den Antworten beim Kaufgrund lässt darauf schliessen, wie überlegt jeweils geantwortet wurde.

Zum Vergleich wurden die Antworten auf die fünf Kategorien Kosten, Parkieren, Wendigkeit, Trend und Ökologie zusammengefasst. Abbildung 25 zeigt abgesehen von den Kosten und dem Parkieren eine gute Übereinstimmung. Dies ist insofern erklärbar, dass beim Kauf eines Autos die Kosten im Vordergrund stehen und erst im täglichen Gebrauch die Vorteile beim Parkieren erkannt werden. Die gegebenen Antworten kommen somit dem wirklichen Verhalten relativ nahe. Dies entspricht auch dem Eindruck, der während der Befragung gewonnen wurde.

- ➔ *Förderungsmassnahmen, die Kurzfahrzeuglenkende auch in Zukunft bei diesem Fahrzeugtyp halten (Massnahmen vor allem während dem Betrieb wirksam)*
- ➔ *Förderungsmassnahmen, die bewirken, dass Fahrzeuglenkende von den kritischen Fahrzeugsegmenten (3.5 - 4.2m) als Erstfahrzeug aber auch als weitere Fahrzeuge ein Kurzfahrzeug wählen (Massnahmen, die vor dem Kaufentscheid wirken und diesen beeinflussen können)*

Beurteilung von Förderungsmassnahmen

Um die Wirkung von Förderungsmassnahmen abschätzen zu können, wurden die Lenkenden gefragt, welche der folgenden Massnahmen sie am meisten ansprechen (Reihenfolge nach Anzahl Nennungen):

- starke Vergünstigung der **Abgaben** (Fahrzeugsteuer, Verkehrsabgabe, Subventionieren der Versicherung)
- Einrichten von speziellen **Parkfeldern** (wie zum Teil bereits vorhanden), dabei kann die Lage, der Preis oder die Verfügbarkeit verbessert werden
- **Zug und Miete**: Die Kombination von Zufahrt und Miete am Zielort wird vergünstigt
- das **Mieten** von grossen Fahrzeugen wird für Kurzfahrzeuglenkende vergünstigt
- Schaffen von speziellen **Fahrzonen**, in denen nur Kurzfahrzeuge verkehren dürfen (zum Beispiel Sperrzonen)

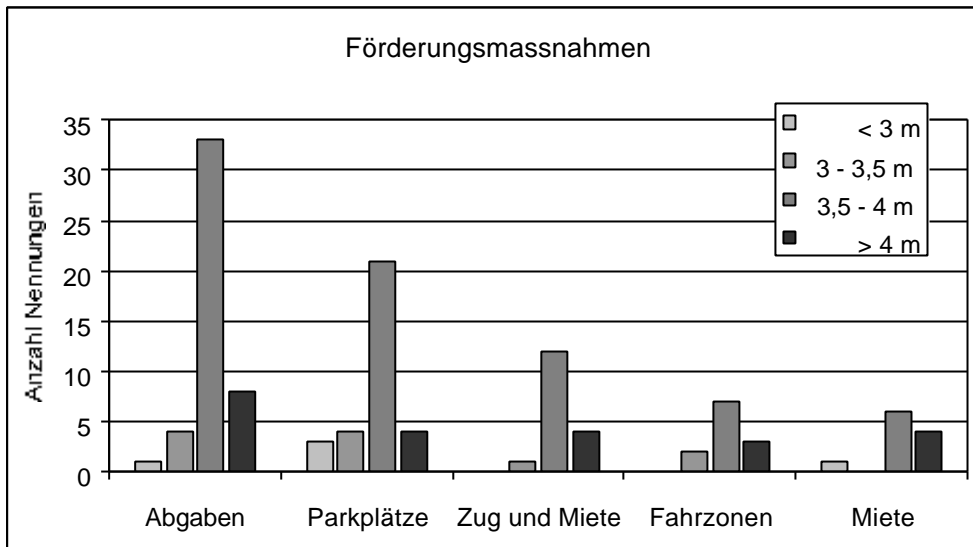


Abbildung 26: Beliebtheit von Förderungsmaßnahmen

Abbildung 26 zeigt, dass die Mehrheit eine fiskale Massnahme bevorzugt. Spezielle Parkfelder sind ebenfalls sehr beliebt. Interessanterweise fand die Kombination von Zug und Miete mehr Anklang als das Mieten an sich. Wird berücksichtigt, dass die Fahrer von Kurzfahrzeugen meist problemlos ein grösseres Auto zur Verfügung haben (siehe Seite 43), dafür relativ oft ohne Auto verreisen (siehe Abbildung 24), ergeben diese Angaben durchaus Sinn. Das Einführen von speziellen Fahrzonen in Wohnquartieren wurde vereinzelt begrüsst.

Fahrleistung - Fahrtzweck

Aus der Frage nach dem Fahrtzweck und nach der Fahrleistung lässt sich die Fahrleistung in Abhängigkeit des Hauptverwendungszweckes zusammenstellen. Lenkende, die ihr Auto primär zum Einkaufen benutzen, fahren pro Jahr weniger als solche, die es primär für Freizeitaktivitäten einsetzen. Interessant ist das Segment der Personen, die das Auto primär für den Arbeitsweg einsetzen. Eine deutliche untere Grenze von 10'000 km pro Jahr entspricht einem Arbeitsweg von rund 20 km (respektive 10 km wenn vier Mal gefahren wird). Die grösseren Fahrleistungen lassen sich mit grösserem Arbeitsweg und zunehmender Freizeitaktivität erklären.

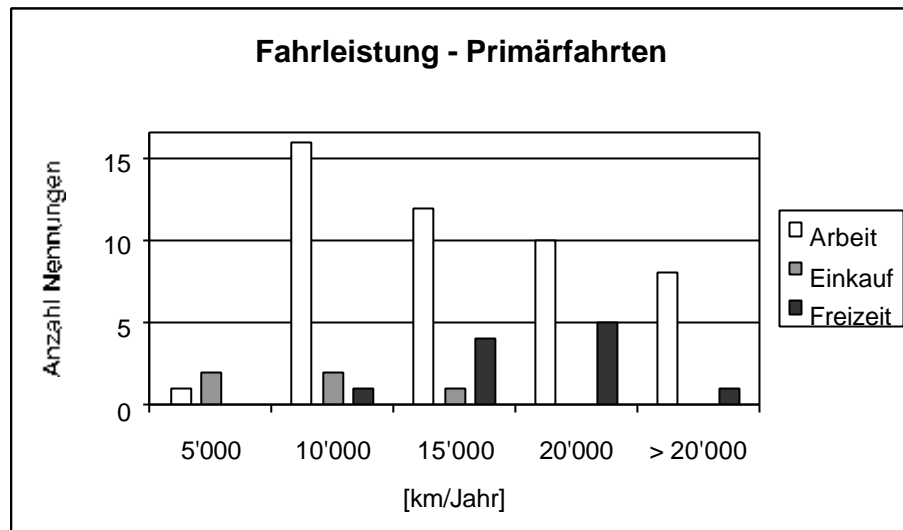


Abbildung 27: Fahrleistung nach Primärfahrten aufgeschlüsselt

Weitere Angaben

Bei 53% der befragten Lenkenden stehen mehr als ein Fahrzeug im Haushalt. In den meisten Fällen ist das zweite ein grösseres Fahrzeug. 85% der Befragten haben einfachen Zugriff auf ein grösseres Fahrzeug. Daraus kann geschlossen werden, dass weniger als 15% der Kurzfahrzeuglenkenden ein grösseres Auto mieten, wenn sie ein solches benötigen.

Die ledigen (54%) und verheirateten (46%) Lenkenden halten sich etwa die Waage.

5.5.4 Erkenntnisse aus der Erhebung

Erkenntnis	Fazit für Förderungsmassnahmen
Verhaltensunterschiede der Lenkenden der verschiedenen Fahrzeuglängen sind bis auf die Einschätzung der Fahrzeuglänge kaum festzustellen.	Eine Abgrenzung der Fahrzeuge aufgrund der Länge ist im Bereich von 3 bis 4 m kaum möglich. Die Förderungswürdigkeit von Kurzfahrzeugen ist hinsichtlich Nachhaltigkeit abzuklären .
Die Länge von Kurzfahrzeugen wird (nahezu unabhängig von der wirklichen Länge) auf 2,5 bis 3,5 m geschätzt.	Eine Förderungsmassnahme , die sich auf die Länge der Fahrzeuge bezieht, ist mit ergänzenden Massnahmen zu kontrollieren .
Der Anteil an Kurzfahrzeugen im Stadtverkehr ist nicht höher als der Anteil an Kurzfahrzeugen der zugelassenen Fahrzeuge.	Ein Kurzfahrzeug wird nicht hauptsächlich nur in der Stadt eingesetzt.
Der Frauenanteil der Kurzfahrzeuglenkenden überwiegt nicht so stark wie allgemein angenommen wird.	Förderungsmassnahmen dürfen sich nicht auf Lenkerinnen konzentrieren.
Die Lenkenden von Kurzfahrzeugen sind etwa 30 Jahre alt, die Hälfte der Kurzfahrzeuglenkenden ist verheiratet und der Besetzungsgrad übersteigt selten 2 Personen. Also lebt der typische Lenkende eines Kurzfahrzeugs in einem Haushalt mit 2 Personen .	Massnahmen können den Kauf von Zweitautos fördern.
Nahezu die Hälfte der Lenkenden besass vor dem heutigen kein Auto , sondern bewegte sich mit OeV, Motorrad, Fahrrad oder zu Fuss.	Förderungsmassnahmen dürfen den Schritt, sich ein Auto anzuschaffen, nicht erleichtern (keine Änderung des Modal Split).
Das Auto wird vor allem für Ausgang, Einkauf und Arbeitsweg benützt, weniger für Ferien.	Förderungsmassnahmen sollen die Nutzungsart berücksichtigen .
Die Lenkenden von Kurzfahrzeugen sind generell mit Ihrem Auto zufrieden .	Die Chance, dass Leute, die auf ein kurzes Fahrzeug umsteigen, dabei bleiben, ist relativ gross.
Die Nachteile von Kurzfahrzeugen sind Platzmangel, Unbequemlichkeit und kleinere Sicherheit.	Eine Förderung, die die Nachteile verringert, ist kaum möglich, es müssen also die Vorteile verstärkt werden.
Fiskale Massnahmen und bessere Parkierungssituation sind die beliebtesten Förderungsmassnahmen.	Die Förderung von günstigen Parkfeldern in genügender Anzahl wäre beliebt. Das Subventionieren der Abgaben wäre eine beliebte Massnahme.

Tabelle 10: Erkenntnisse

5.6 Folgerungen

5.6.1 Benutzerprofil der Lenkenden von kurzen Fahrzeugen

Der Lenkende von kurzen Fahrzeugen unterscheidet sich in seinem Verkehrsverhalten nicht stark vom durchschnittlichen Fahrzeuglenkenden. Die Gedanken der Nachhaltigkeit (geringe Schadstoffemissionen, angemessene Transportleistung) standen weder bei den Lenkenden von Micro- und Minifahrzeugen noch bei den Lenkenden von Midifahrzeugen im Vordergrund.

Insbesondere bei den Midifahrzeuglenkenden dürfte der finanzielle Aspekt den Autokauf stark beeinflusst haben. In dieser Fahrzeugkategorie wurden die Platzverhältnisse als häufigster Nachteil angegeben und so muss damit gerechnet werden, dass bei einer Neuanschaffung und besserer Finanzsituation einzelne Lenkende auf grössere Fahrzeuge umsteigen werden.

5.6.2 Ausrichtung der Förderungsmassnahmen

Knapp die Hälfte der befragten Personen sind Neulenkende, welche die Wahl ihres Fahrzeuges nicht auf eigene Erfahrungen und Erkenntnisse abstützen konnten. Allfällige Förderungsmassnahmen für diese Zielgruppe müssen demnach bereits bei der Fahrzeugevaluati-on greifen.

Die Vorteile der kurzen Fahrzeuge im Verkehrsablauf zeigen sich erst beim alltäglichen Gebrauch. Die Förderungsmassnahmen, die im Alltag zum Tragen kommen, setzen auf die Treue der Lenkenden zum NIK-Fahrzeug und sollen das Abwandern zu grösseren Fahrzeugtypen verhindern. In Tabelle 11 sind die beiden Benutzerprofile mit den charakteristischen Eigenschaften angegeben.

- Neulenkende: Sie sind vielfach vom öffentlichen Verkehr auf den Individualverkehr umgestiegen, nachdem sie sich ihr erstes eigenes Fahrzeug leisten konnten. Finanzielle Aspekte sind für die Wahl des Fahrzeuges oft ausschlaggebend.
- "Erfahrene Lenkende" kurzer Fahrzeuge: Aufgrund von Erfahrungen (im Gebrauch, finanziell usw.) wählten diese Benutzer bewusst ein kurzes Fahrzeug. Sie bleiben dem gewählten Typ ‚kurzes Fahrzeug‘ eher treu als NeuLenkende, da sie sich bereits vor dem Kauf den Nachteilen bewusst waren und sich mit ihnen arrangieren konnten.

	Profil	Förderungszeitpunkt	Hauptziel
Neulenkende	<ul style="list-style-type: none">• beschränktes Budget• beurteilen wenig Platz als Nachteil• wechseln teilweise auf grössere Fz	vor Kauf	zum Kauf eines NIK bewegen
Erfahrene Lenkende kurzer Fz	<ul style="list-style-type: none">• wählen bewusst kurzes Fahrzeug• kennen Vor- und Nachteile	im Alltag	an NIK binden

Tabelle 11: Benutzerprofile

6. DAS NIK - FAHRZEUG

6.1 Nachhaltiger Individualverkehr

Mit der Förderung der Nachhaltigen IndividualKurzfahrzeuge (NIK-Fahrzeug) sind die Ziele einer nachhaltigen Stadtmobilität zu unterstützen und zu verfolgen. Diese Anforderungen an den stadtverträglichen MIV können mit „ökologisch verträglich“, „sozial ausgewogen“ und „wirtschaftlich vernünftig“ umschrieben werden. Zur Beurteilung, Gewichtung und Wertung müssen für alle Dimensionen Beurteilungskriterien definiert und Grenzwerte festgelegt werden. Eine der wichtigsten Anforderungen an eine umweltverträgliche Verkehrspolitik ist daher, nur solche Instrumente einzusetzen, welche auch wirklich die Ursachen der zu lösenden Probleme beseitigen. So ist nicht der Strassenverkehr an sich das zu verringernde Übel, sondern die Schadstoffe, der Lärm oder der Flächenverbrauch.

Auf der Basis der Sachziele Verkehr der Departementsstrategie UVEK (siehe Kapitel 4.2) werden für die NIK - Fahrzeuge die relevanten Nachhaltigkeitspostulate, die messbare Indikatoren aufweisen und die Festlegung von in der Nachhaltigkeit abgestützten Zielwerten erlauben, weiter konkretisiert.

Ökologische Nachhaltigkeit:

Die Senkung folgender Umweltbelastungen auf ein langfristig unbedenkliches Niveau:

- Luftschadstoffe und Beeinträchtigung des Klimas
- Lärm
- Bodenverbrauch
- Senkung des Energieverbrauchs, insbesondere nicht erneuerbarer Energien

Wirtschaftliche Nachhaltigkeit:

- Wettbewerbsfähige Verkehrsunternehmen
- Infrastruktur
- Flächenverbrauch

Soziale Nachhaltigkeit:

- Rücksichtnahme auf Menschen, die erschwerten Zugang zum Verkehr haben

Aufgrund dieser Konkretisierung der Nachhaltigkeitspostulate für den Individualverkehr ist ersichtlich, dass vor allem in der Ökologie Zielwerte für NIK - Fahrzeuge definiert werden können, während sich die Postulate der wirtschaftlichen und sozialen Nachhaltigkeit vorwiegend auf das gesamte Verkehrssystem abstützen. Die Zielwerte dieser Dimensionen gelten für die NIK - Fahrzeuge mehrheitlich als Randbedingungen und dürfen durch eine allfällige Förderung der NIK-Fahrzeuge nicht negativ beeinflusst werden.

6.2 Vorgehen

Die Beurteilung der Nachhaltigkeit der NIK - Fahrzeuge gliedert sich in folgende Schritte:

Zieldefinition: Wie werden die Ziele der Nachhaltigkeitspostulate konkretisiert und welcher Beitrag kann durch die NIK - Fahrzeuge erreicht werden?

Systemabgrenzung: Wo werden die Grenzen des Systems gezogen? Welche Emissionen und welche Abschnitte des Lebenszyklus werden mitberücksichtigt?

Beurteilungskriterien: Wie werden die Auswirkungen beurteilt und wie wird die Erreichung dieser Ziele gemessen, wo liegen die Grenzwerte?

6.3 Zielsystem

In einem einfachen Zielsystem werden die Hauptziele der einzelnen Dimensionen festgelegt. Das System ist auf eine nachhaltige Entwicklung und auf einen stadtverträglichen Individualverkehr ausgerichtet.

Zielsystem	
Oberziel	Hauptziele
Förderung einer nachhaltigen Mobilität im (städtischen) motorisierten Individualverkehr	Ökologisch verträglich
	Wirtschaftlich vernünftig
	Sozial ausgewogen

Tabelle 12: Zielsystem

Unter Kapitel 6.6 wird auf eine weitere Unterteilung der Hauptziele eingegangen.

6.4 Systemabgrenzung

6.4.1 Umweltindikatoren im Verkehr

Die Umweltindikatoren sind ein Mass für einen ökologischen Vergleich der verschiedenen Verkehrsmittel und Fahrzeugtypen. Sie werden in Umweltbelastungen pro Transporteinheit (Personenkilometer) ausgedrückt und beinhalten unter anderem den Energieverbrauch, die CO₂ - Emissionen, die Luftbelastung, den Lärm, den Flächenverbrauch und die Unfallhäufigkeit.

Für die Interpretation der Umwelteffizienz ist die Abgrenzung der zeitlichen und räumlichen Ausdehnung von grosser Bedeutung, da durch diese Systemabgrenzung auch eine Unterscheidung zwischen direkter und indirekter Umweltbelastung notwendig wird. Während bei einer kurzfristigen Betrachtung nur das Fahrzeug und die Infrastruktur vorhanden sind, wird bei einer mittelfristigen Betrachtung beispielsweise der Lebenszyklus des Fahrzeuges mit einbezogen. Dabei werden nicht nur die Belastungen im Betrieb sondern auch die Belastungen bei der Herstellung, der Entsorgung sowie bei den Herstellungsprozessen der Treibstoffe berücksichtigt.

