

# **Delphi-Umfrage Zukunft des Verkehrs in der Schweiz**

**Enquête Delphi; L'Avenir des Transports en Suisse**

## **Zusammenfassung d, f, i, e**

**büro widmer, Beratende Ingenieure, Frauenfeld  
IPSO Sozial-, Marketing- und Personalforschung, Dübendorf**

**Paul Widmer, dipl. Ing. ETH  
Matthias Peters, lic. phil. I**

**Forschungsauftrag Nr. 45/97 / GVF-Auftrag Nr. 321 auf Antrag der  
Vereinigung Schweizerischer Verkehrsingenieure (SVI)**

**April 2000**

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Ziel dieser Delphi-Studie ist es, Erwartungen in Bezug auf die Zukunft des Verkehrs in der Schweiz, wie sie Fachleute heute hegen, zu sammeln und zu einer Vorausschau auf ein mögliches zukünftiges Verkehrssystem zusammenzufügen. Im Bewusstsein, dass die Zukunft nicht einfach "passiert", sondern eine Folge ist von Ansprüchen und Erwartungen der Gesellschaft sowie von Massnahmen der Politik, soll diese Vorausschau zeigen, welche Entwicklungen eintreffen könnten und eine Grundlage bilden für die Festlegung zukünftiger verkehrspolitischer Massnahmen in der Schweiz.

An der Delphi-Umfrage beteiligten sich rund 100 Fachleute aus Verwaltung, Forschung und Privatwirtschaft. In drei Befragungsrunden wurden den Befragungs-Teilnehmern jeweils über 340 Fragen zu den von ihnen bis im Jahr 2020 erwarteten Entwicklungen in den Bereichen Verkehrspolitik, Verkehrsentwicklung und Verkehrstechnik (sowohl Personen als auch Güterverkehr) zur Beantwortung vorgelegt.

Das von den Experten gezeichnete Bild des zukünftigen Verkehrs in der Schweiz liefert keine Hinweise auf zu erwartende radikale Veränderungen gegenüber heute. Im Jahr 2020 wird das Bedürfnis der Menschen nach möglichst uneingeschränkter Mobilität ungebrochen sein und sowohl der Personen- als auch der Güterverkehr werden – besonders letzterer – auf allen Verkehrsträgern weiter zugenommen haben. Die bis 2020 erwarteten Zunahmen betragen im Personenverkehr je über 30% auf der Strasse und auf der Schiene und fast 60% im Flugverkehr. Im Güterverkehr wird mit einer Zunahme der Verkehrsleistung bis 2020 um über 40% auf der Strasse und um je rund 50% auf der Schiene und im Flugverkehr gerechnet.

Nach Meinung der Teilnehmer an der Delphi-Umfrage werden aber die schon heute eingeleiteten Anstrengungen zur Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr und des Güterverkehrs von der Strasse auf die Bahn Früchte tragen. Im Personenverkehr wird der Anteil von Bus und Bahn zu Lasten des motorisierten Individualverkehrs leicht höher sein und der Anteil des Schienengüterverkehrs wird sich zu Lasten des Strassengüterverkehrs erhöht haben.

Bei den für den Antrieb verwendeten Energieträgern werden im öffentlichen Busverkehr Elektrizität und Wasserstoff an Bedeutung gewinnen und zusammen fast einen Viertel des Energiebedarfes dieses Verkehrssektors abdecken. Der typische Personenwagen wird auch im Jahr 2020 über einen Ottomotor verfügen. Das oft geforderte "3-Liter-Auto" wird aber noch nicht dem Standard entsprechen. Mit grosser Wahrscheinlichkeit wird der mittlere Benzinverbrauch eines typischen Personenwagens zwar gegenüber heute etwas tiefer sein, aber noch immer zwischen 3 und 8 Liter/100 km liegen.