6.4.2 Umweltbelastungen im Lebenszyklus eines Fahrzeuges

Die Motorfahrzeuge verursachen nicht nur während dem direkten Betrieb Umweltbelastungen, sondern erzeugen während dem ganzen Lebenszyklus Emissionen unterschiedlichster Art. Aufgeteilt auf die einzelnen Lebenszyklen verteilen sich die Schadstoffemissionen verschiedener Motorfahrzeugtypen folgendermassen:

Lebenszyklus	Auto Benzin ohne Kat	Auto Benzin mit Kat	Auto Diesel
Umweltbelastungen aus der Herstellung der Fahrzeuge	11%	20%	21%
Umweltbelastungen aus Unterhaltsarbeiten für die Fahrzeuge und der Entsorgung	3%	6%	6%
Direkte Umweltbelastungen während des Betriebs	65%	37%	44%
Indirekte Umweltbelastungen während des Betriebs (Bereitstellung des Treibstoffs)	17%	29%	20%
Anteilmässige Umweltbelastung für die Strasseninfrastruktur (Belastungsschäden an Brücken)	4%	8%	9%
Total	100%	100%	100%

Tabelle 13: Anteilmässige Umweltbelastungen verschiedener Fahrzeuge
(Umfassende Ökobilanz der Fahrzeugmodelle der Mobility Flotte 1999, Zürich Jan. 2001)

Durch die wirksamen Massnahmen zur Reduktion der Abgas - Emissionen (Katalysator, Verschärfung der Abgaswerte usw.) konnten die direkten Umweltbelastungen während des Betriebes um rund die Hälfte gesenkt werden (37% statt 65%). Dadurch wird nur noch rund ein Drittel der Schadstoffemissionen während dem direkten Betrieb ausgestossen und die Umweltbelastungen der Teilsysteme Bereitstellung der Treibstoffe sowie aus der Herstellung der Fahrzeuge gewinnen an zusätzlicher Bedeutung.

Für eine korrekte und aussagekräftige Beurteilung der Fahrzeuge müssten somit nicht nur die direkten Umweltbelastungen sondern die Emissionen aus dem ganzen Lebenszyklus der Fahrzeuge analysiert und beurteilt werden.

6.5 Kriterien ökologischer Nachhaltigkeit

6.5.1 Ökobilanz des Fahrzeuges

In der Ökobilanz werden alle Energie- und Stoffströme eines Systems (z.B. Motorfahrzeug) während des gesamten Lebenszyklus erfasst und nach ihrer Umweltschädlichkeit bewertet. Damit lassen sich die Umwelteinwirkungen verschiedener Prozesse analysieren und die einzelnen Systeme miteinander vergleichen. Dabei kann der Betrachtungshorizont bewusst sehr weit abgesteckt und so ein Überblick über die gesamte ökologische Wirkung des Systems aufgezeigt werden.

Die grosse Datenfülle über Umweltbelastungen und Energieströme, die Klassierung und Bewertung der Daten sowie die Gewichtung der einzelnen Sachverhalte führen zu unterschiedlichen Bewertungsmethoden, aus denen verschiedene Endresultate und Aussagen resultieren können.

Für die Beurteilung der Motorfahrzeuge ist die Methode der ökologischen Knappheit, auch bekannt unter den Namen "Umweltbelastungspunkte-Methode", "UBP-Methode" oder "BUWAL-Methode" sicher eine geeignete Bewertungsmöglichkeit. Diese Methode ermöglicht eine transparente, nachvollziehbare Bewertung nach einem einheitlichen Prinzip.

Die in Tabelle 14 aufgeführten Umweltbelastungen werden in der UBP'97 - Methode berücksichtigt und nach demselben Prinzip bewertet. Die Herleitung der Ökofaktoren kann in der Publikation "Methode der ökologischen Knappheit - Ökofaktoren 1997", BUWAL Schriftenreihe Umwelt Nr. 297, Feb. 1998 nachgelesen werden.

Grobanalyse

Die Beschränkung auf wenige motorfahrzeugrelevante Indikatoren der direkten Umweltbelastungen verfälschen das Bild der ganzheitlichen Beurteilung und können teilweise zu einer Überbewertung von in Wirklichkeit relativ unwichtigen Effekten führen.

Diese Beurteilungen der vorwiegend direkten Umweltbelastungen (z.B. Auto - Umweltliste) können für eine erste Abschätzung und Grobanalyse eingesetzt werden, doch kann zu einem späteren Zeitpunkt bei der Ausarbeitung von Grenzwerten und Randbedingungen auf eine exakte Ökobilanz nicht verzichtet werden.

Umweltbelastung (in der UBP'97-Methode)	Kritischer Effekt
Emissionen in die Luft	
Ammoniak NH ₃	Gesamtdeposition Stickstoff (Versauerung und Überdüngung)
Blei Pb	Bodenfruchtbarkeit, Humantoxizität
Cadmium Cd	Bodenfruchtbarkeit, Toxizität
Chlorwasserstoff HCl	Versauerung
Fluorwasserstoff HF	Versauerung
Halogenkohlenwasserstoffe Gruppe I	Treibhauseffekt
Halogenkohlenwasserstoffe Gruppe II	Ozonerstörung
Kohlendioxid CO ₂	Treibhauseffekt
Lachgas N ₂ O	Treibhauseffekt
Methan CH ₄	Treibhauseffekt
NMVOC (Organika)	Sommersmog
Partikel PM10 (d<10µm)	Atemwegsbeschwerden (wie Wintersmog)
Quecksilber Hg	Bodenfruchtbarkeit, Toxizität
Schwefeldioxid SO _x	Versauerung
Schwefelhexafluorid SF ₆	Treibhauseffekt
Stickoxide NO _x	Sommersmog
Zink Zn	Pflanzenwachstum
Emissionen in Wasser	
Blei Pb	Toxizität
Cadmium Cd	Toxizität
Chrom Cr	Toxizität
Gesamtstickstoff N	Überdüngung
Halogenierte Organika AOX	Toxizität
Kupfer Cu	Toxizität
Nickel Ni	Toxizität
Nitrat NO ₃ ⁻	Humantoxizität
Organische Stoffe (DOC, COD, TOC)	Überdüngung (Sauerstoffzehrung)
Phosphor P	Überdüngung (Algenwachstum)
Quecksilber Hg	Toxizität
Zink Zn	Toxizität
Emissionen in Boden	
Blei Pb	(analog Luftemissionen)
Cadmium Cd	(analog Luftemissionen)
Chrom Cr	Bodenakkumulation
Kobalt Co	Bodenakkumulation
Kupfer Cu	Bodenakkumulation
Nickel Ni	Bodenakkumulation
Quecksilber Hg	(analog Luftemissionen)
Thallium Tl	Bodenakkumulation
Zink Zn	(analog Luftemissionen)
Knappe Güter	
Deponieraum	Knappheit der Deponiestandorte
Endlagerraum	Knappheit der Endlagerstandorte
Primärenergieträger	Ressourcenbeanspruchung nach Energieinhalt

Tabelle 14: umweltbelastende Stoffe mit kritischem Effekt
(Umfassende Ökobilanz der Fahrzeugmodelle der Mobility Flotte 1999)

6.5.2 Direkte Schadstoffemissionen

Die Emissionsentwicklung bei den Motorfahrzeugen bis 2010 zeigt auf, dass das Emissionsniveau bei den Schadstoffkomponenten weiter absinken wird, bei einer gleichzeitigen Zunahme des Energieverbrauchs beziehungsweise der CO₂ - Emissionen.¹ CO₂ gilt als das wichtigste Treibhausgas. Weitere klimarelevante Verkehrsemissionen sind vor allem CH₄ (Methan) und N₂O (Lachgas), die mit Hilfe von sogenannten CO₂ - Äquivalenten ausgedrückt werden können.

Während die wichtigsten Schadstoffkomponenten der Luftemissionen (CO, NO_x, HC) in den Grenzwertverschärfungen (EURO III resp. EURO IV) der Abgasvorschriften genauestens überprüft und kontrolliert werden, bestehen für die CO₂ - Emissionen keine einheitlichen Grenzwerte. Die CO₂ - Emissionen können jedoch linear aus dem Treibstoffverbrauch abgeleitet werden.

	Inkrafttreten	CO [g/km]	HC [g/km]	NO _x [g/km]
EURO III	1. 01. 2001	2.30	0.20	0.15
EURO IV	1. 01. 2006	1.00	0.10	0.08

Tabelle 15: Emissionsgrenzwerte Personenwagen (Benzin)

Durchschnittliche Emissionen

Der ausgewiesene durchschnittliche Verbrauch der heutigen Personenwagen liegt bei 9.0 l/100 km und basiert auf dem aktuellen Fahrzeugpark (TCS 1996). Dieser Verbrauch liegt rund 15% höher als die Werte aus dem Labor, da verschiedene Einflüsse (z.B. Dachträger, Bereifung) mit berücksichtigt werden. In Deutschland wurde 1998 bei den neu in den Verkehr gebrachten Fahrzeugen ein spezifischer CO₂ - Emissionswert von 186.4 g/km gemessen. Dies entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von 7.6 l/100 km im Test beziehungsweise 8.7 l/100 km im Verkehr.

Die EU-Kommission und der europäische Automobilherstellerverband haben eine Vereinbarung über die freiwillige Minderung der CO₂ - Emissionen von Personenwagen getroffen². Bis zum Jahr 2008 sollen die neu in den Verkehr kommenden Personenwagen im Durchschnitt nur noch 140 g/km CO₂ emittieren; dies entspricht 6 l/100 km für Personenwagen mit Ottomotoren und 5.3 l/100 km für Dieselmotoren.

¹ Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1950 – 2010, BUWAL, Nr. 255, Luft; 1995

² /16/ Verkehr - Umwelt - Nachhaltigkeit: Standortbestimmung und Perspektiven, NFP 41 2000

6.5.3 Bodenverbrauch

Siedlungs- und Verkehrsentwicklungen sind eng miteinander verknüpft. Kompakte Stadtformen und hohe Nutzungsdichten führen zu einem flächensparenden Verkehrssystem, das durch Fuss-, Fahrrad- und öffentlichen Verkehr geprägt ist. Die Beanspruchung von Bodenfläche für Siedlungs- und Verkehrszwecke führt zu einem Ressourcenverbrauch (Landschaft, Boden, Vegetation), Umweltbelastungen (Lärm, Schadstoffe), höheren Infrastruktur- und Verkehrskosten. Somit ist die Flächenbeanspruchung ein wichtiger Indikator für eine nachhaltige Stadt- respektive Verkehrsentwicklung.

6.6 Zielsystem

6.6.1 Zielsystem

Für die in Tabelle 16 aufgeführten Hauptziele sind geeignete Unterziele sowie messbare Kriterien zu definieren, die eine eindeutige Beurteilung der Motorfahrzeuge zulassen. Zudem muss für jedes Kriterium ein Grenzwert, bei dem die Anforderungen einer nachhaltigen Mobilität erfüllt sind, erarbeitet und die Auswirkungen anhand einzelner Referenzfahrzeuge aufgezeigt werden.

Zielsystem			
Oberziel	Hauptziele	Unterziele	Kriterien
Förderung einer nachhaltigen Mobilität im (städtischen) motorisierten Individualverkehr	Ökologisch verträglich	Senkung der Schadstoffe	Direkte Emissionen (Lärm, CO ₂ , Abgase)
			Indirekte Emissionen (Herstellung, Treibstoff)
	Wirtschaftlich vernünftig	Optimierung des Bodenverbrauchs	Fläche [m ²]
		Verbesserung des Verkehrsablaufes	Verkehrsqualität
		geringe Kosten der Verkehrsinfrastruktur	Kosten
		Für alle zugänglich	Kosten
Sozial ausgewogen	Erhöhung der Verkehrssicherheit	Unfälle	

Tabelle 16: Zielsystem

Einzelne Kriterien können Unterziele von verschiedenen Dimensionen beschreiben. Diese Mehrfachnennungen dürfen aber zu keiner Überbewertung dieser Kriterien und somit zu einer zu starken Gewichtung eines Teilzieles führen (Beispielsweise der Verbrauch hat ökologische wie auch ökonomische Aspekte).

6.6.2 Zielsystembereinigung

Im Folgenden werden die in Tabelle 16 aufgeführten Kriterien genauer erläutert. Zur Beurteilung der Fahrzeuge muss jedem Kriterium eine klar definierte Masseinheit zugeordnet werden, die eine genaue und objektive Bewertung des Beurteilungskriteriums zulässt.

Direkte Emissionen

Die direkten Emissionen sind für eine stadtverträgliche Verkehrspolitik von grosser Bedeutung. Für die meisten Emissionen bestehen in den Abgasvorschriften klar definierte, strikte Grenzwerte, die laufend verschärft werden (EURO III resp. IV). Beim Einhalten der bestehenden Abgasvorschriften ist eine zusätzliche Beurteilung dieser Emissionen nicht notwendig, sondern die Beurteilung erfolgt aufgrund der erreichten EURO - Abgas - Vorschriften.

CO₂ - Emissionen: Da der Energieverbrauch der Fahrzeuge und somit auch die linear abhängigen CO₂ - Emissionen nicht reglementiert sind, eignet sich dieses wichtigste Treibhausgas als Beurteilungskriterium. *Kriterium weiterverfolgen*

Lärmemissionen: Bis zu einer Geschwindigkeit von rund 60 km/h dominieren die Motorengeräusche die Lärmausbreitung. Diese Emissionen sind nicht nur vom Fahrzeugtyp, sondern besonders im Stadtverkehr sehr stark von der Fahrweise der Fahrzeuglenkenden und der Geschwindigkeit abhängig. Trotz diesen unbeeinflussbaren Aspekten sind sie für einen verträglichen Stadtverkehr (besonders in der Nacht) massgebend. *Kriterium weiterverfolgen*

Indirekte Emissionen

Die indirekten Emissionen (z.B. Fahrzeugherstellung, Aufbereitung der Treibstoffe) sind ein wichtiges Kriterium für eine nachhaltige Entwicklung. Diese Emissionen wie auch die direkten Emissionen wurden in einer Ökobilanz (z.B. UBP - Methode) erfasst und bewertet.

Kriterium weiterverfolgen

Bodenverbrauch

Während der Platzgewinn der Kurzfahrzeuge gegenüber dem Durchschnittspersonenwagen im rollenden Verkehr nur gering ist (ca. 10% Platzeinsparung), reduziert sich der Flächenverbrauch der Kurzfahrzeuge im ruhenden Verkehr beträchtlich. Durch die langen Standzeiten und die eigentlich sehr kurzen Betriebszeiten der Fahrzeuge (ca. 2 h/Tag) wurde trotz der geringen Einsparung beim fliessenden Verkehr diesem Kriterium ein grosses Gewicht beigemessen. *Kriterium weiterverfolgen*

Verkehrsqualität

Die NIK - Fahrzeuge führen trotz der sehr kurzen Abmessungen im fliessenden Verkehr nur zu einer sehr geringen Platzeinsparung. Die Auswirkungen auf die Verkehrsqualität sind bei einem kleinen Anteil am Gesamtverkehr gering und schwierig abzuschätzen.

Kriterium nicht weiterverfolgen

Kosten (Verkehrsinfrastruktur)

Die Kosten der Verkehrsinfrastruktur müssen sich in einem wirtschaftlich vernünftigen Rahmen bewegen. Sollte die Veränderung von Verkehrsinfrastruktur im städtischen Bereich wirtschaftlich relevante Grössen annehmen, werden negative Auswirkungen bereits über den Bodenverbrauch und die Kosten (individuelle Mobilität) erfasst.

Kriterium nicht weiterverfolgen

Kosten (individuelle Mobilität)

Die Beurteilung des Einflusses von Verkehr auf die Gesellschaft ist schwierig. Einerseits sollte jedermann ein Recht auf Mobilität haben, andererseits führt die uneingeschränkte Mobilität wiederum zu Belastungen für die Gesellschaft. Die NIK-Fahrzeuge sollen zu marktkonformen Preisen erhältlich sein. Somit gelten die Anschaffungs- und Betriebskosten als Richtgrösse, wurden aber nicht weiterverfolgt.

Kriterium bedingt weiterverfolgen

Unfälle

Die heutige Sicherheitstechnik im Fahrzeugbau weist gegenüber früher starke Verbesserungen auf. Die Unterschiede zwischen verschiedenen Baujahren sind meist grösser als diejenigen zwischen verschiedenen Fahrzeugtypen. Aus diesem Grunde wird auf die Beurteilung von Unfällen verzichtet. Ausserdem wurde der Aspekt der passiven Sicherheit von Kurzfahrzeugen zum Bearbeitungszeitpunkt des vorliegenden Berichtes an der ETH Zürich erforscht.

Kriterium nicht weiterverfolgen

6.6.3 Bereinigtes Zielsystem

Nach Bereinigung und Optimierung wurde das folgende Zielsystem für die Beurteilung verwendet:

Zielsystem			
Oberziel	Hauptziele	Unterziele	Kriterien
Förderung einer nachhaltigen Mobilität im (städtischen) MIV	Ökologisch verträglich	Senkung der Schadstoffe	CO ₂ -Emissionen [g/km] Lärmemissionen [dB(A)] Ökobilanz [UBP - Methode] vereinfachte Ökobilanz [VCS-Liste]
		Optimierung des Bodenverbrauchs	Fläche [m ²]
	Sozial ausgewogen	Für alle zugänglich	Kosten (nur Richtgrösse) [Fr.]

Tabelle 17: Bereinigtes Zielsystem zur Beurteilung der Fahrzeuge

7. POTENZIALABSCHÄTZUNG

7.1 Einführung

Welchen Beitrag leistet ein NIK-Fahrzeug an eine nachhaltige Verkehrsentwicklung? Welcher Marktanteil muss erreicht werden, damit eine messbare Verbesserung erzielt werden kann? Welcher Marktanteil ist realistisch? Diese und weitere Fragen, die das vorhandene aber auch das anzustrebende Potenzial betreffen, werden in diesem Kapitel genauer durchleuchtet.

Zur Abschätzung der Potenziale im Alltag wie auch in der Jahresgesamtleistung werden neben den technischen Möglichkeiten (Motoren, Baustoffe) folgende Fälle untersucht:

- Der Beitrag eines NIK-Fahrzeuges zur Reduktion der Schadstoffe wird aufgrund einer durchschnittlichen Transportkette an einem Werktag für verschiedene Personen dargestellt und beurteilt.
- Die Gesamteinsparungen pro Jahr werden in Abhängigkeit der Fahrzeuglängen und des Marktanteils aufgezeigt.
- Mögliche Platzeinsparungen durch kürzere Parkfelder für NIK - Fahrzeuge in Abhängigkeit des Marktanteils werden ermittelt.

Bei der Beurteilung werden die Auswirkungen von Sekundäreffekten nicht berücksichtigt.

7.2 alternative Motorenkonzepte

7.2.1 Vorgehen

In einem ersten Schritt wurden die verschiedenen Motorenkonzepte quantitativ sowie die alternativen Treibstoffe qualitativ beurteilt und verglichen. Da der Durchbruch für neuere, umweltfreundlichere Technologien Zeit braucht (Einführung Katalysatoren im ganzen Fahrzeugpark: ca. 10 - 12 Jahre) und heute bei den alternativen Treibstoffen der Aktionsradius durch die Versorgungsprobleme beschränkt ist, wurden in einem zweiten Schritt die Otto- und die Dieselmotoren analysiert und beurteilt. Für eine allfällige Förderung einzelner Fahrzeugtypen müssten in einem weiteren Schritt für verschiedene Antriebs-

„Clean Energy Vehicle“ in Zusammenarbeit von Empa, ETH und Volkswagen: Bis umweltneutral produzierter Wasserstoff und entsprechende Antriebsaggregate beim Auto den guten alten Benzin- oder Dieselmotor verdrängen, dürften noch Jahre, wenn nicht Jahrzehnte vergehen. In der Zwischenzeit könnten optimierte Alternativen einen wichtigen Beitrag zu weiterer Schadstoffminderung und CO₂ - Reduktion leisten. Interessante Perspektiven bietet diesbezüglich der Erdgasmotor. (NZZ 8. 3. 02)

konzepte und alternative Treibstoffe Beurteilungskriterien ausgearbeitet und bewertet werden.

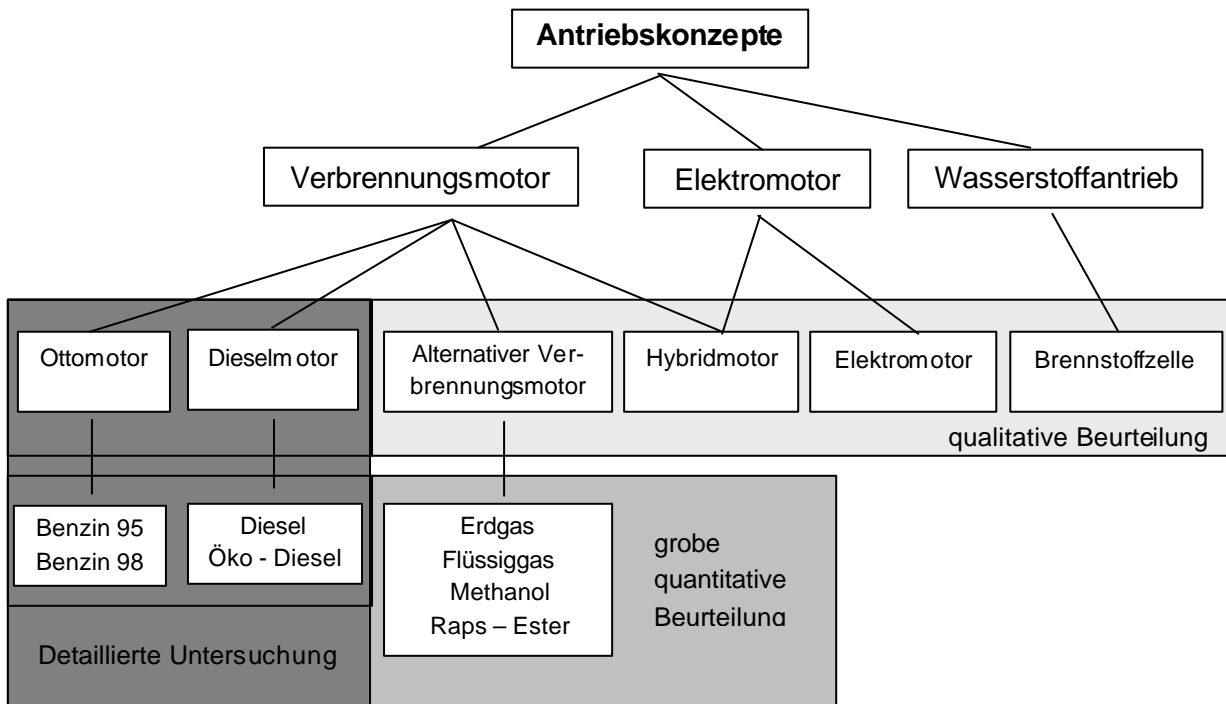


Abbildung 28: Antriebskonzepte und Treibstoffe

Hybridantrieb:

Dieses Treibstoff sparende, abgasarme Antriebskonzept arbeitet mit je einem Verbrennungs- und Elektromotor. Bei tiefen Geschwindigkeiten fährt das Auto elektrisch, wenn mehr Leistung gefordert wird, schaltet sich automatisch der Verbrennungsmotor zu. Dieser treibt dann die Räder mit an und speist gleichzeitig die Batterien. Beim bergab Fahren und Bremsen funktioniert der Elektromotor als Generator, speist die Batterien und hilft das Fahrzeug abzubremsen.

Elektroantrieb:

Elektromobile stossen bei der Fahrt keine Abgase aus und sind leise. Stammt der Strom für die Ladung der Batterien zudem aus erneuerbaren Energiequellen, schneiden diese Fahrzeuge aus ökologischer Sicht sehr gut ab. Die Reichweite mit den heutigen Batterien beträgt rund 80 bis 100 km.

In Tabelle 18 sind die wichtigsten Konzepte mit ihren Vor- und Nachteilen aufgeführt.

Motorenkonzept	Vorteil	Nachteil
Ottomotor	Breite Anwendung, Einsparpotenziale bei Luftschadstoffen, Preis	Vergleichsweise hohe CO ₂ - Emissionen, Lärm
Dieselmotor	Breite Anwendung, Einsparpotenziale im Energiebereich, Preis	Hohe Partikelemissionen, Geruch, Lärm
Hybridantrieb	Normaler Aktionsradius, niedrige Luftschadstoffe und Lärm	Vergleichsweise hoher Energieverbrauch (Stromerzeugung / Wirkungsgrad), Preis, Batterien
Elektromotor	Niedrige Luftschadstoffe und Lärm, niedrige CO ₂ - Emissionen	Stromerzeugung / Wirkungsgrad, kleiner Aktionsradius, Batterie, Preis

Tabelle 18: Motorenkonzepte

Bei einem vollständigen Umweltvergleich mit Einbezug der Emissionen infolge der Stromproduktion zwischen einem modernen Elektrofahrzeug und einem Vier-Liter-Auto (Fahrzeug, das im Durchschnitt weniger als vier Liter verbraucht) wurden folgende Resultate ermittelt:¹

- die HC und CO₂ - Emissionen sind etwa gleich hoch
- die NO_x - Emissionen sind beim Elektrofahrzeug etwa halb so gross
- die Partikel-Emission kann beim Elektrofahrzeug in Abhängigkeit der Stromproduktion rund doppelt so hoch sein.

Die Umweltbilanz für das Elektrofahrzeug kann stark verbessert werden, wenn auf eine umweltfreundliche Produktion der Stromerzeugung geachtet wird.

Im Weiteren sind noch Motorenkonzepte mit Gasantrieb (z.B. Methanol, Erdgas) und Wasserstoffantrieb mit Brennstoffzellen zu erwähnen. Bei diesen Konzepten kommt zu deren Verbreitung erschwerend hinzu, dass die flächendeckende Verfügbarkeit noch nicht oder nur schlecht gewährleistet ist. Der Wasserstoffantrieb wird aber eine wichtige Säule zur längerfristigen Mobilitätssicherung darstellen.

Das Verbesserungspotenzial von alternativen Treibstoffen (z.B. Erdgas) gegenüber dem heutigen Benzin weist insbesondere bezüglich CO₂ ökologische Vorteile aus. Dieser wird allerdings durch Nachteile bei anderen Schadstoffen weitgehend wieder kompensiert.

¹ Angaben aus Umweltindikatoren im Verkehr; GS EVED 1997

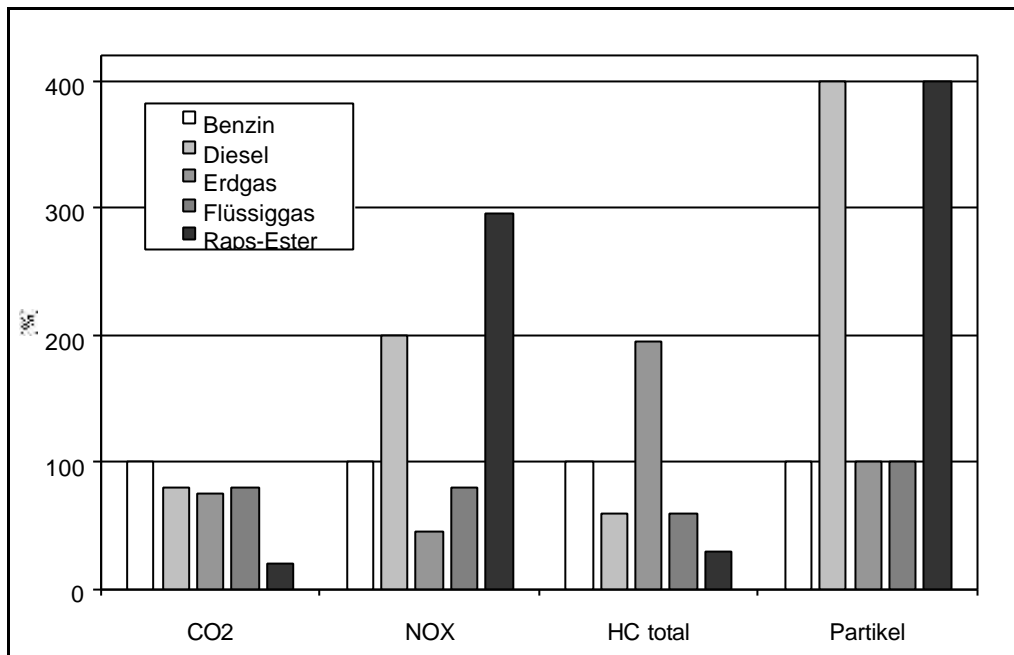


Abbildung 29: Vergleich alternativer Treibstoffe mit Benzin

(Summe der direkten Emissionen aus dem Betrieb und der Treibstoffbereitstellung, Quelle: INFRAS 1997b)

Werden die Fahrzeuge anstelle von Erdgas mit Raps-Ester betrieben, kann die ausgestossene Kohlendioxidmenge (CO_2) auf den Anteil reduziert werden, der die Pflanze, also der spätere Biomüll, für ihr Wachstum der Luft entzogen hat. Der Vorgang ist somit bereits kurzfristig CO_2 - neutral.

7.3 Einsatz von Leichtbaumaterialien

Durch den Einsatz von Leichtbaumaterialien (Aluminium, Magnesium) kann das Fahrzeuggewicht reduziert und dadurch Treibstoff eingespart werden. Die Herstellung dieser Leichtmetallbauteile ist im Vergleich zum herkömmlichen Stahl sehr energieintensiv und schwächt so den ökologischen Vorteil dieser Bauteile in den direkten Umweltbelastungen wieder ab. In einer Studie über die Mercedes S-Klasse wurde der Primärenergieaufwand durch Aluminiumeinsatz mit der Primärenergieeinsparung durch Treibstoffeinsparung wegen reduziertem Fahrgewicht verglichen. Zur Produktion der neuen S-Klasse wird aufgrund der Leichtbauteile etwas mehr Energie benötigt, die aber bereits nach rund 30'000 km dank tieferem Treibstoffverbrauch wieder wettgemacht wird. Ab dem dritten Betriebsjahr (bei einer Fahrleistung von 15'000 km / Jahr) resultiert aus dem Einsatz von Leichtbauteilen ein Primärenergiegewinn.

An den richtigen Orten eingesetzt, kann mit Leichtbaumaterialien ein Primärenergiegewinn erzielt werden. Diese Gewichtseinsparung beziehungsweise der Energiegewinn sollte aber nicht durch zusätzlichen Luxus oder Komfort im Fahrzeug wieder wettgemacht werden (heutige Tendenz im Fahrzeugbau).

7.4 Verbrennungsmotoren

Zum Aufzeigen der Auswirkungen von Grenzwerten der einzelnen Beurteilungskriterien sowie als Richtgrößen der heutigen Fahrzeugtechnik werden die zur Beurteilung notwendigen Daten¹ von verschiedenen Referenzfahrzeugen (vorwiegend Fahrzeuge unter 4.0 m) aufgeführt und anhand der Kriterien beurteilt. Diese Bewertungen ergeben kein vollständiges Bild, zeigen aber doch gewisse Richtgrößen, Grenzen sowie Tendenzen auf.

Ottomotoren	Sitzplätze	Länge [mm]	Hubraum [cm ³]	Verbrauch [l/100km]	CO ₂ [g/km]	Lärm [dB (A)]	Gewicht [kg]	Zuladung [kg]	Preis [Fr.]
BMW 316i	5	4'471	1'895	7.8	187	73.0	1'360	425	35'800.-
VW Golf 1.4	5	4'149	1'390	6.6	158	73.0	1'083	537	21'820.-
Mercedes A140	5	3'575	1'397	7.1	170	72.0	1'095	385	26'600.-
Opel Agila 1.0	4	3'500	973	6.3	151	72.0	1'015	310	13'200.-
Fiat Seicento 1.1	4	3'320	1'108	5.9	141	72.0	805	385	11'990.-
Daihatsu Move 1.0	4	3'310	989	5.6	136	70.3	890	380	16'950.-
Smart 600 Pure	2	2'500	599	4.8	115	73.0	720	260	12'950.-

Tabelle 19: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Ottomotor

Dieselmotoren	Sitzplätze	Länge [mm]	Hubraum [cm ³]	Verbrauch [l/100km]	CO ₂ [g/km]	Lärm [dB (A)]	Gewicht [kg]	Zuladung [kg]	Preis [Fr.]
VW Golf 1.9 TDI 90	5	4'149	1'895	5.0	135	71.0	1'210	537	27'170.-
Audi A2 1.2 TDI 3L	5	3'826	1'191	3.0	81	71.0	855	390	28'340.-
VW Lupo 1.2 TDI 3L	4	3'520	1'191	3.0	81	71.0	854	356	20'990.-
Smart cdi	2	2'500	799	3.4	91	75.0	757	260	15'490.-

Tabelle 20: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Dieselmotor

Hybridantrieb	Sitzplätze	Länge [mm]	Hubraum [cm ³]	Verbrauch [l/100km]	CO ₂ [g/km]	Lärm [dB (A)]	Gewicht [kg]	Zuladung [kg]	Preis [Fr.]
Honda Insight Hybrid	2	3'945	995	3.4	80	69.0	835	205	57'700.-
Toyota Prius 1.4 Hybrid	5	4'315	1'497	5.1	121	71.0	1325	320	36'700.-

Tabelle 21: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Hybridantrieb (Stand 2000)

¹ Die Kennwerte Länge, Gewicht, Zuladung wurden aus den Herstellerprospekten entnommen. Die restlichen Angaben aus der Auto – Umweltliste 2001 des VCS

7.5 Schwellenwerte und ihre Auswirkungen

7.5.1 Schwellenwerte Ökobilanz

In der Ökobilanz werden alle Energie- und Stoffströme, die durch ein System während des gesamten Lebenszyklus verursacht werden, berücksichtigt und aufgrund ihrer Umweltschädlichkeit beurteilt. Die Gesamtsumme der Umweltbelastungspunkte ergibt eine recht gut abgestützte Aussage über die Nachhaltigkeit dieses Systems.

Als eine erste Annäherung zur Beurteilung der Auswirkungen, Grenzen und Möglichkeiten von nachhaltigen Fahrzeugen werden die Resultate der Auto - Umweltliste beigezogen. Obwohl diese Beurteilung vorwiegend die direkten Umweltbelastungen bewertet, zeigt sie ein relativ exaktes Bild der Ökobilanz der einzelnen Fahrzeuge auf¹. Für eine genauere Bewertung ist aber die Anwendung der UBP - Methode unumgänglich, so dass alle Umweltbelastungen (Emissionen der Herstellung [zB. Leichtbauweise] und Entsorgung [zB. Batterien bei Elektrofahrzeugen]) miteinbezogen werden.

Aufgrund der Auswahl und der Gewichtung der Umweltkriterien der Auto - Umweltliste können die ‚stadtverträglichen‘ Umweltkriterien (CO₂ - Emissionen und Lärm) direkt beurteilt werden. Dabei werden die Kriterien ‚CO₂ - Emissionen‘ und ‚Luft‘ (NO_x, HC, usw.) mit je 40% und das Kriterium ‚Lärm‘ mit 20% gewichtet.

In der Auto - Umweltliste werden die Umweltkriterien wie folgt bewertet:

Umweltkriterien	Gewicht	Maximalwert (10 Punkte)	Minimalwert (0 Punkte)	Ökologisches Fahrzeug		
				Anforderungen	Punkte	Gew. Punkte
CO ₂	40%	80 CO ₂ g / km	210 CO ₂ g / km	140 CO ₂ g / km ²	5.4	21.6
Lärm	20%	65 dB (A)	75 dB (A)	71 dB (A) ³	4	8
Luft (NO _x , HC, Partikel)	40%	Euro 4	Euro 3	Euro 4	9.86	39.4
				Gesamtpunkte:	69	

Tabelle 22: Umweltbewertung von Fahrzeugen

Die Resultate der Beurteilung der Referenzfahrzeuge sind in Tabelle 23 dargestellt. Als nachhaltige Fahrzeuge gelten solche mit einer Gesamtpunktzahl von über 69 Punkten. Werte, welche die Anforderungen gemäss Tabelle 22 erfüllen, sind fett gedruckt.