Wenig Hoffnung haben die Experten, dass sich die Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt bis im Jahr 2020 gegenüber heute stark reduziert haben werden. Immerhin wird trotz Verkehrszunahme dank der erwarteten tieferen Emissionswerte sowohl der leichten als auch der schweren Motorfahrzeuge mit einer tendenziellen Abnahme der verkehrsbedingten Lärm- und Luftschadstoffbelastung (ohne Luftverkehr, wo von einer leichten Zunahme der Lärmbelastung ausgegangen wird) gerechnet. Der Verkehrslärm wird aber nach Meinung der Experten weiterhin ein grosses Problem sein. Dank der sparsameren Antriebssysteme wird der Energieverbrauch des Verkehrssektors im Jahr 2020 trotz Verkehrszunahme nicht grösser sein als heute. Beim Flächenverbrauch für die Verkehrsinfrastruktur wird mit einer weiteren Zunahme gerechnet. Insgesamt muss festgestellt werden, dass es weiterer Anstrengungen bedarf, um dem Ziel eines umweltverträglichen Verkehrs näher zu kommen.

Ein grosser Handlungsbedarf besteht auch weiterhin in Bezug auf die Verkehrssicherheit, gehen die Experten doch davon aus, dass ohne weitere Anstrengungen bei keinem der Verkehrsträger bis im Jahr 2020 ein deutlicher Fortschritt erzielt wird.

Die Transportkosten (in realen Preisen, inkl. Abgaben und Steuern) werden im motorisierten Individualverkehr um gut 25%, im öffentlichen Personenverkehr und im Schienengüterverkehr um gut 20% und im Strassengüterverkehr um gut 40% höher sein als heute. Die Finanzierung wird

voraussichtlich besser dem Verursacherprinzip entsprechen: 50 - 60% der bekannten externen Kosten könnten bis dann internalisiert sein (eher in Koordination mit der EU als im Alleingang) und Steuern sowie Versicherungskosten werden mit grosser Wahrscheinlichkeit fahrleistungsabhängig erhoben. Zudem dürfte eine Lockerung der Zweckbindung von Verkehrsabgaben verbunden mit der Einführung einer koordinierten Finanzierung des Gesamtverkehrs mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit stattgefunden haben.

Nach Einschätzung der Experten werden verbreitet neue Mobilitätsangebote wie Car-Sharing zur Verfügung stehen und etwas weniger verbreitet Mobilitätszentralen (Beratung in Bezug auf die zweckmässigsten Verkehrsmittel für einen bestimmten Weg etc.). Die Auswirkungen dieser neuen Angebote auf die Verminderung der Anzahl der im motorisierten Individualverkehr durchgeführten Fahrten wird aber als bescheiden veranschlagt.

Generell sind die Experten der Meinung, dass sog. marktwirtschaftliche Massnahmen zur Erreichung eines nachhaltigeren Verkehrs deutlich höhere Chancen haben, vom Stimmbürger akzeptiert zu werden, als Kontingentierungen, Verbote oder andere gesetzliche Einschränkungen.

Eine Reihe von Auffälligkeiten, welche die Umfrage ergeben hat, sind nachfolgend aufgelistet:

- Der Trend zur flächigen Ausbreitung der Besiedlung und der Bau weiterer Konsum- und Freizeitangebote auf der "grünen Wiese" wird nach Ansicht der Experten weitergehen.
- Die Beseitigung von Engpässen im Strassenverkehr wird im Jahr 2020 ein wichtiges Thema der verkehrspolitischen Diskussion sein. Der Erhalt des Strassennetzes wird aber wesentlich mehr Mittel beanspruchen als dessen Ausbau. Als Strategie zur Vermeidung von Engpässen im Strassenverkehr stehen Verkehrslenkungsmassnahmen und Road Pricing im Vordergrund – deutlich vor einem Ausbau des Strassennetzes.
- Die Wahrscheinlichkeit, dass die Swissmetro bis 2020 ganz oder teilweise eingeführt ist, wird als gering beurteilt. Auch wird sie dann kaum noch ein verkehrspolitisches Thema sein und die ihr zugrundeliegende Technologie wird kaum noch mit grossem Einsatz weiterverfolgt.
- Der Betrieb im Schienenverkehr wird gegenüber heute einen wesentlich höheren Grad der Liberalisierung/Privatisierung erreicht haben. Hingegen wird für die Nationalstrassen kaum mit einer Privatisierung gerechnet.
- Die Verkehrstelematik wird im Jahr 2020 mit grosser Wahrscheinlichkeit verbreitet Anwendung finden. Von ihr erwartet man am ehesten Vorteile in Bezug auf Reduktionen des Parksuchverkehrs und von Verkehrsstaus sowie Verbesserungen der Erreichbarkeit von Stadtzentren und der "Just-in-Time"-Güterversorgung.
- Sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr werden der Ziel-/Quell- und insbesondere der Transitverkehr (bezogen auf die Schweiz) stärker zunehmen als der Binnenverkehr.
- Im Güterverkehr werden bis 2020 die mittleren Transportdistanzen noch weiter zunehmen, nämlich um je 20% beim Strassen- und Luftverkehr und um 30% beim Schienenverkehr.

In methodischer Hinsicht lässt sich feststellen, dass sich die Delphi-Methode als Prognoseinstrument im Verkehrsbereich, über dessen Zukunft nur unsicheres und unvollständiges Wissen besteht, bewährt hat. Der Zeitaufwand für die Beantwortung der Fragebogen lag bei gut 3 Stunden pro Runde und lag sicher an der oberen Grenze des Zumutbaren. Umso erfreulicher ist die relativ geringe Panelmortalität von lediglich rund 10% (bezogen auf die Teilnehmerzahl an der ersten Befragungsrunde).

## RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude Delphi est de recueillir les attentes par rapport à l'avenir des transports en Suisse telles qu'elles sont formulées par les spécialistes et de les réunir en une vision d'avenir jetant les bases d'un possible système de transport du futur.

Conscients du fait que l'avenir n'"arrive" pas tout simplement, mais qu'il est une conséquence des exigences et des attentes de la société ainsi que des mesures prises au niveau politique, cette vision d'avenir est destinée à montrer les développements qui pourraient voir le jour et à constituer une base de travail pour l'élaboration de mesures de la future politique du trafic en Suisse.

Une centaine d'experts issus de l'administration, de la recherche et du secteur privé ont participé à l'enquête Delphi. Plus de 340 questions concernant les développements à attendre dans les domaines de la politique, du développement et de la technique des transports (aussi bien transport des personnes que transport des marchandises) ont été posées aux participants à l'enquête en trois tables rondes de discussion.

La vision esquissée par les experts d'un trafic du futur en Suisse ne fournit aucune indication sur les changements radicaux auxquels il faudrait s'attendre par rapport à la situation actuelle. En l'an 2020, l'aspiration des êtres humains à une mobilité sans entraves n'aura pas diminué, et le trafic des personnes comme celui des marchandises – et en particulier ce dernier – aura augmenté dans tous les secteurs du transport. La plus importante croissance du trafic est à attendre dans le secteur du transport aérien.

Selon l'avis des participants à l'enquête Delphi, les efforts déjà entrepris à l'heure actuelle dans le but d'un transfert du trafic individuel motorisé au profit des transports publics et du transport des marchandises au profit du rail porteront leurs fruits. En ce qui concerne le trafic des personnes, la part du trafic par bus et sur rail sera légèrement plus élevée au détriment du trafic motorisé individuel, et la part du trafic des marchandises par le rail aura augmenté au détriment du transport des marchandises par la route.