¹ lineare Korrelation zwischen UBP-Methode und VCS – Umweltliste in ‚Umfassende Ökobilanz der Fahrzeugmodelle der Mobility Flotte 1999, Zürich Jan. 2001, nachgewiesen

² angestrebter CO₂ – Ausstoss für Neufahrzeuge im Jahr 2008

³ Lärmkriterium für das Umweltgütezeichen ‚Blauer Engel‘ aus Deutschland

Referenzfahrzeug	Treibstoff	gewichtete Punkte nach Auto - Umweltliste			
		CO ₂	Lärm	Luft	Total
BMW 316i	B	7,1	4,0	37,1	48,2
VW Golf 1.9 TDI 90	D	23,1	8,0	20,5	51,6
Smart cdi	D	36,6	0,0	20,5	57,1
Mercedes A140	B	12,3	6,0	39,4	57,7
VW Golf 1.4	B	16,0	4,0	39,4	59,4
Opel Agila 1.0	B	18,2	6,0	39,4	63,5
Fiat Seicento 1.1	B	21,2	6,0	37,1	64,3
Daihatsu Move 1.0	B	22,8	9,4	37,1	69,3
Smart 600 Pure	B	29,3	4,0	37,1	70,4
Toyota Prius 1.4 Hybrid	H	27,4	8,0	39,4	74,8
Audi A2 1.2 TDI 3L	D	39,7	8,0	31,1	78,8
VW Lupo 1.2 TDI 3L	D	39,7	8,0	31,1	78,8
Honda Insight Hybrid	H	40,0	12,0	39,4	91,4

Tabelle 23: Bewertung der Referenzfahrzeuge nach der Auto - Umweltliste

Die geforderte Gesamtschwelle von 69 Punkten erreichen primär Fahrzeuge mit Dieselmotor. Alle in einem ersten Schritt definierten Anforderungen der Emissionen an ein NIK - Fahrzeug (CO₂, Lärm und Luft) werden nur von den beiden Fahrzeugen mit Hybridantrieb erreicht.

7.5.2 Schwellenwerte Längenabmessungen

Die Abgrenzung des NIK-Fahrzeuges zum ‚normalen‘ Fahrzeug kann demnach nicht nur eine Frage von Zentimetern mit einer willkürlichen Grenze sein, sondern die Anpassungs- und Integrationsfähigkeit des Fahrzeuges in das städtische Verkehrsnetz muss ersichtlich sein. Das Fahrzeug muss im Erscheinungsbild die Aspekte einer nachhaltigen Mobilität verdeutlichen und kann nur so zu einer verträglicheren Stadtmobilität beitragen.

Für eine sinnvolle Umsetzung und als erste Annäherung geeignete Längenkonvention ist eine Abhängigkeit von den heutigen Parkfeldabmessungen. Eine zweckmässige Platzeinsparung kann nur erreicht werden, wenn auf dem Platz der heutigen Parkfelder mehrere Fahrzeuge abgestellt werden können, ohne dass nicht nutzbare Restflächen entstehen. Somit können bei gleicher Anzahl abgestellter Fahrzeuge ganze Parkfelder eingespart werden. Diese Einsparung ist vorwiegend bei der Längsparkierung möglich, die vorwiegend auf öffentlichen Grund eingesetzt wird (Strassenparkfelder). Bei der Querparkierung ist diese Umsetzung nur bedingt realisierbar und die Einsparung von ganzen Parkfeldern ist nicht möglich. Bei der Einführung von kurzen Parkfeldern entstehen somit Restflächen.

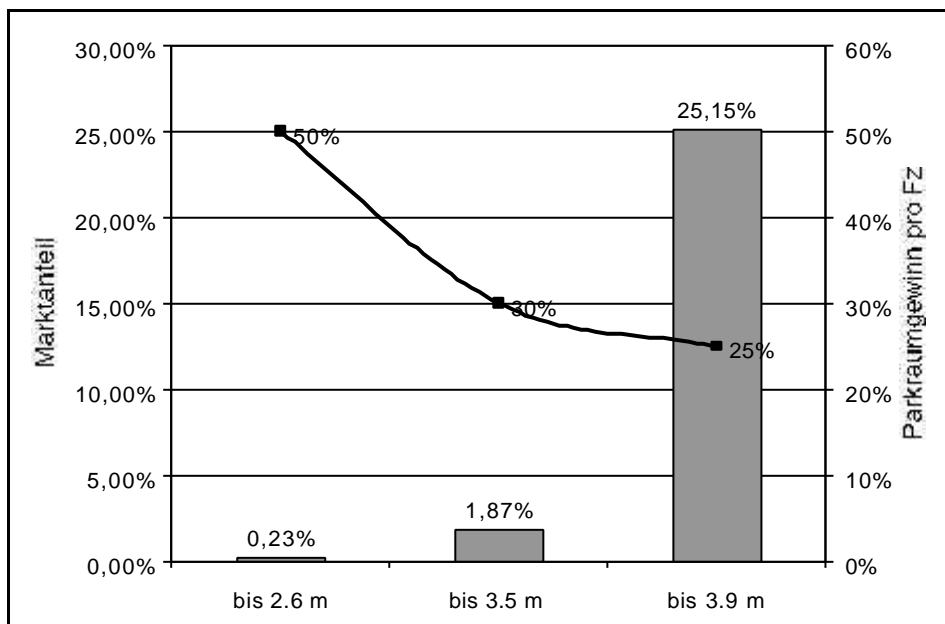
Ausnützungsziffer:

Ein Fahrzeug mit einer Länge von 4.8 m (deckt 90% aller Personenwagen in der CH ab) wird in einem 6 m langen Parkfeld abgestellt, was einer Ausnützungsziffer von 0.8 entspricht. Wird von einer gleichen Ausnützungsziffer für NIK - Fahrzeuge ausgegangen, ergibt sich bei der Längsparkierung für die Bodeneinsparung folgendes Bild:

Parkfeldoptimierung	Parkfeldlänge		Fahrzeuglänge mit Ausnützungsziffer		Einsparung
	total	pro Fz	0.80	0.88 ¹	
2 NIK-Fz auf 1 Parkfeld	6 m	3.0 m	2.4 m	2.64 m	50%
3 NIK-Fz auf 2 Parkfeldern	12 m	4.0 m	3.2 m	3.52 m	30%
4 NIK-Fz auf 3 Parkfeldern	18 m	4.5 m	3.6 m	3.96 m	25%

Tabelle 24: Parkfeldoptimierung

Abbildung 30 zeigt, dass sich mit Fahrzeugen bis 3.55 m (Minifahrzeuge z.B. VW Lupo) pro Fahrzeug rund 30% des Parkraums einsparen lassen. Mit einem Marktanteil dieses Fahrzeugsegmentes von 1.87% ist zudem eine regelmässige Belegung der Parkfelder gewährleistet. Dies scheint somit einen zweckmässigen Kompromiss zwischen Platzgewinn und vernünftigem Marktanteil darzustellen.

**Abbildung 30:** Platzgewinn

¹ mit der um 10% höheren Ausnützungsziffer wird das einfachere Manövrieren dank dem kleineren Wendekreis (VW Golf Wendekreis = 10.9 m; Fiat Seicento Wendekreis = 8.8 m) und der besseren Übersicht der NIK-Fahrzeuge berücksichtigt.

7.5.3 Schwellenwerterfüllung der Referenzfahrzeuge

Aufgrund der Beurteilungskriterien "vereinfachte Ökobilanz" und "Längenabmessung" ergibt sich für die Referenzfahrzeuge folgendes Bild (fette Werte erfüllen die Kriterien):

Referenzfahrzeug	vereinfachte Ökobilanz	Länge [mm]
Grenzwert	69,0	3'550
BMW 316i	48,2	4'471
VW Golf 1.9 TDI 90	51,6	4'149
Smart cdi	57,1	2'500
Mercedes A140	57,7	3'575
VW Golf 1.4	59,4	4'149
Opel Agila 1.0	63,5	3'500
Fiat Seicento 1.1	64,3	3'319
Daihatsu Move 1.0	69,3	3'410
Smart 600 Pure	70,4	2'500
Toyota Prius 1.4 Hybrid	74,8	4'315
Audi A2 1.2 TDI 3L	78,8	3'826
VW Lupo 1.2 TDI 3L	78,8	3'529
Honda Insight Hybrid	91,4	3'937

Tabelle 25: Bewertung der Referenzfahrzeuge nach Ökobilanz und Länge

In Abbildung 32 wurde die Ökobilanz und die Längenabmessungen dargestellt. Von den Referenzfahrzeugen erfüllen nur der VW Lupo 1.2 TDI 3L, der Smart 600 Pure und der Daihatsu Move 1.0 die geforderten Grenzwerte für beide Kriterien. Der Fiat Seicento wie auch der Opel Agila liegen bei der vereinfachten Ökobilanz leicht unter dem geforderten Grenzwert, während der Smart cdi stark abfällt.



Abbildung 31: NIK-Fahrzeuge auf dem heutigen Markt

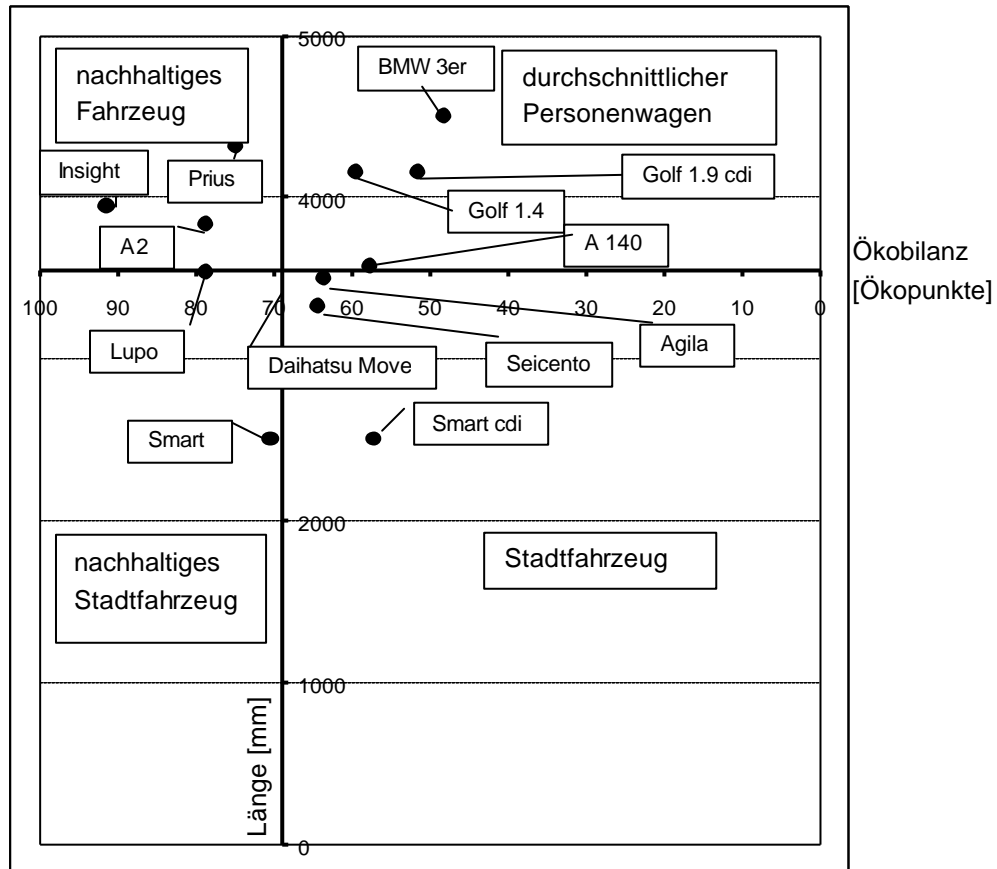


Abbildung 32: Schwellenwerterfüllung der Referenzfahrzeuge

Wie schneiden heutige Kurzfahrzeuge (< 3.55 m) in der Auto - Umweltliste ab?

Fahrzeuge unter 3.55 m	Länge [m]	Auto-Umweltliste
Smart 600 Pure	2.50	70.4
Rover Mini	3.05	62.8
Fiat Seicento	3.32	64.4
Daihatsu Move	3.41	69.3
Renault Twingo	3.43	65.4
Deawoo Matiz	3.50	61.1
Hyundai Atos	3.50	59.3
Suzuki Wagon R+	3.51	67.4
VW Lupo 1.2 TDI 3L	3.52	78.8
Seat Arosa	3.52	68.2

Tabelle 26: Ökopunkte von heutigen Kurzfahrzeugen

Ein Grossteil der heutigen Kurzfahrzeuge wird aufgrund der Auto - Umweltliste, die als Grobanalyse der Umweltbilanz dient, als gut beurteilt (> 63 Punkte). Die Kriterien der Nachhaltigkeit aufgrund der Richtwerte des deutschen Umweltgütezeichens ‚Blauer Engel‘ (Umgerechnet > 69 Punkte) wird aber nur von drei Fahrzeugen erreicht; VW Lupo 1.2 3L (78.8), Smart 600 Pure (70.4) und Daihatsu Move (69.3).

Aufgrund obiger Gegenüberstellung ist ersichtlich, dass ein Kurzfahrzeug nicht unbedingt auch ein NIK-Fahrzeug sein muss. Eine Definition nur über die Länge, welche die Anwendung und Umsetzung im Alltag vereinfachen würde, wird einem nachhaltigen Fahrzeug nicht gerecht.

7.6 Beurteilung der Förderung bezüglich Nachhaltigkeits-Kriterien

Der Anteil NIK - Fahrzeuge (**N**achhaliges **I**ndividual**K**urzfahrzeug) hängt stark von der Definition der Grenzwerte der Beurteilungskriterien ab. Auf der Basis der hier angewendeten Grundlagen würde der Anteil dieser nachhaltigen stadtverträglichen Fahrzeuge unter 1% liegen. Ein massgebender Beitrag der NIK - Fahrzeuge an einen umweltgerechten Verkehrsablauf wird aber nur durch die massenhafte Verbreitung dieser Fahrzeuge entstehen. Das Ziel darf aber nicht durch eine Reduktion der Grenzwerte, sondern muss durch geeignete Förderungsmassnahmen dieser Fahrzeugkategorie erreicht werden.

Aus diesen Überlegungen werden klare Beurteilungskriterien und harte Grenzwerte für die Einführung von NIK-Fahrzeugen empfohlen. Die Fahrzeuge, die diese Kriterien erfüllen, sollen einen wirklichen Fortschritt zur nachhaltigen Verkehrsentwicklung beitragen und sich bei der Beurteilung gegenüber Durchschnittsfahrzeugen deutlich abgrenzen.

Kann mit den Förderungsmassnahmen der gewünschte Masseneffekt ausgelöst werden, müssen insbesondere bei den Schadstoffen, aber auch im Verkehrsgeschehen messbare Verbesserungen eintreten, ansonsten bleibt die Vision einer nachhaltigen Mobilität unerreichbar.

7.7 CO₂ - Reduktion in Abhängigkeit des Fahrzeugeinsatzes

Am Beispiel der CO₂ - Emissionen werden die Auswirkungen in Abhängigkeit der Wege von unterschiedlichen Personen aufgezeigt:

Den Berechnungen liegen folgende Angaben und Annahmen zu Grunde:

- Durchschnittliche Distanz in Abhängigkeit des Fahrtzweckes aus Mikrozensus 1994
- Reduktion der CO₂ - Emissionen um 46 g/km
Differenz des Durchschnittes der 1998 in Deutschland in Verkehr gesetzten Personenwagen (186 g/km) zum Grenzwert des NIK-Fahrzeuges (140 g/km)

	Ø Werktag	Arbeit	Freizeit	Rest	Total
Ø arbeitende Bevölkerung		18 km	12 km	12 km	42 km
	Ø Neuwagen:	3'348 g CO ₂	2'232 g CO ₂	2'232 g CO ₂	7'812 g CO ₂
	NIK-Fahrzeug	2'520 g CO ₂	1'680 g CO ₂	1'680 g CO ₂	5'880 g CO ₂
	Differenz:	828 g CO₂	552 g CO₂	552 g CO₂	1'935 g CO₂
Jugendliche Lenkende		15 km	28 km	7 km	50 km
	Ø Neuwagen:	2'790 g CO ₂	5'208 g CO ₂	1'302 g CO ₂	9'300 g CO ₂
	NIK-Fahrzeug	2'100 g CO ₂	3'920 g CO ₂	980 g CO ₂	7'000 g CO ₂
	Differenz:	690 g CO₂	1'288 g CO₂	322 g CO₂	2'300 g CO₂
Ältere Menschen > 65 Jahre		1 km	16 km	7 km	24 km
	Ø Neuwagen:	186 g CO ₂	2'976 g CO ₂	1'302 g CO ₂	4'464 g CO ₂
	NIK-Fahrzeug	140 g CO ₂	2'240 g CO ₂	980 g CO ₂	3'360 g CO ₂
	Differenz:	46 g CO₂	736 g CO₂	322 g CO₂	1'104 g CO₂

Tabelle 27: Reduktion CO₂ - Emissionen in Abhängigkeit der Lenkenden
(unterschiedliche Tagesdistanzen)

Das Einsparpotenzial bei der Benützung eines NIK-Fahrzeuges gegenüber dem Durchschnittsfahrzeug liegt bei der erwerbstätigen Bevölkerung bei rund 2'000 g CO₂ pro Werktag und Person, bei den älteren Menschen bei gut der Hälfte. Die Reduktion des CO₂ - Ausstosses liegt bei rund 25%. Zwischen jugendlichen Lenkenden und dem Durchschnitt der arbeitenden Bevölkerung zeigen sich keine markanten Unterschiede.

7.8 CO₂ - Reduktion in Abhängigkeit des Fahrstils (Ökodrive)

Unter Berücksichtigung der folgenden Punkte kann - lediglich aufgrund kleinerer Energieverluste - der Benzinverbrauch und damit der CO₂ - Ausstoss im Bereich von 20% gesenkt werden.

- Vorausschauende Fahrweise (kein unnötiges Beschleunigen und Abbremsen)
- Möglichst wenig Nutzlast (die Sporttasche nur bei der Fahrt zum Training im Kofferraum)
- Höherer Reifendruck
- Gepäckträger bei Nichtgebrauch abmontieren (Ladung wenn möglich ins Fahrzeug)

7.9 CO₂ - Reduktion in Abhängigkeit des Marktanteils der NIK

Annahmen:

- *Fahrzeuglenker von kurzen Fahrzeugen sind eher bereit auf ein NIK - Fahrzeug umzusteigen als Fahrzeuglenker von grossen Fahrzeugen (Kombi, Van).*
- *Bei der Abschätzung der Einsparung der CO₂ - Emissionen wird davon ausgegangen, dass 100% der Fahrzeuglenker des entsprechenden Fahrzeugsegmentes auf NIK - Fahrzeuge umsteigen (beispielsweise alle Fahrzeuglenker von Fahrzeugen mit einer heutigen Länge zwischen 3.60 - 3.80 m steigen auf NIK - Fahrzeuge um).*

In Tabelle 28 sind die Einsparungen in Abhängigkeit der Fahrzeuglänge aufgezeigt. Die CO₂ - Emissionen basieren auf einzelnen Referenzfahrzeugen in dieser Längengruppe. Die Reduktion basiert auf einer 100% Zielerreichung, d.h. alle Fahrzeugbesitzer mit Fahrzeugen in dieser Längengruppe wechseln auf NIK - Fahrzeuge mit einer CO₂ - Emission von unter 140 g/km. Die gesamten CO₂ - Emissionen für alle Fahrzeugkategorien betragen 1990 12'600'000 t¹.

Fahrzeugsegment	Marktanteil	Æ Verbrauch [l/100km] (Anz. Fz)	Æ CO ₂ - Emissionen	CO ₂ -Einsparung (NIK:140 g/km)	Einsparung / Jahr und Fz (15'000 km/a)	Einsparung / Jahr (12'600'000 t CO ₂ = 100%)
< 3.60 m	2.4%	5.7 (5)	137 g/km	-		-
3.60 - 3.80	17.4%	6.3 (6)	150 g/km	10 g/km	150 kg	67'000 t (5‰) (451'000 Fz)
3.80 - 4.00	5.0%	6.4 (3)	152 g/km	12 g/km	180 kg	25'000 t (2‰) (137'000 Fz)
4.00 - 4.20	19.1%	6.9 (2)	164 g/km	24 g/km	360 kg	178'000 t (14‰) (495'000 Fz)

Tabelle 28: Reduktion CO₂ - Emissionen in Abhängigkeit der Fahrzeuglänge

Würden alle Lenker von heutigen Fahrzeugen mit einer Länge bis zu 4.00 m (ca. 25% aller Fahrzeuge) auf NIK - Fahrzeuge umsteigen, könnten die CO₂ - Emissionen um 7 Promille (5‰ + 2‰) gesenkt werden.

Kurze Fahrzeuge weisen dank dem geringeren Gewicht gegenüber dem Durchschnittswert im Allgemeinen einen deutlich geringeren Verbrauch an Treibstoff aus. Somit ist gerade in diesem Fahrzeugsegment mit dem grössten Potenzial an NIK-Fahrzeuglenkenden das Reduktionspotenzial der CO₂ - Emissionen am geringsten, da die Differenz zu den Grenzwerten von NIK - Fahrzeugen eher klein ist. Auch bei einem sehr hohen Anteil an NIK - Fahrzeugen liegen die Einsparungen bei den CO₂ - Emissionen gegenüber den Gesamtemissionen im Promillebereich, da durch das NIK - Fahrzeug vorwiegend kurze Fahrzeuge mit einem bereits heute relativ kleinen Verbrauch ersetzt wurden.

¹ Aus Luftschadstoff-Emissionen des Strassenverkehrs 1950 – 2010 BUWAL; Nr. 255, 1995

7.10 Einsparung von Parkflächen durch NIK-Fahrzeug-Parkfelder

Die Längenabmessungen für NIK-Fahrzeuge ermöglichen das Abstellen von drei Fahrzeugen auf zwei herkömmlichen Längsparkfeldern. Werden für die NIK-Fahrzeuge spezielle, kürzere Parkfelder ausgeschieden und die entsprechende Anzahl bei den ‚normalen‘ Parkfeldern reduziert (Summe aller Parkfelder = konstant), kann der Parkraum bei gleichbleibender Anzahl Parkfelder entsprechend verringert werden.

Aus 3 Parkfeldern à 6.0 m (Parkstreifen von 18 m Länge) können 3 Parkfelder für NIK-Fahrzeuge à 4.0 m (12.0 m Länge) realisiert werden → Platzgewinn 1 Parkfeld von 6.00 m Länge oder 33%.

In Abhängigkeit vom Marktanteil der NIK-Fahrzeuge wird der gewonnene Platz am Beispiel der öffentlichen Parkfelder, die alle als Längsparkfelder¹ angenommen werden, in der Stadt Zürich aufgezeigt.

Die Stadt Zürich wies am 31.12 1998 rund 266'000 Parkfelder² auf, davon:

- 47'000 auf öffentlichem Grund
- 11'000 öffentlich zugänglich in privaten Parkhäusern
- 121'000 in privaten Gebäuden
- 87'000 private Parkfelder im Freien

Marktanteil	Anzahl ³ NIK - Parkfelder	Einsparung Parkfläche bei gleicher Anzahl Parkfelder		
		in Parkfelder	in ha	in % der Parkfelder
2%	940	313	0.38 ha	0.7%
5%	2'350	783	0.94 ha	1.7%
20%	9'400	3'133	3.76 ha	6.7%

Tabelle 29: Flächeneinsparung bei Umsetzung von NIK-Parkfeldern auf öffentlichem Grund

Die Einsparung der Parkfläche auf öffentlichem Grund (47'000 Parkfelder) durch die Umnutzung bestehender Parkplätze für NIK-Fahrzeuge ist abhängig vom Marktanteil der NIK - Fahrzeuge und wird auch bei einem grossen Marktanteil nur wenige Prozente der heutigen Parkfläche betragen.

Unter Mitberücksichtigung der privaten Parkfelder kann das Einsparungspotenzial vergrössert werden, doch kann auf diese Parkfelder nur beschränkt Einfluss genommen werden.

¹ bei Querparkfeldern wird nur Parkfläche eingespart; pro Strassenzug verändert sich die Anzahl Parkfelder nicht.

² Angaben gemäss Herrn E. Zeller, Verkehrsplanung TBA, Zürich

³ am Total von 47'000 Parkfeldern auf öffentlichem Grund in der Stadt Zürich

8. FÖRDERUNGSWIRKSAMKEIT

8.1 Zielgruppen

Der Mobilitätsgrad der Schweizer Bevölkerung ist hoch und beträgt im Durchschnitt 37 km pro Person und Tag. Diese werden zu knapp 70% mit dem Auto zurück gelegt. Obwohl viele Fahrten nicht nur einem einzigen Zweck dienen und viele Transportketten sehr komplex und einmalig sind (Die häufigsten Kombinationen von Verkehrszwecken sind Freizeit - Einkauf, Arbeit - Freizeit und Arbeit - Einkauf), werden die einzelnen Verkehrszwecke in einem ersten Schritt für sich alleine beurteilt.

Die in diesem Kapitel aufgezeigten statistischen Grundlagen sowie die Kurztexte basieren alle auf den Ergebnissen des Mikrozensus 2000, Bundesamt für Raumentwicklung, UVEK 2001.

Zur Beurteilung der Förderungswirksamkeit wird bei einzelnen Zielgruppen das vorhandene Potenzial sowie die Anforderungen an das NIK-Fahrzeug grob abgeschätzt. Diese Beurteilung ist vorwiegend qualitativ, kann aber in einem ersten Schritt als genügend genau angenommen werden.

Optimierungspotenzial

- gross: grosser Anteil an Fahrzeugkilometer und / oder Wegkilometer (>10% der täglichen / Fahrzeugkilometer / Wege)
- mittel: Anteil wird im Strassenbild wahrgenommen. Für eine relevante Verbesserung müssen die NIK-Fahrzeuge noch zu weiteren Fahrtzwecken eingesetzt werden 2 - 10% der täglichen / Fahrzeugkilometer / Wege)
- klein: die Veränderungen werden im Verkehrsablauf nicht oder kaum wahrgenommen (< 2% der täglichen / Fahrzeugkilometer / Wege)

8.2 Verkehrszweck

Jede Verkehrsart hat ihre speziellen Gesetzmässigkeiten und ist unterschiedlich auf das Transportmittel angewiesen. In der Verkehrsplanung wird der Verkehrszweck wie folgt gegliedert:

- P = Pendlerverkehr: Personenverkehr, der regelmässig zwischen gleicher Quelle und Ziel verkehrt
- E = Einkaufs- und Besucherverkehr: unregelmässiger Personenverkehr zwecks Einkauf, Konsultationen, Besorgungen
- N = Nutzverkehr: Vor allem Warenverkehr und Berufsfahrten während der Arbeitszeit
- T = Touristik- und Freizeitverkehr: Ausflugsverkehr, Naherholungsverkehr

Zudem wird der Verkehrszweck Service- und Begleitwege, der erstmals im Mikrozensus 2000 separat aufgeführt wurde, separat berücksichtigt.

8.2.1 Pendlerverkehr

Für den Arbeitsweg, der zu über 40% mit dem Auto zurückgelegt wird, werden durchschnittlich rund 21 km aufgewendet. Die wichtigsten Einflussgrössen für die Benützung des eigenen Fahrzeuges sind ein Gratisparkplatz am Arbeitsort, selbständige Erwerbstätigkeit und die Autoverfügbarkeit. So benutzen 90% der Erwerbstätigen mit einem reservierten Parkfeld das Auto für den Arbeitsweg. Der Besetzungsgrad liegt bei 1.14 Personen pro Auto.

Das Potenzial für den Arbeitsweg, der annähernd jeder Zweite mit dem Auto zurücklegt, ist gross. Über die reservierten Parkfelder am Arbeitsort können die Pendler einfach angesprochen werden, doch sind die Möglichkeiten zur Einflussnahme aufgrund der oftmals privaten Besitzverhältnisse der Parkfelder beschränkt.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Geschwindigkeit, Parkieren, Kosten

8.2.2 Einkaufs- und Besucherverkehr

Neben dem zu Fuss gehen ist das Auto (40% aller Wege) das wichtigste Verkehrsmittel. Rund 80% aller Wege sind kürzer als 10 km, 40% der Einkaufswege an Werktagen sogar unter 1 km.

Einkaufswege werden relativ häufig mit anderen Verkehrszwecken kombiniert. Rund ein Viertel der Wege werden mit Freizeit- oder Arbeitswegen kombiniert.

Der Besetzungsgrad liegt im Durchschnitt bei 1.69, am Samstag bei 1.88 Personen pro Auto.

Mit den zur gesamten Tagesdistanz eher kurzen Wegen, dem überdurchschnittlich hohen Besetzungsgrad (bei einem Drittel der Fahrten ist mehr als eine Person im Auto, bei 10% mehr als zwei) sowie dem Einkauf als Teil einer Transportkette weist der Einkaufsverkehr ein eher kleines Potenzial auf.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Parkieren, Transportkapazität

8.2.3 Nutzverkehr

Die Fahrten in Zusammenhang mit geschäftlichen Tätigkeiten und Dienstfahrten verursachen weniger als 10% aller täglichen Wege (0.3 Wege pro Tag), sind aber mit einer durchschnittlichen Distanz von über 20 km die längsten aller Verkehrszwecke (rund 15% der Tagesdistanz). Mit knapp 60% aller Etappen ist das Auto das wichtigste Verkehrsmittel für diesen Verkehrszweck. Zudem werden für die Pendler- und die Geschäftswege oftmals das selbe Fahrzeug eingesetzt. Der Besetzungsgrad liegt bei 1.20 - 1.30 Personen pro Auto.

Sofern bei diesem Nutzverkehr das Transportvolumen eines NIK-Fahrzeuges ausreicht, weist dieser Verkehrszweck ein hohes Potenzial aus.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Geschwindigkeit, Parkieren, Komfort, Public Relation

8.2.4 Touristik- und Freizeitverkehr

Der Touristik- und Freizeitverkehr ist mit 40% aller Wege und 44% der zurückgelegten Strecke im Durchschnitt der wichtigste Verkehrszweck. Auch hier ist mit einem Anteil von 68% an der zurückgelegten Distanz das Auto das dominierende Verkehrsmittel. Zwischen den einzelnen Bevölkerungsgruppen bestehen zum Teil beträchtliche Unterschiede beim Freizeitverkehrsverhalten. Besonders hohe Freizeitverkehrsanteile haben kleinere Haushalte, junge Erwachsene und über 65-jährige.

Der Besetzungsgrad liegt unter der Woche bei 1.73, am Samstag bei 2.09 und am Sonntag bei 2.30 Personen pro Auto (bei 85% aller Wege sind jedoch nicht mehr als zwei Personen im Auto).

Der Freizeitverkehr weist einen grossen Anteil am durchschnittlichen täglichen Verkehrsaufkommen aus und stellt somit ein grosses Potenzial dar. Nachteilig für die Förderung von NIK-Fahrzeuge wirken sich beim Freizeitverkehr die örtlich und zeitlich sehr unterschiedlichen Tätigkeiten und der relativ hohe Besetzungsgrad aus.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Komfort, Transportvolumen

8.2.5 Service- und Begleitwege

Beim Mikrozensus 2000 wurden erstmals die Service- und Begleitwege separat ausgeden. Unter diesen Wegen wird das Bringen, Abholen und Begleiten von Personen verstanden. Die Anzahl Wege pro Tag sind eher gering, weisen aber eine relativ grosse Distanz auf. Bei den Service- und Begleitwegen ist das dominierende Verkehrsmittel mit 70% Wegetappen das Auto.

Der Besetzungsgrad bei den Service- und Begleitwege liegt bei rund 2.25 Personen pro Fahrzeug und bei rund einem Viertel aller Fahrten sind mehr als zwei Personen im Fahrzeug.

Der Anteil der Wege liegt unter 5% der durchschnittlichen Tagesdistanz. Trotz dem hohen Besetzungsgrad sind die Service- und Begleitwege wie die Pendlerwege geeignete Verkehrszwecke für NIK - Fahrzeuge. Das Potenzial ist im Verhältnis zum Gesamtverkehr aber eher gering.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Parkieren, Komfort

8.3 Verkehrsverhalten verschiedener Bevölkerungsgruppen

Das Verkehrsverhalten der einzelnen Bevölkerungsgruppen ist betreffend dem Verkehrszweck, der Verkehrsmittelwahl und der täglich zurückgelegten Distanzen sehr unterschiedlich. Die wichtigsten Erkenntnisse der Bevölkerungsgruppen junge Erwachsene, Erwerbstätige und ältere Menschen werden in den folgenden Kapiteln kurz aufgeführt und aufgrund des vorhandenen Potenzials grob beurteilt.

8.3.1 Junge Erwachsene

Im Vergleich zur Gesamtbevölkerung sind die jungen Erwachsenen überdurchschnittlich weit, lange und oft unterwegs. Die wichtigsten Verkehrszwecke sind Arbeit (inkl. Nutzverkehr) sowie Freizeit.

Bei der Verkehrsmittelbenutzung zeigt sich deutlich der Übergang von der Fussgänger-Gruppe der Kinder und Jugendlichen zur Automobilengruppe der Erwachsenen. Bei den 25 - 29 jährigen nähert sich bei der Verkehrsmittelbenutzung der Autoanteil der 50% Grenze während sich der OeV - Anteil halbiert.

Die Mobilität und damit auch die zurückgelegten Kilometer nehmen bei den jungen Erwachsenen kontinuierlich zu. Zudem prägt das Verhältnis der Jugendlichen zum OeV während dieser Zeit die Verkehrsmittelwahl in den weiteren Lebensabschnitten. Das Potenzial bei den jungen Erwachsenen kann als gross bezeichnet werden.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Kosten (Anschaffung, Unterhalt), Transportkapazität, Prestige

8.3.2 Erwerbstätige

Da die Erwerbstätigen die grösste Bevölkerungsgruppe darstellen, beeinflusst ihr Mobilitätsverhalten auch massgeblich den Gesamtdurchschnitt. Die Arbeit ist der wichtigste Verkehrszweck, gefolgt von Freizeit und geschäftlicher Tätigkeit. Über 50% aller Wegetappen werden mit dem Auto zurückgelegt.

Das eigene Fahrzeug ist das wichtigste Transportmittel und wird entsprechend oft eingesetzt. Der Anteil des Freizeitverkehrs nimmt gegenüber den jungen Erwachsenen bereits wieder leicht ab, so dass der Arbeitsweg sehr deutlich den massgebenden Verkehrszweck darstellt.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Kosten, Transportkapazität, Einsatzmöglichkeiten

8.3.3 Ältere Menschen ab 65 Jahren

Mit dem Ausscheiden aus dem Erwerbsleben verändert sich das Verkehrsverhalten. Alle Mobilitätskennziffern (Mobilitätsgrad, Anzahl Wege, Tagesdistanz) weisen im Vergleich zu den übrigen Bevölkerungsgruppen deutlich tiefere Werte auf. Diese Tendenz verstärkt sich mit zunehmendem Alter.

Zudem verändert sich die Bedeutung der Verkehrszwecke gegenüber den Erwerbstätigen. Mit 60 - 80% der zurückgelegten Distanzen beherrschen die Freizeitwege die Mobilitätsbeziehungen der älteren Menschen.

Für ältere Menschen, die oftmals nur noch in Zwei- resp. Einpersonenhaushalten leben, reichen kleine Transportkapazitäten im Allgemeinen aus. Bis ins Alter von rund 75 Jahren werden knapp die Hälfte aller Etappen immer noch mit dem Auto zurückgelegt. Die Tagesdistanzen und die Anzahl Wege pro Tag nehmen aber im Vergleich zum Durchschnitt deutlich ab, so dass in dieser Zielgruppe ein mittleres Potenzial ausgewiesen werden kann.

Anforderungen an das NIK - Fahrzeug: Komfort, Sicherheit

8.4 Regionale Aspekte des Verkehrsverhaltens

Bei den Kenngrössen des Verkehrs sind die Unterschiede für die drei räumlichen Bereiche Kernstadt, Agglomeration (ohne Kernstadt) und Land nicht eindeutig. In den ländlichen Gebieten ist die Anzahl der täglichen Wege leicht und die durchschnittliche Tagesdistanz deutlich höher als im städtischen Bereich.