En ce qui concerne les ressources énergétiques utilisées pour la propulsion, l'électricité et l'hydrogène gagneront en importance dans les transports publics par bus et couvriront en tout presque un quart des besoins en énergie du secteur des transports. La voiture individuelle typique sera encore équipée en 2020 d'un moteur à allumage à étincelles. La voiture „Trois litres“, fréquemment exigée, correspondra encore au standard conventionnel. Certes, la consommation d'essence moyenne atteindra très vraisemblablement un niveau légèrement inférieur à celui de la consommation actuelle, mais se situera encore dans une fourchette comprise entre 3 et 8 litres/100 km.

Les experts manifestent peu d'espoir de voir d'ici l'an 2020 une éventuelle réduction importante des effets du trafic sur l'environnement par rapport à aujourd'hui. On peut compter cependant, grâce aux taux d'émissions moins élevés attendus aussi bien dans le secteur des véhicules motorisés légers que dans celui des véhicules lourds, et ce malgré une augmentation du trafic, sur une tendance générale à la diminution des nuisances de bruit et d'émissions toxiques dues au trafic (à l'exception du trafic aérien, dont la légère augmentation probable entraînera également une augmentation des nuisances sonores). Ces nuisances sonores issues du trafic sous toutes ses formes demeureront cependant, de l'avis des experts, un très grand problème. En l'an 2020, la consommation d'énergie du secteur du trafic demeurera comparable à celle que nous connaissons aujourd'hui, grâce à des systèmes de propulsion plus économiques et malgré une augmentation du trafic. Il faut s'attendre en outre à une augmentation des besoins en surfaces occupées par les infrastructures nécessaires au trafic. Il faut donc constater, globalement parlant, que des efforts supplémentaires devront être entrepris pour se rapprocher de l'objectif visé d'un trafic plus compatible avec l'environnement.

Un important train de mesures est également indispensable en ce qui concerne la sécurité du trafic. Les experts partent en effet du principe qu'aucun progrès appréciable ne saurait être réalisé

d'ici l'an 2020 pour aucun des modes de transport si de nouveaux efforts ne sont pas entrepris dans ce domaine.

Les coûts du transport (en prix réels, y compris taxes et impôts) augmenteront en comparaison avec la situation actuelle d'au moins 25% dans le secteur des transports publics des personnes, d'au moins 20% dans le trafic des marchandises sur rail et d'au moins 40% dans le trafic des marchandises sur route. Le financement correspondra probablement de manière plus réelle au principe du „pollueur-payeur“: 50 à 60% des coûts externes connus seront internalisés d'ici là (plutôt en coordination avec l'UE que sous forme d'une démarche isolée), et les impôts et les frais d'assurances seront très vraisemblablement perçus en fonction des distances réellement parcourues. On devrait en outre assister très vraisemblablement à un assouplissement de l'affectation des taxes du trafic, associée à un financement coordonné de l'ensemble du trafic.

Selon l'avis des experts, de nouvelles offres en matière de mobilité, telles que le co-voiturage, devraient être disponibles de manière plus large, de même que des centrales de mobilité (conseil en matière de moyens de transports les plus adaptés à un trajet donné, etc.), même si ces dernières devraient connaître une diffusion moins large. Les effets de ces nouvelles propositions sur la diminution du nombre des trajets effectués devraient cependant demeurer modestes.

D'une manière générale; les experts sont d'avis que les mesures prises au niveau de l'économie de marché pour atteindre un trafic plus continu ont des chances nettement plus élevées d'être acceptées par les citoyens que des contingentements, interdictions et autres restrictions d'ordre légal.