Insgesamt ist die Verkehrszweckverteilung relativ einheitlich, hingegen zeigen sich deutliche Unterschiede bei der Motorisierung der Haushalte mit einem mehr als doppelt so hohen Anteil nicht - motorisierter Haushalte in den Kernstädten. Zudem ist in der Agglomeration der Anteil MIV an den Tages - Etappen rund 30%, auf dem Land gut 40% höher als in den Kernstädten, während der Anteil an OeV - Etappen in der Agglomeration um einen Drittel und auf dem Land sogar um mehr als die Hälfte abnimmt.

8.4.1 Kernstädte

70% der Haushalte verfügen über ein Auto und rund ein Drittel über ein Halbtax - Abonnement. In den fünf grössten Schweizerstädten benützen rund 25% der erwerbstätigen Personen den MIV zur Arbeit, in den übrigen Kernstädten bereits knapp 40%. Die Städte sind aufgrund ihres Arbeitsplatz- und Dienstleistungsangebotes bevorzugte Zielorte von Verkehrsbeziehungen. Bei überlokalen Wegen (über die Gemeindegrenze) haben einzig die Arbeitswege einen deutlich höheren Anteil im Vergleich zu den lokalen Wegen.

In den Kernstädten stehen die Pendlerwege mit dem Auto nicht im Vordergrund. Das Fahrzeug wird vorwiegend für Service- und Begleitwege sowie für Dienstfahrten eingesetzt, die aber nur einen kleinen Teil (< 10%) aller Wege ausmachen. Der Binnenverkehr in den Kernstädten weist im Gegensatz zum Zielverkehr somit nur ein mittleres Potenzial auf.

8.4.2 Agglomerationen / ländlicher Raum

Die wichtigsten Mobilitätskennziffern (Anzahl Wege, Distanzen) sowie die Bedeutung des Autos nehmen mit der Grösse der Agglomeration ab. Bei der Verkehrsmittelnutzung nimmt der Anteil MIV von 50% bei kleinen Agglomerationen über 40% bei mittleren Agglomerationen (mehr als 50'000 Einwohner) auf 35% bei grossen Agglomerationen (inkl. dazugehörige Kernstädte) ab.

In den Agglomerationen und den ländlichen Gebieten kann das Auto im Einsatz von Park & Ride ein wichtiges Glied in einer Transportkette darstellen. Die Kombination von privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln (P&R) spielen aber mit einem Anteil von 2% an allen Wegen eine geringe Rolle im Verkehrsgeschehen.

Durch die oftmals beschränkten Platzverhältnisse für P&R - Anlagen besteht ein grosses Interesse auf engem Raum eine möglichst hohe Anzahl Abstellplätze für P&R anbieten zu können.

8.5 Beurteilung des Potenzials

Aus der Zusammenstellung der Potenziale der verschiedenen Verkehrszwecke sowie der Bevölkerungsgruppen können die massgebenden Zielgruppen aufgezeigt werden, die unter Berücksichtigung der regionalen Aspekte das grösste Potenzial für den Einsatz von NIK - Fahrzeugen aufweisen.

Mit den Anforderungen der einzelnen Zielgruppen an das NIK - Fahrzeug können die ausschlaggebenden Kriterien aufgezeigt und allfällige Zielkonflikte dargestellt werden. Diese können in Kombinationen mit den Verkehrszwecken zu Ausschlusskriterien werden.

Verkehrszweck	Junge Erwachsene weisen tendenziell ein hohes Potenzial aus	Erwerbstätige weisen tendenziell ein hohes Potenzial aus	Ältere Menschen weisen tendenziell ein mittleres Potenzial aus	Anforderung an NIK - Fahrzeug
Pendlerverkehr	Grosse Distanzen, die zu knapp 50% mit dem Auto zurückgelegt werden grosses Potenzial	Grosse Distanzen, die zu knapp 50% mit dem Auto zurückgelegt werden grosses Potenzial	Geringer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Kosten Parkieren
Einkaufs- und Besucherverkehr	Geringer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Geringer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Grosse Distanzen, die vorwiegend mit dem Auto zurückgelegt werden mittleres Potenzial	Parkieren Transportkapazität
Nutzverkehr	Mittlerer Anteil an Tagesdistanz mittleres Potenzial	Mittlerer Anteil an Tagesdistanz mittleres Potenzial	Geringer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Parkieren Prestige
Touristik- und Freizeitverkehr	Grosse Distanzen, die vorwiegend mit dem Auto zurückgelegt werden grosses Potenzial	Mittlerer Anteil an Tagesdistanz mittleres Potenzial	Grosse Distanzen, die vorwiegend mit dem Auto zurückgelegt werden mittleres Potenzial	Komfort Transportkapazität
Service- und Begleitwege	Von untergeordneter Bedeutung kleines Potenzial	Geringer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Mittlerer Anteil an Tagesdistanz kleines Potenzial	Parkieren Komfort
Anforderungen an NIK - Fahrzeug	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten • Transportkapazität • Prestige 	<ul style="list-style-type: none"> • Für alle Verkehrszwecke • Zweitwagen für einzelne Verkehrszwecke 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheit • Komfort • Bedienung 	

Tabelle 30: Potenzial bei Verkehrsarten und Bevölkerungsgruppen

9. FÖRDERUNGSMASSNAHMEN

9.1 Allgemein

Eine allfällige Förderungsmassnahme von NIK - Fahrzeugen darf einerseits das Verkehrsverhalten der Benutzer nicht verändern, d.h. die gefahrenen Kilometer pro Jahr müssen gleich bleiben oder sogar abnehmen. Zudem darf das Parkraumangebot im Untersuchungsgebiet nicht gesteigert werden und die Förderungsmassnahmen dürfen weder in Konkurrenz zu der Attraktivität des OeV treten noch die Anschaffung von Zweitfahrzeugen fördern.

Andererseits müssen zur Erreichung eines für die nachhaltige Entwicklung massgebenden Anteils an NIK - Fahrzeugen am Fahrzeugpark die Förderungsmassnahmen deutliche Vorteile gegenüber den „normalen Personenwagen“ aufweisen.

Aus diesen zwei Forderungen ist ersichtlich, dass der vorhandene Spielraum für eine allfällige Förderung sehr eng ist und die Randbedingungen klar gesetzt sind.

Bei den Förderungsmassnahmen muss zwischen ökonomischen und infrastrukturellen Ansätzen unterschieden werden.

9.2 Ökonomische Massnahmen

9.2.1 Ökonomische Ebene

Das Mobilitätsverhalten sowie das Verhalten im täglichen Verkehrsgeschehen wird mit preislichen Massnahmen über das individuelle Budget beeinflusst. Dabei sind folgende drei Möglichkeiten zu unterscheiden:

- 1) steuertechnische Vergünstigung oder finanzielle Anreize unabhängig von der Fahrleistung
- 2) steuertechnische Vergünstigung oder finanzielle Anreize in Abhängigkeit der Fahrleistung (je kleiner die Fahrleistung, desto grösser die Vergünstigungen)
- 3) Preissystem, das den Raumbedarf resp. die Emissionen während dem Betrieb berücksichtigt (Einsparung gegenüber dem Normfahrzeug in Abhängigkeit der Fahrleistung)

Während die zweite Möglichkeit den Modal Split zu Gunsten des öffentlichen Verkehrs zu beeinflussen versucht, tendiert die dritte Möglichkeit die Fahrzeuglenkenden auf nachhaltige Kurzfahrzeuge zu fixieren.

9.2.2 Steuertechnische Differenzierung unabhängig von der Fahrleistung

Die heutige Motorfahrzeugsteuer wird kantonale aufgrund verschiedener, ausschliesslich technischer Bemessungskriterien (z.B. Anzahl Steuer - PS, Hubraum, Gesamtgewicht) erhoben. Die Steuer weist bezüglich Treibstoffverbrauch und Schadstoffausstoss praktisch keinen Lenkungscharakter auf. Durch eine Neugestaltung der Steuer kann das Verursacherprinzip mit einbezogen und Anreize zum Kauf von NIK-Fahrzeuge geschaffen werden.

Zu verschiedenen Ausgestaltungsvarianten liegen bereits erste Grundlagen und Empfehlungen vor, insbesondere:

- Empfehlung der Interkantonalen Kommission für Strassenverkehr zur Besteuerung nach Fahrzeuggewicht und Abgaswert
- ‚Emissionsabhängige Motorfahrzeugsteuer, Handlungsansätze und mögliche Auswirkungen‘; Sigmaplan im Auftrag BUWAL/Cercl’Air, 1998
- Luzerner Modell der Motorfahrzeugsteuer (Verordnung vom 2. Mai 1995, letzte Aktualisierung 1.1.1999)
- Das UVEK bereitet eine obligatorische Deklaration für alle Neuwagen vor, die den spezifischen Treibstoffverbrauch, die CO₂ - Emissionen sowie die Einstufung der Fahrzeuge auf einer Skala von A bis G enthält. Eingeführt wird dieses Energie - Etikette im zweiten Halbjahr 2002, (Tages Anzeiger, 27.12.01)

Allerdings wird die Wirkung dieser emissionsabhängigen Motorfahrzeugsteuer als eher gering beurteilt. Gemäss Experten lassen sich nur etwa 5% der Neuwagenkäufer bei der Wahl des Fahrzeuges durch Anreize bei der Motorfahrzeugsteuer überhaupt beeinflussen.¹

9.2.3 Fahrleistungsabhängige Differenzierung der Steuern

Da einerseits die Emissionen von der Fahrleistung abhängen und andererseits der Treibstoffverbrauch von der Fahrweise des Fahrzeuglenkendes beeinflusst wird, sollen diese Aspekte so gut wie möglich in die Besteuerung der Fahrzeuge einfließen.

Durch eine geeignete Abstufung der steuertechnischen Vergünstigung kann die Fahrleistung an die Besteuerung angebunden werden. Diese Abstufung könnte nach folgendem Schema aufgebaut sein (Die Schwellen- und Reduktionswerte wären noch auszuarbeiten):

¹ www.afuso.ch, Massnahmenblatt_SO-9: Anpassung der kantonalen Motorfahrzeugsteuern

Fahrleistung [km /Jahr]	steuertechnische Vergünstigung
bis 6'000 km/Jahr	100%
bis 8'000 km/Jahr	90%
bis 10'000 km/Jahr	80%
∅ Fahrleistung aller Personenwagen: 13'000 km / Jahr	

Tabelle 31: steuertechnische Vergünstigung in Abhängigkeit der Fahrleistung

Mit einer deutlichen Verteuerung des Treibstoffes kann eine weitere ökonomische Massnahme eingeführt werden, die treibstoffverbrauchsabhängig ist und somit unabhängig der Förderung von NIK - Fahrzeugen eingeführt werden könnte.

9.2.4 Roadpricing

Das Roadpricing ermöglicht für die Strassenbenutzung eine flexible Tarifgestaltung mit Rabatten und Bonussystem. Die Fahrzeuglenkenden bezahlen für jede Leistung die sie in Anspruch nehmen entsprechend der Nachfrage. So ist beispielsweise die Zufahrt in die Stadt am Morgen während der Spitzenverkehrszeiten teurer als am Nachmittag.

In diesem Roadpricing - System könnten spezielle, tiefere Tarife für NIK-Fahrzeuge definiert und angewendet werden, die jedoch auch für NIK - Fahrzeuge in Abhängigkeit der Verkehrsbelastung variieren. In Anlehnung an das obige Beispiel wäre somit die Fahrt in die Stadt während der Morgenspitze mit einem NIK-Fahrzeug nur halb so teuer wie mit einem normalen Personenwagen.

9.2.5 Parkgebühren

Bei der Parkierung muss zwischen öffentlichen und privaten Parkfeldern unterschieden werden.

Rund die Hälfte der Pendler kann an ihrem Arbeitsplatz das Fahrzeug auf ein reserviertes Parkfeld abstellen. Ein sehr grosser Anteil dieser Parkfelder liegt in der Verwaltung von privaten Arbeitgebern. Die Möglichkeiten, in diese Parkregime einzugreifen oder sie zu steuern sind somit sehr beschränkt. Beeinflussungsmöglichkeiten sind bei bestehenden privaten Parkfeldern nur auf Stufe Beratung und Empfehlung (Mobilitätsberatung) möglich.

Bei den öffentlichen Parkfeldern liegen die ökonomischen und die infrastrukturellen Massnahmen nahe beieinander. Obwohl unabhängig von der Parkfeldgrösse für NIK-Fahrzeuge tiefere Parkgebühren eingeführt werden könnten, macht die Förderung der NIK-Fahrzeuge über die Tarifgestaltung nur Sinn, wenn diese Fahrzeuge auch auf kleineren Parkfeldern abgestellt werden und so Parkraum eingespart werden kann.

9.2.6 Halbtax - / Generalabonnement

Den Besitzern von NIK - Fahrzeugen (und den im gleichen Haushalt lebenden Personen) wird das Halbtax - / Generalabonnement zu günstigeren Konditionen abgegeben und so für längere Strecke oder für Strecken mit beschränktem Parkplatzangebot am Zielort (Innenstadt, Sportanlässe) eine attraktive Alternative geboten. Einerseits soll die Fluktuation der Jugendlichen vom öffentlichen Verkehr gestoppt oder verlangsamt werden und andererseits soll mit einer attraktiven Transportkette der Zugang zu den öffentlichen Verkehrsmitteln vereinfacht und vergünstigt werden.

Da mit diesen Massnahmen vorwiegend der Modal-Split zu Gunsten des OeV verändert werden soll, ist eine Erweiterung des Angebotes auf Kurzfahrzeuge resp. Midifahrzeuge zu überprüfen.

9.2.7 Rail Link¹

Die Idee von Rail Link basiert auf dem Konzept, dass lange Strecken mit dem Zug zurückgelegt werden und für kurze, schlecht erschlossene Wege ein Auto (im Fall von Rail Link ein Smart) zum Einsatz kommt. Von diesem Angebot kann jedermann profitieren, der im Besitze eines Führerausweises Kategorie B ist und ein Halbtax- oder Generalabonement besitzt. Neben diesem attraktiven Angebot steht zudem für einen geringen Aufpreis die Fahrzeugflotte von Mobility zur Verfügung.

Zum Einen sollte den Besitzern von NIK - Fahrzeugen der Zugang zum Rail Link - Angebot vereinfacht werden, zum Anderen sind im Rahmen des Rail Link - Angebotes nach Möglichkeit NIK-Fahrzeuge einzusetzen.

9.2.8 Mietfahrzeuge

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Transportkapazität werden den Lenkenden von NIK-Fahrzeugen für grössere Transportvolumen Mietfahrzeuge zu günstigeren Konditionen angeboten. Im Weiteren sollte ein angemessener Flottenanteil bei Anbietern von Mietfahrzeugen aus NIK-Fahrzeugen bestehen.

9.2.9 Car Sharing / Mobility

Die Betreiber von Car Sharing Flotten sind anzuhaltend, ein angemessenes Angebot an NIK-Fahrzeugen bereitzustellen und zu besonders günstigen Konditionen zu offerieren. Entsprechend sind diese NIK-Fahrzeuge unabhängig von der Fahrleistung steuertechnisch zu begünstigen.

¹ www.sbb.ch/pv/raillink

9.3 Infrastrukturelle und betriebliche Massnahmen

9.3.1 Infrastrukturelle / betriebliche Ebene

Die beschränkten Ressourcen Parkraum, Fahrstreifen und Warteraum werden aufgrund der Kriterien der Nachhaltigkeit neu verteilt. Diese Massnahmen können im fliessenden wie auch im stehenden Verkehr eingesetzt werden und beeinflussen insbesondere das individuelle Zeitbudget.

Den Möglichkeiten der infrastrukturellen Massnahmen im fliessenden Verkehr sind in den grösseren Städten aufgrund des beschränkten Strassenraumes mit den unterschiedlichen Bedürfnissen der einzelnen Verkehrsträger Grenzen gesetzt.

9.3.2 Ausnahmeregelung bei Fahrverboten

Bereits heute werden vor allem in grösseren Städten ausserhalb der Schweiz bei Überschreitungen der Smog-Grenzwerte temporäre Fahrverbote für einzelne Fahrzeuggruppen ausgesprochen. Durch die geringen Emissionen können die NIK-Fahrzeuge von diesem Verbot ausgeschlossen werden.

9.3.3 Separate Fahrstreifen

Für die Fahrzeuglenkende von NIK-Fahrzeugen werden separate Fahrstreifen ausgeschrieben oder die Fahrzeuge werden auf bereits bestehenden Sonderstreifen (Bus-Streifen, **H**igh **O**ccupancy **V**ehicles - Streifen) zugelassen.

Neue zusätzliche Anwendungsgebiete ergeben sich mit der Umsetzung des ITS - Konzeptes (Intelligent Transport System) resp. dem Integrierten Verkehrsmanagement (IVM), das beispielsweise die Zufahrt zu stark belasteten Autobahnen für NIK-Fahrzeuge vereinfachen könnte oder auf die Pfortnerung dieser Fahrzeuge ganz verzichten würde.

Diese Systeme, die wie auch das Roadpricing stark auf das individuelle (Zeit-) Budget Einfluss nehmen, weisen ein hohes Potenzial zur Förderung der NIK-Fahrzeuge auf. Doch die Umsetzung und Realisierung dieser Systeme wird noch eine geraume Zeit dauern. Zudem wird bei einem hohen Anteil NIK - Fahrzeuge der Gewinn wieder fragwürdig.

9.3.4 Öffentliche Parkfelder

Bei der Ausscheidung spezieller Parkfelder für NIK-Fahrzeuge wird davon ausgegangen, dass das Parkplatzangebot im Ganzen nicht verändert wird, sondern dass diese Parkfelder zu Lasten der herkömmlichen Parkierungsmöglichkeiten realisiert werden.

Angebotsorientierte Beeinflussung

Durch ein geeignetes Verhältnis NIK-Fahrzeugparkfelder zu NIK-Fahrzeugen, das grösser sein sollte als das Verhältnis zwischen Parkfeldern und "normalen" Fahrzeugen, gewinnt das NIK-Fahrzeug gegenüber diesem deutlich an Attraktivität.

Die Anzahl NIK-Fahrzeugparkfelder ist dynamisch und verändert sich bei einer Zunahme von NIK-Fahrzeugen. Die Wirksamkeit dieser Massnahme kann durch eine geeignete Platzierung der Parkfelder zusätzlich gesteigert werden. Das Verhältnis darf aber nur so geändert werden, dass nicht mehr Parkfelder entstehen, da sonst Mehrverkehr erzeugt wird.

Diese Massnahmen können bei den gebührenpflichtigen, weiss markierten Parkfeldern wie auch in leicht abgeänderter Form in der blauen Zone angewandt werden.

Blaue Zone

In der blauen Zone können einerseits die Parkkarten günstiger abgegeben oder auch ganze Parkstreifen für NIK-Fahrzeuge ausgeschieden und separat markiert werden. Mit einem geeigneten Verhältnis kann durch den bereits heute knapp bemessenen Parkraum die Attraktivität für Kurzfahrzeuge im städtischen Gebiet stark gesteigert werden.

Park & Ride

Die engen Platzverhältnisse bei den Bahnhöfen sowie die Forderung der Kunden für attraktive Standorte der Park & Ride Anlagen führen oftmals zu einem zu kleinen Angebot dieser speziellen Parkmöglichkeiten. Mit der Realisation von Kurzfahrzeugparkfeldern bei den Bahnhöfen kann der vorhandene Parkraum besser ausgenutzt und das Angebot entsprechend erhöht werden. Dadurch können mehr Personen von der P & R - Anlage profitieren.

9.3.5 Planungsrechtliche Massnahmen

In den kantonalen und kommunalen Bestimmungen werden für Parkieranlagen ein gewisser Anteil an Parkfeldern für NIK - Fahrzeuge gefordert. Diese können bei Neubauten, Umbauten und Nutzungsänderungen zur Anwendung gelangen. Diese Forderungen können beispielsweise in die Wegleitungen zur Ermittlung des Parkplatz - Bedarfs integriert werden.

Die Umsetzung dieser Forderung ist insbesondere im Zusammenhang mit der Abminderung des Grenzbedarfs bei guter Erschliessung durch den OeV resp. bei Mehrfachnutzungen in einem weiteren Schritt genauer zu untersuchen.

9.4 Massnahmenpakete

In der folgenden Übersicht werden die einzelnen Massnahmen aufgeführt und deren Umsetzbarkeit grob beurteilt. Massnahmen, die innert nützlicher Frist (bis ca. fünf Jahre) oder aufgrund der Verhältnisse im Strassenraum nicht oder nur schwer umgesetzt werden können, werden bei der Weiterbearbeitung nicht berücksichtigt. Dies sind insbesondere infrastrukturelle Massnahmen (separate Fahrstreifen, Ausnahmeregelungen) oder Massnahmen bei denen die rechtliche Grundlage fehlt. Zudem werden umsetzbare Massnahmen in Pakete zusammengefasst.

Förderungsmassnahme	Grobanalyse	Massnahmenpaket zur Weiterbearbeitung
leistungsunabhängige Vergünstigungen	umsetzbar	Steuertechnische Vergünstigungen, die an die Fahrleistungen geknüpft werden, aber bereits in den Grundtarifen deutlich tiefer sind als die Steuern von herkömmlichen Fahrzeugen.
leistungsabhängige Vergünstigungen	Kontrollmechanismus noch nicht vorhanden	
Roadpricing	Rechtliche Voraussetzungen noch nicht gegeben	wird nicht weiterverfolgt
Abonnemente (Halbtax / GA)	umsetzbar	Vergünstigungen von Bahnabonnementen, die die weiteren Bahn-Angebote miteinschliessen
Rail Link	umsetzbar	
Mietfahrzeug	umsetzbar	
Park an Ride	umsetzbar	
Ausnahmeregelung Fahrverbote	Auf vorhandenem Strassenraum nicht umsetzbar	wird nicht weiterverfolgt
Separate Fahrstreifen	Auf vorhandenem Strassenraum nicht umsetzbar	wird nicht weiterverfolgt
Öffentliche Parkfelder	umsetzbar	Spezielle Parkfelder für NIK - Fahrzeuge mit einer entsprechend günstigeren Tarifgestaltung
Blaue Zone	umsetzbar	
Private Parkfelder	nur als Empfehlung umsetzbar, keine direkte Einflussnahme möglich	
Baurechtliche Massnahmen	nur als Empfehlung umsetzbar, keine direkte Einflussnahme möglich Kontrolle nicht gewährleistet	

Tabelle 32: Beurteilung der Förderungsmassnahmen

9.5 Beurteilung der Massnahmenpakete

Wie wirken diese Massnahmenpakete auf die massgebenden Zielgruppen (Junge Erwachsene, Pendler insbesondere mit überlokalen Wegen ins Zentrum, Nutzverkehr sowie Touristik- und Freizeitverkehr)? Wie gross ist das ökologische Potenzial? Wie kann die Umsetzbarkeit gewährleistet werden ohne negative Nebenwirkungen zu erzeugen?

9.5.1 Beurteilungskriterien

Die einzelnen Förderungsmaßnahmen werden aufgrund des vorhandenen Potenzials sowie der Zweckmässigkeit und Umsetzbarkeit nach den folgenden Kriterien beurteilt.

- **Potenzial:** Wirkung auf die einzelnen massgebenden Zielgruppen zur Erhöhung des NIK - Anteils
 - ➔ Abschätzung des ökologischen Potenzials (Senkung der Emissionen, Optimierung des Flächenverbrauch)
- **Auswirkung** auf die weiteren Verkehrszwecke zum Aufzeigen der Konfliktbereiche
 - ➔ Bei diesem Kriterium werden die Auswirkungen auf die wichtigsten Mobilitätskennziffern genauer untersucht.
- **Umsetzbarkeit:** Die rechtlichen, technischen und politischen Rahmenbedingungen für die Umsetzbarkeit des Förderungspaketes werden beurteilt.
- **Nebenwirkungen:** Durch die Förderungspakete darf das Verkehrsverhalten der Benutzer nicht verändert werden, d.h. die Fahrleistung pro Jahr muss gleich bleiben (keine Generierung von Neuverkehr und keine Konkurrenzierung des öffentlichen Verkehrs / Langsamverkehr). Die Förderung von Erst- resp. Zweitfahrzeugen ist ebenfalls zu vermeiden.

9.5.2 Leistungsabhängige Vergünstigungen bei tieferen Ausgangswerten

Die steuertechnischen Vergünstigungen werden an die Fahrleistung pro Jahr geknüpft, sind aber bereits in den Grundtarifen deutlich tiefer als die Steuern für herkömmliche Fahrzeuge. Diese Massnahme zeigt aber nur Wirkung, wenn eine deutliche Ausgestaltung mit massgebenden monetären Tarifstufen erreicht werden kann.

	Junge Erwachsene	Pendler	Nutzverkehr	Touristik- und Freizeitverkehr
Zielerreichung	Nur ein kleiner Teil der Neuwagenkäufer lässt sich durch Anreize bei der Motorfahrzeugsteuer beeinflussen, zudem nimmt die Mobilität bei den jungen Erwachsenen kontinuierlich zu, was zu hohen Kilometerleistungen führt.	Durch die tendenziell hohe Fahrleistung fällt die leistungsabhängige Vergünstigung beim Pendler weg.	Bei Geschäftsfahrzeugen fällt durch die hohe Fahrleistung die leistungsabhängige Vergünstigung weg. Die steuertechnischen Vergünstigungen können, sofern die NIK-Fahrzeuge in die Philosophie des Unternehmens passen, den Kaufentscheid unterstützen.	Durch die tendenziell hohe Fahrleistung fällt die leistungsabhängige Vergünstigung weg. Beim Transportvolumen sowie bei Komfort kann das NIK-Fahrzeug die Ansprüche nur bedingt abdecken.
Auswirkungen	Häufigere Kombination einzelner Verkehrszwecke und Steigerung des Besetzungsrades. Die Wirkung hängt stark von den Vergünstigungen der einzelnen Tarifstufen ab.			
Umsetzbarkeit	Bereits heute wird in verschiedenen Kantonen die Einführung einer emissionsabhängigen Motorfahrzeugsteuer diskutiert. Die Kontrollmechanismen zur Verhinderung von Missbrauch bei der Verknüpfung mit der Fahrleistung sind noch nicht vorhanden.			
Nebenwirkungen	Zur Einsparung von Fahrleistung werden einzelne Wege mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt. Neuverkehr wird durch diese Massnahme nicht generiert. Kurz vor Erreichen einer kritischen Leistungsgrenze (Tarifstufe) wird auf ein allenfalls vorhandenes Zweitfahrzeug zurückgegriffen oder auf den OeV umgestiegen. → Diese Massnahme kann somit zu einer vermehrten Benützung des ökologisch ungünstigeren Fahrzeuges führen oder zu einer vermehrten Benützung des OeV führen. Benachteiligt das Car Sharing, bei dem mehrere Benutzer das selbe Fahrzeug benutzen und in der Summe entsprechend mehr Kilometer fahren.			

Tabelle 33: Beurteilung von leistungsabhängigen Vergünstigungen

Die Vergünstigungen in steuertechnischen Bereichen (leistungsabhängig oder -unabhängig) werden auch bei starken Reduktionen die Anschaffung eines NIK-Fahrzeuges in grösserem Ausmass nicht forcieren können, da diese Steuern bei den Fahrzeugen nur einen kleinen Kostenanteil ausmachen (z.B. VW Lupo: monatliche Kosten Fr. 600.- davon Versicherungen < 10%) und der Anschaffungspreis eines NIK - Fahrzeuges resp. die Unterhaltskosten den Entscheid massgebender beeinflussen dürften.

9.5.3 Vergünstigungen in Kombination mit den öffentlichen Verkehr

Die NIK-Fahrzeugbesitzer (und ihre Familienmitglieder) kommen in den Genuss von Vergünstigungen beim öffentlichen Verkehr. Dies können beispielsweise eine Preisreduktion beim Halbtax-Abonnement oder beim Generalabonnement sowie bei Tageswahlkarten oder reduzierte Beiträge für die Mitgliedschaft bei RailLink und Mobility sein.

Die Vergünstigungen sollten vor allem bei der Benutzung des OeV attraktiv sein, so dass die NIK-Fahrzeugbesitzer zur Benutzung des OeV animiert werden.

	Junge Erwachsene	Pendler	Nutzverkehr	Touristik- und Freizeitverkehr
Zielerreichung	Durch diese Massnahme kann das Abwandern von Jugendlichen vom OeV auf das Auto abgeschwächt werden. Der Bezug zum OeV geht durch die Vergünstigungen somit weniger verloren.	Die Pendler werden unabhängig vom Angebot des öffentlichen Verkehrs weiterhin das eigene Fahrzeug benutzen. Durch attraktive Angebote im Bereich OeV wechseln vereinzelte Pendler das Transportmittel.	Diese Massnahme wirkt sich auf den Nutzverkehr nur sehr beschränkt aus. Vereinzelt werden bei fehlen eines Geschäftsfahrzeuges Fahrten mit dem OeV zurückgelegt.	Die Zusatzangebote des öffentlichen Verkehrs werden das Freizeitverhalten und auch das gewählte Transportmittel nicht oder nur unwesentlich beeinflussen. Teilweise wird im Freizeitverkehr während der Werkstage auf den OeV umgestiegen.
Auswirkungen	Einzelne Fahrten werden vermehrt mit den öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt, insbesondere wenn die Gegebenheiten am oder zum Zielort für den MIV ungünstig (Parkmöglichkeiten, Stau) sind.			
Umsetzbarkeit	Diese Massnahme dürfte auf grosse Akzeptanz stossen, insbesondere da sie keine negativen Auswirkungen auf die übrigen Fahrzeugbenützer zur Folge hat. Die Finanzierbarkeit dieser Massnahme ist jedoch problematisch (wer bezahlt?).			
Nebenwirkungen	Die Angebote führen tendenziell zu einer vermehrten Benutzung des OeV. Zudem könnten sie bei der Anschaffung eines Zweitwagens den Entscheid zu Gunsten eines NIK - Fahrzeuges beeinflussen. Die Vergünstigungen dürfen nicht ausschlaggebend für die Zweitwagen - Anschaffung werden.			

Tabelle 34: Beurteilung von OeV-Vergünstigungen

Das grosse Potenzial dieser Massnahme liegt in der Veränderung des Modal Split zu Gunsten des OeV für einzelne Verkehrszwecke oder Fahrten. Die Reduktion der Emissionen durch diese Einsparung trägt einen wesentlich grösseren Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung als das sparsamste NIK - Fahrzeug im Einsatz.

Mit den Vergünstigungen im Bereich des OeV können Interessenten eines Kurzfahrzeuges zu Gunsten des NIK - Fahrzeuges beeinflusst werden. Die Förderungsmaßnahme ist somit nur in diesem Fahrzeugsegment wirksam.

9.5.4 Spezielle Parkfelder für NIK-Fahrzeuge (inkl. günstigerer Tarifgestaltung)

Bei den öffentlich zugänglichen Parkfeldern (inkl. blaue Zone und Park & Ride) werden ökonomische Massnahmen mit Anpassungen bei der Infrastruktur kombiniert. Die Tarifgestaltung der separat für NIK - Fahrzeuge ausgeschiedenen kürzeren Parkfelder wird gegenüber der heutigen Bewirtschaftung attraktiver gestaltet. Durch die Bewirtschaftung der Parkfelder und insbesondere durch das Verhältnis NIK-Parkfelder zu NIK-Fahrzeugen kann die Attraktivität dieser Massnahme stark beeinflusst werden.

	Junge Erwachsene	Pendler	Nutzverkehr	Touristik- und Freizeitverkehr
Zielerreichung	Parkgebühren und die Verfügbarkeit der Parkfelder können das Fahrverhalten von jugendlichen Lenkenden im allgemeinen nur bedingt beeinflussen.	Eine wichtige Einflussgrösse für die Benützung des eigenen Fahrzeuges ist ein reserviertes Parkfeld am Arbeitsort. Die Verfügbarkeit eines Abstellplatzes kann somit die Transportmittelwahl massgebend beeinflussen; jedoch ist der Einfluss bei privaten Besitzverhältnissen im Gegensatz zu den öffentlichen Parkfeldern nur beschränkt möglich.	Der Nutzverkehr, der auf nahe Parkfelder am Zielort angewiesen ist, kann bei einer geeigneten Platzierung der NIK - Parkfelder leicht beeinflusst werden.	Beim lokalen Freizeitverkehr während der Woche (Restaurantbesuch, Kino- oder Sportveranstaltungen) kann die Verfügbarkeit der Parkfelder am Zielort die Fahrzeugwahl beeinflussen.
Auswirkungen	Da alle Wege mit dem Auto auf einem Parkfeld enden, ist die Verfügbarkeit eines Parkfeldes am Zielort für viele Verkehrszwecke massgebend. Insbesondere unter der Woche und in der Kombination von Verkehrszwecken kann die Verfügbarkeit der Abstellmöglichkeiten entscheidend für die Transportmittelwahl, die Durchführung der Fahrt und den Zielort werden.			
Umsetzbarkeit	Die Umsetzung ist realisierbar (bereits heute: ‚Smart‘ - Parkfelder), jedoch dürfte das Massnahmenpaket bei einer zu starken Reduktion der ‚normalen Parkfelder‘ auf Widerstand stossen. Die Anzahl Parkfelder muss zwingend konstant bleiben (oder abnehmen) um nicht Neuverkehr zu generieren. Die Umsetzung (nur NIK - Fahrzeuge und keine Kurzfahrzeuge) muss kontrolliert und durchgesetzt werden, da ansonsten keine korrekte Benützung der Parkfelder gewährleistet werden kann.			
Nebenwirkungen	Die Parkplatzverfügbarkeit kann die Wahl des Transportmittels massgebend beeinflussen, auch zu ungunsten des OeV. Zudem besteht die Gefahr von zusätzlichen, neuen Fahrten aufgrund des besseren Parkplatzangebotes für NIK - Fahrzeuge.			

Tabelle 35: Beurteilung von speziellen NIK-Parkfeldern

Die speziellen Parkfelder für NIK - Fahrzeuge weisen von den Fördermassnahmen den grössten Zielerreichungsgrad auf. Insbesondere in Gebieten mit einem starken Parkdruck (Innenstädte, Veranstaltungen usw.) wirken diese Massnahmen sehr attraktiv. Genau in diesen Gebieten führt die Förderung von NIK - Fahrzeugen aber zu einer starken Konkurrenzierung des OeV oder zur quantitativen Ausweitung der Parkraumnutzung (siehe Abbildung 34).

Zur Erreichung eines nachhaltigen Verkehrsablaufs müssen die Parkfelder für NIK - Fahrzeuge auf die Bedürfnisse des OeV abgestimmt und als Ergänzung des Verkehrsangebotes betrachtet werden (Park& Ride, Einkaufszentren, nicht erschlossene Gebiete).



Abbildung 34: spezielle Parkfelder für Kurzfahrzeuge?

10. FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNG

10.1 Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung

Aufgrund der Potenzialabschätzung der NIK - Fahrzeuge (Kap. 8) ist ersichtlich, dass auch bei einem sehr hohen Anteil NIK - Fahrzeuge insbesondere bei den Emissionen die Reduktion der Schadstoffe lediglich im Promille - Bereich liegt.

Durch die vorhandenen Förderungsmassnahmen kann kein für messbare Verbesserungen genügend grosser Anteil NIK - Fahrzeuge am Fahrzeugpark erreicht werden und bei einer verstärkten Förderung sind Veränderungen beim Modal Split zuungunsten des OeV zu befürchten.

Der messbare direkte Nutzen der NIK - Fahrzeuge für eine nachhaltige Entwicklung muss aufgrund der vorgenommenen Abklärung als gering beurteilt werden.

10.2 Sind NIK - Fahrzeuge förderungswürdig?

Im Kontext der Nachhaltigkeit sind auch NIK - Fahrzeuge, wie alle Motorfahrzeuge, nicht förderungswürdig. Da mit dem OeV bereits ein gutes, nachhaltiges Transportmittel existiert und die für die Förderung massgebenden Zielgruppen ‚Pendler‘ und ‚jugendliche Erwachsene‘ zugleich die wichtigsten Benutzer des OeV sind, muss eine Konkurrenz dieser zwei Transportmittel vermieden werden. Der Staat sollte keine aktive Förderung im Bereich MIV betreiben.