Les résultats de l'enquête ont permis de dégager une série de points particulièrement remarquables, qui sont les suivants:

- Selon l'avis des experts, la tendance à l'extension des surfaces d'habitation et la construction de centres de consommation et de loisirs „au vert“ devrait se poursuivre.
- La réduction, voire l'annulation des goulets d'étranglement dans le trafic routier constituera un thème essentiel des discussions de politique du trafic en 2020. L'entretien du réseau routier exigera des moyens beaucoup plus importants que n'en demandera son extension. Ce sont des mesures directives de canalisation du trafic et de Road pricing qui domineront en matière de stratégie de désengorgement du trafic, en nette priorité sur le développement proprement dit du réseau routier.
- La probabilité selon laquelle Swissmetro sera introduit partiellement ou totalement d'ici l'année 2020 est considérée comme faible. Swissmetro ne devrait plus constituer d'ici là de sujet de polémique sur le plan politique, et les technologies nécessaires à sa réalisation ne devraient plus être développées avec beaucoup d'engagement.
- L'exploitation du trafic par le rail devrait avoir atteint un degré de libéralisation et de privatisation nettement plus élevé en comparaison avec la situation actuelle. On ne prévoit par contre pratiquement pas de privatisations dans le secteur des autoroutes.
- En matière de télématique du trafic, celle-ci devrait très vraisemblablement connaître une utilisation beaucoup plus large en l'an 2020. On en attend principalement des avantages en ce qui concerne des réductions au niveau de la recherche de places de parking et des bouchons, ainsi que des améliorations de l'accessibilité des centres-villes et de la livraison des marchandises „Just-in-time“.
- Les trafics respectifs des entrées en Suisse et des sorties de Suisse, et en particulier le trafic de transit (rapporté à la Suisse) devraient augmenter de manière plus importante que le trafic intérieur, aussi bien pour le transport des personnes que pour celui des marchandises.
- En ce qui concerne le trafic des marchandises, les distances moyennes des transports devraient encore augmenter d'ici l'année 2020, et ce pour près de 20% dans les secteurs des transports routier et aérien, et pour environ 30% dans le secteur du transport ferroviaire.

Du point de vue de la méthodologie, on peut constater que la méthode Delphi a fait ses preuves en tant qu'instrument de pronostic dans le domaine du trafic, à propos duquel on ne dispose que de connaissances très approximatives et incomplètes. Le temps nécessaire pour répondre aux questionnaires a représenté plus de trois heures, et s'est certainement situé ainsi à la limite

supérieure de l'exigible. La mortalité relativement faible d'environ 10% au sein du panel en est d'autant plus réjouissante (calculée par rapport au nombre de participants de la première table ronde de l'enquête).

## RIASSUNTO

Lo scopo dello studio Delphi è quello di raccogliere le aspettative degli esperti relative al futuro dei trasporti in Svizzera e di presentare una previsione di un possibile sistema di trasporti futuro. Nella consapevolezza che il futuro non “si realizza” con facilità ma che è la conseguenza dei requisiti e delle aspettative della società così come delle misure politiche, tale previsione non dovrebbe limitarsi a rilevare i possibili sviluppi del settore ma dovrebbe, inoltre, gettare le basi necessarie alla determinazione delle misure da adottare in futuro in Svizzera in materia di politica dei trasporti.

All'inchiesta Delphi hanno preso parte circa 100 esperti dei settori dell'amministrazione, della ricerca e del settore privato. Ai partecipanti allo studio, sono stati presentati, in 3 riprese, oltre 340 quesiti relativi agli sviluppi attesi per il 2020 nell'ambito della politica, dello sviluppo e della tecnologia dei trasporti (passeggeri e merci).

Il quadro delineato dagli esperti per il futuro dei trasporti in Svizzera non dà alcuna indicazione sui cambiamenti radicali che si attendono rispetto ad oggi. Nel 2020, l'esigenza dei cittadini di una mobilità possibilmente illimitata rimarrà costante e, sia i mezzi di trasporto passeggeri che quelli merci – ma in particolare questi ultimi – aumenteranno ulteriormente. Gli aumenti maggiori si prevedono, in particolare, nel traffico aereo.

Secondo i partecipanti allo studio, però, le iniziative già avviate oggi verso il passaggio dal trasporto privato a quello pubblico e dal trasporto merci su strada a quello su rotaie daranno i loro frutti. Nel trasporto passeggeri, aumenterà leggermente la percentuale di autobus e veicoli su rotaia rispetto ai mezzi privati e il numero dei mezzi di trasporto merci su rotaia sarà superiore a quello dei mezzi su strada.