Durch die Konkurrenz des OeV und die weitere Zunahme der Automobilität in den letzten Jahren muss die Förderung der relativ zu den ‚normalen‘ Fahrzeugen ‚sauberen‘ NIK - Fahrzeuge als nicht zweckmässig erachtet werden.

In den Niederlanden wird die Zunahme der Mikroautos (Zweisitler mit bis zu 2.5 m Länge, 12% Marktanteil der verkauften Neuwagen) mit gemischten Gefühlen betrachtet. Einerseits sind diese Autos relativ ‚sauber‘ und können aufgrund ihrer kleinen Abmessungen dem Parkdruck in Städten entgegenwirken. Andererseits besteht, wie auch in dieser Arbeit dargestellt, die Gefahr, dass die Mikroautos als Zweitwagen verwendet werden und den OeV konkurrieren. Da trotz grossen Anstrengungen in den Niederlanden alle Versuche die Zunahme der Automobilität abzubremsen, gescheitert sind, wird als zweitbeste Lösung die Förderung des Einsatzes der Mikrofahrzeuge angestrebt. Dadurch kann laut der Studie das umweltfreundliche und kompakte Erscheinungsbild des Mikroautos betont werden, besonders bei Fahrzeugen mit Elektroantrieb.

10.3 Stossrichtungen für eine nachhaltige Entwicklung

Die Erreichung der Ziele der Nachhaltigkeit muss auf folgenden drei verkehrspolitischen Grundstrategien basieren¹:

- a) Verbessern der Effizienz
- b) Verlagern auf umweltfreundliche Verkehrsmittel
- c) Vermeiden von Verkehr

In allen Bereichen müssen entsprechende Massnahmen getroffen werden.

- In der Automobilbranche muss der technische Spielraum im Luftschadstoffbereich ganz ausgeschöpft werden. Die Umsetzung der verschärften Grenzwerte (EURO 3-5) ist voranzutreiben und Anreize für eine vorzeitige Einhaltung bei allen Fahrzeugkategorien sind zu prüfen. Die gewünschte Wirkung dieser Massnahmen kann in nützlicher Zeit aber nur in Verbindung mit zusätzlichen Anreizen bei den Konsumenten erreicht werden. Sei dies über ein Bonus - Malus System oder ein Label für sparsame Fahrzeuge (unabhängig der Länge). Dieses Fahrzeugmodell muss zu geplanten sowie allfälligen neuen Bundesmassnahmen zwischen den Kantonen selbst abgestimmt werden.
- Steuererlass für umweltfreundliche Autos. In Genf wird Käuferinnen und Käufer von Autos, die als umweltfreundlich gelten, künftig während dreier Jahre die Automobilsteuer erlassen. Für einen Steuererlass muss das Auto bei einem Gewicht von 1000 kg weniger als 5.4 Liter Benzin auf 100 km verbrennen. Mit dieser Koppelung an das Gewicht werden kleine Wagen nicht privilegiert (NZZ 22.1.02)
- In den Städten kann das Verkehrsverhalten neben anderen Massnahmen über die Parkraumbewirtschaftung gesteuert und somit auch die Umweltbelastung beeinflusst werden. Bei den öffentlichen Parkfeldern wird heute zwischen Kontrollgebühren, Benutzergebühren und Lenkungsabgaben unterschieden. Das Potenzial der Benutzergebühren ist heute noch nicht ausgeschöpft.
 - Die Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber ‚sparsamen‘ Fahrzeugen und umweltgerechten Verkehrsabläufen ist gross und der Wille, einen Beitrag an einen nachhaltigen Verkehr zu leisten, ist vorhanden (beispielsweise Kurse für treibstoffsparendes Fahren). Für eine Verbreitung dieser freiwilligen Massnahmen müssen die Anwender jedoch einen Zusatznutzen generieren können (bei der Öko-Fahrweise werden neben Treibstoff auch Kosten eingespart).
 - Die Wahl des Verkehrsmittels ist für die Umweltproblematik entscheidend. Nicht der Entscheid **für** ein NIK - Fahrzeug, sondern der Entscheid **gegen** das persönliche Fahrzeug muss gefördert werden. Untersuchungen im Rahmen des NFP 41 haben gezeigt, dass ökologische Motive nicht massgebend zu dem Entscheid beitragen (vgl. dazu auch Kapitel 5.5.3 Ergebnisse der Befragung). Sondern Car-Sharing, eine gute Nahversorgung sowie die Erschliessung mit öffentlichen Verkehrsmitteln können die ‚Autofreiheit‘, also die Freiheit ohne Auto, massgebend fördern.

¹ NFP 41: Verkehr – Umwelt - Nachhaltigkeit

- Bei Verkehrsangeboten, die als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr konzipiert sind wie beispielsweise Car Sharing / Mobility, Mietfahrzeuge oder auch Rail Link, muss der Einsatz von sparsamen Fahrzeugen in allen Längenklassen gefördert werden.

Die heute vorhandenen, aber auch die geplanten Stossrichtungen sind stark auf den ökologischen Aspekt der Nachhaltigkeit ausgerichtet. Diese zeigen, dass für eine nachhaltige Entwicklung die Umwelthanliegen nicht nur mit ‚sauberen‘ Fahrzeugen befriedigt werden können. Um die Ziele der Nachhaltigkeit wenigstens in den Grundzügen erreichen zu können, müssen massgebende Änderungen im Verkehrsverhalten erreicht werden.

In Gebieten, in denen der OeV keine Alternative bietet und bei Verkehrsangeboten die als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr konzipiert sind, ist die Bevorzugung von sparsamen Fahrzeugen (unabhängig ihrer Länge) sinnvoll.

Diese sparsamen Fahrzeuge werden durch ein Label gekennzeichnet und können gegenüber den herkömmlichen Fahrzeugen bevorzugt behandelt werden (beispielsweise in ländlichen Gebieten als Zubringer zu P&R - Anlagen, bei Mietfahrzeugen mit tieferem Steuersatz).

10.4 Weiterer Forschungsbedarf

Aufgrund der Erkenntnisse der vorliegenden Arbeit sind im Rahmen einer nachhaltigen Verkehrspolitik folgende Themen genauer zu erforschen:

- Anforderungen und Voraussetzungen an einen Label für sparsame Fahrzeuge.
- Bevorzugungsmassnahmen dieser Fahrzeuge bei Verkehrsangeboten die als Ergänzung zum OeV konzipiert sind.
- Möglichkeiten und Grenzen einer restriktiven Parkraumbewirtschaftung bei der Einführung von Verkehrsmanagementsystemen.

11. NACHWEISE

11.1 Literaturnachweis

- /1/ W. Brög, Mobilitätsverhalten heute - ein "unveränderbares Übel"?, VDE-Verlag
- /2/ U. Schwegler et al, 1994: Grossversuch mit LEM
- /3/ K. Walther, 12/1994: Bestimmungsgrössen der PKW-Nutzung, Internationales Verkehrswesen
- /4/ J. Tomforde, MCC - Ein individuelles und vernetzbares Mobilitätssystem der Zukunft
- /5/ H. Hautzinger, 1995: Ergebnisse zur PKW-Nutzung: Konsequenzen für innovative Fahrzeugkonzepte
- /6/ C. Bellati, 1999: Der Kleinwagen als neues Mobilitätskonzept
- /7/ H. Appel, 1995: Stadtauto, Mobilität, Ökologie, Ökonomie, Sicherheit
- /8/ AssoVEL, 1998 Grossversuch mit LEM in Mendrisiotto, 2. Zwischenbericht
- /9/ W. Spillmann et al, 1998: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr
- /10/ M. Keller et al, 1989: Perspektiven für Mini-Elektromobile in der Schweiz
- /11/ U. Schwegler et al, 1992: Einsatzkonzepte und Integrationsprobleme der Elektromobile
- /12/ auto motor sport, 1990 - 2001: Autokatalog, Modelljahre 1990 - 2002
- /13/ Ernst Basler und Partner AG, 2000: Nachhaltigkeit im Verkehr: Planungs- und Prüfinstrumente, NFP 41
- /14/ Ernst Basler und Partner AG, 1998: Leitfaden Nachhaltigkeit im Verkehr: Hinweise zur Beurteilung von Forschungsprojekten, NFP 41
- /15/ Ernst Basler und Partner AG, 1998: Nachhaltigkeit: Kriterien im Verkehr, NFP 41
- /16/ U. Brodmann, W. Spillmann, 2000: Verkehr - Umwelt - Nachhaltigkeit: Standortbestimmung und Perspektiven, NFP 41
- /17/ EDI, UVEK, 2001: Mobilität der Schweiz: Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten
- /18/ GVF - Bericht 1/97: Umweltindikatoren im Verkehr: Kennziffern für einen ökologischen Vergleich der Verkehrsmittel, GS EVED
- /19/ Autozeitung 23/2000: Kraftstoffverbrauch: Überblick und Vergleich
- /20/ auto motor sport 19/2001: Öko - Brisanz Autobewertung nach grösstmöglicher Umweltverträglichkeit

- /21/ Infrac, 12/1999: Finanzielle Anreize zur Förderung energieeffizienter Personenwagen
- /22/ Bundesamt für Statistik, 1998 / 1999 / 2000: Motorfahrzeugbestand in der Schweiz
- /23/ M. Ruesch, U. Haefeli, 2000: Technology Assessment im Verkehrswesen, Vorstudie
- /24/ M. Ruesch et al, 1998: Prüfung der Wirkung von Massnahmen zur Optimierung des städtischen Güterverkehrs, Teilbericht B: Stadtkonformer Fuhrpark
- /25/ G. Doka, 2001: Umfassende Ökobilanz der Fahrzeugmodelle der Mobility Flotte 1999
- /26/ Rapp AG, 2001: Besetzungsgrad von Personenwagen: Analyse von Bestimmungsgrößen und Beurteilung von Massnahmen zu dessen Erhöhung
- /27/ VCS, 2001: VCS-Auto-Umweltliste

11.2 Abbildungsnachweis

Abbildung 1: Beispiele kurzer Autos	9
Abbildung 2: Kurzfahrzeuge im Verkehr	10
Abbildung 3: Generelles Vorgehen	13
Abbildung 4: Mobil in der Stadt	18
Abbildung 5: welche Verkehrsmittel sind stadtverträglich?	19
Abbildung 6: Umweltvergleich verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Verkehr	19
Abbildung 7: Ablaufschema	21
Abbildung 8: Wirkungskreise	22
Abbildung 9: spezieller Parkplatz für kurze Fahrzeuge	23
Abbildung 10: Summenkurve nach Marktanteil und Länge (Stand September 2000)	24
Abbildung 11: kurze Fahrzeuge	26
Abbildung 12: Modal Split der 15 - 25-jährigen	28
Abbildung 13: Verfügbarkeit eines Autos für 15 - 25-jährige	28
Abbildung 14: Normabmessungen für Parkfelder	29
Abbildung 15: Citroën Saxo auf einem Parkfeld für Fahrzeuge unter 3.00m	30
Abbildung 16: Erhebungsorte	31
Abbildung 17: Geschlecht von Kurzfahrzeuglenkenden	34
Abbildung 18: Altersverteilung der befragten Personen	34
Abbildung 19: Längenschätzung des eigenen Autos	35
Abbildung 20: Fahrleistung in Abhängigkeit der Länge	36
Abbildung 21: Einsatzbereich der erfassten Kurzfahrzeuge	36
Abbildung 22: Besetzungsgrad der erfassten Kurzfahrzeuge	37
Abbildung 23: Substitutionsverhalten	37
Abbildung 24: Modal Split bei verschiedenen Aktivitäten	38
Abbildung 25: Plausibilitätskontrolle der Fragepersonen	40
Abbildung 26: Beliebtheit von Förderungsmaßnahmen	42
Abbildung 27: Fahrleistung nach Primärfahrten aufgeschlüsselt	43
Abbildung 28: Antriebskonzepte und Treibstoffe	58
Abbildung 29: Vergleich alternativer Treibstoffe mit Benzin	60
Abbildung 30: Platzgewinn	64
Abbildung 31: NIK-Fahrzeuge auf dem heutigen Markt	65
Abbildung 32: Schwellenwerterfüllung der Referenzfahrzeuge	66
Abbildung 33: Potenzial bei Berücksichtigung regionaler Aspekte	78
Abbildung 34: spezielle Parkfelder für Kurzfahrzeuge?	90

11.3 Tabellennachweis

Tabelle 1: Umweltvergleich verschiedener Verkehrsmittel im städtischen Verkehr	18
Tabelle 2: Marktanteile von Fahrzeugen unter einer Länge von 4.2 m (Stand 2000)	25
Tabelle 3: Besetzungsgrad in Abhängigkeit des Fahrtzweckes	27
Tabelle 4: Belegung der Kurzfahrzeugparkfelder	29
Tabelle 5: Daten der Umfrage bei Kurzfahrzeuglenkenden	31
Tabelle 6: Daten der Umfrage bei Lenkern von kurzen Fahrzeugen	33
Tabelle 7: Vorteile von Kurzfahrzeugen	39
Tabelle 8: Nachteile von Kurzfahrzeugen	39
Tabelle 9: Kaufkriterien	40
Tabelle 10: Erkenntnisse	44
Tabelle 11: Benutzerprofile	46
Tabelle 12: Zielsystem	48
Tabelle 13: Anteilmässige Umweltbelastungen eines Fahrzeuges	49
Tabelle 14: umweltbelastende Stoffe mit kritischem Effekt	51
Tabelle 15: Emissionsgrenzwerte Personenwagen (Benzin)	52
Tabelle 16: Zielsystem	53
Tabelle 17: Bereinigtes Zielsystem für NIK-Fahrzeug	56
Tabelle 18: Motorenkonzepte	59
Tabelle 19: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Ottomotor	61
Tabelle 20: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Dieselmotor	61
Tabelle 21: Daten und Abmessungen von Referenzfahrzeugen mit Hybridantrieb	61
Tabelle 22: Umweltbewertung von Fahrzeugen	62
Tabelle 23: Bewertung der Referenzfahrzeuge nach der Auto - Umweltliste	63
Tabelle 24: Parkfeldoptimierung	64
Tabelle 25: Bewertung der Referenzfahrzeuge nach Ökobilanz und Länge	65
Tabelle 26: Ökopunkte von heutigen Kurzfahrzeugen	66
Tabelle 27: Reduktion CO ₂ - Emissionen in Abhängigkeit des Lenkers	68
Tabelle 28: Reduktion CO ₂ - Emissionen in Abhängigkeit der Fahrzeuglänge	69
Tabelle 29: Flächeneinsparung bei Umsetzung von NIK-Parkfeldern	70
Tabelle 30: Potenzial bei Verkehrsarten und Bevölkerungsgruppen	77
Tabelle 31: steuertechnische Vergünstigung in Abhängigkeit der Fahrleistung	81
Tabelle 32: Beurteilung der Förderungsmassnahmen	85
Tabelle 33: Beurteilung von leistungsabhängigen Vergünstigungen	87
Tabelle 34: Beurteilung von OeV-Vergünstigungen	88
Tabelle 35: Beurteilung von speziellen NIK-Parkfeldern	89

Kurzfahrzeuge: Benutzerprofil	Befragung	Nr:
--------------------------------------	-----------	-----

Fahrzeugdaten:							
Marke / Typ:							
Länge:	< 3m	3m < x < 3.5m	3.5m < x < 4m	> 4m	Richtig?	Ja	Nein

Fahrerdaten:							
Geschlecht:	Alter:	< 25	26 < x < 30	31 < x < 40	> 40	Beruf:	Zivilstand:
Fahrleistung (km/Jahr)			Anzahl Lenker des Fahrzeuges				
Anzahl Fz im Haushalt			Einfacher Zugriff auf grösseres Fahrzeug?				

Einsatzbereich:			
Fahrzweck:	Primär:		
	Sekundär:		
Auslastungsgrad (Anz. Personen / Fahrt)	Primär-fahrten	Sekundär-fahrten	

Fz-Halter:					
Besitzer:					
Vorteile		Nachteile			
Welche Kriterien haben den Ausschlag gegeben, ein kurzes Fahrzeug zu kaufen? (1. + 2.)					
Preis / Unterhalt	Trend	Umwelt	Platzverbrauch	anderes	
Wendigkeit	Sicherheit	Werbeträger	Image		
Würden Sie den Kauf eines Kurzfahrzeuges empfehlen / wieder eines kaufen?				Ja	Nein
Womit haben Sie Fahrten, die Sie mit dem Kurzfahrzeug machen, früher gemacht					
ÖV	Erstauto	Motorrad	Fuss / Velo	Gar nicht	

Welches Verkehrsmittel benützen Sie für die folgenden Aktivitäten? (1. + 2.)					
	ÖV	Fuss / Velo	Motorrad	Kurzfahrzeug	Grösseres Auto
Wochenende Ferien					
Sport					
Ausgang					
Einkaufen					
Arbeitsweg					

Förderungsmassnahmen (1. + 2.)
<p>Welche speziell auf Fahrer von Kurzfahrzeugen zugeschnittenen Angebote würden Sie schätzen?</p> <p>Günstiges Mieten von grossen Fahrzeugen</p> <p>Spezielle Parkplätze (Lage, Preis)</p> <p>Zug und Miete vergünstigt</p> <p>Günstigere Versicherung / Fahrzeugsteuer / ...</p> <p>Spezielle Fahrzonen</p> <p>Andere Massnahmen</p>

Fragen an SMART- Besitzer										
<p>Mitglied im SMART-Verein</p> <p>Vorteile:</p>										
<p>Welche der folgenden Angebote nutzen Sie?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Flug</th> <th>City</th> <th>more</th> <th>Assistance</th> <th>Travelcard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bei Ankunft Smart</td> <td>Carsharing günstig</td> <td>Günstige Miete</td> <td>Versicherung</td> <td>Zug und Miete</td> </tr> </tbody> </table>	Flug	City	more	Assistance	Travelcard	Bei Ankunft Smart	Carsharing günstig	Günstige Miete	Versicherung	Zug und Miete
Flug	City	more	Assistance	Travelcard						
Bei Ankunft Smart	Carsharing günstig	Günstige Miete	Versicherung	Zug und Miete						
<p>Verkehrsverhalten</p> <p> Querparkieren in Längsfeldern</p> <p> Platzfreihalten für zweiten SMART in Längsparkfeldern</p>										