Fra le risorse energetiche utilizzate, acquisteranno maggiore importanza per gli autobus l'elettricità e l'idrogeno che copriranno, insieme, quasi un quarto del fabbisogno energetico di questo settore. La tipica automobile disporrà anch'essa, nel 2020, di un motore a ciclo Otto. La tanto richiesta “Auto a 3 litri” non corrisponderà ancora allo standard previsto. Con grossa probabilità, il consumo medio di benzina di una automobile tipica sarà, in qualche misura, inferiore rispetto ad oggi ma resterà fra i 3 e gli 8 litri/100 km.

Gli esperti non credono che gli effetti del traffico possano ridursi notevolmente entro l'anno 2020. Il traffico continua ad aumentare grazie ai ridotti tassi di emissione sia dei mezzi pesanti che di quelli leggeri con una tendenza verso la riduzione dell'inquinamento acustico ed atmosferico (ad eccezione del traffico aereo, in cui si prevede un leggero aumento dell'inquinamento acustico). Il rumore causato dal traffico, secondo gli esperti, costituirà sempre un grosso problema. Grazie ai parsimoniosi sistemi dei motori, il consumo energetico del settore trasporti nel 2020, nonostante l'aumento del traffico, non crescerà rispetto ad oggi mentre si prevede un aumento dello spazio richiesto per le infrastrutture stradali. Nel complesso, bisogna rendersi conto che sono necessari ulteriori sforzi prima di potersi avvicinare all'obiettivo di un traffico più rispettoso dell'ambiente.

Una grossa aspettativa è rivolta alla sicurezza dei trasporti. Gli esperti considerano che, senza maggiore impegno, entro il 2020, non si arriverà ad alcuno sviluppo rilevante.

Il costo dei trasporti (prezzo reale, inclusi diritti ed imposte) aumenterà di un buon 25% per il trasporto privato, del 20% per il trasporto passeggeri pubblico e quello delle merci su rotaia, e del 40% per il trasporto merci su strada. Il finanziamento si prevede corrisponderà maggiormente al principio di causalità: il 50-60% dei costi esterni già noti potrà essere, nel frattempo, “internalizzato” (in maggiore concertazione con la UE piuttosto che autonomamente) e le tasse, così come i costi assicurativi, verranno aumentate, con molta probabilità, secondo le prestazioni su strada. Inoltre, si presume si possa verificare una moderazione della destinazione vincolata delle imposte sui trasporti associata all'introduzione di un finanziamento coordinato del settore.

Secondo le previsioni degli esperti, si avranno a disposizione, oltre alle nuove offerte di mobilità ormai diffuse (come Car-Sharing), anche i centri per la mobilità un po' meno diffusi (consulenza sui mezzi di trasporto più indicati per una determinata strada, ecc.) Gli effetti di queste nuove offerte

sulla riduzione della percentuale dei tragitti effettuati con mezzi di trasporto privato si prevedono piuttosto modesti.

Generalmente gli esperti concordano che gli elettori accetteranno più volentieri le misure in termini di economia di mercato per il raggiungimento di trasporti efficaci che non i contingentamenti, i divieti o le altre limitazioni.

L'inchiesta ha rilevato una serie di aspetti piuttosto singolari:

- Secondo gli esperti, rimarranno invariati la tendenza all'espansione e lo sviluppo di ulteriori offerte di consumo e di attività di tempo libero su spazi ancora verdi.
- L'eliminazione dei passaggi stretti nella rete stradale sarà un tema importante della discussione sulla politica dei trasporti. L'effettiva realizzazione di una rete stradale richiederà maggiori sforzi di quelli richiesti per il suo sviluppo. Quale strategia per l'eliminazione delle strettoie, sono di notevole importanza le misure dell'autorità dei trasporti e il Road Pricing – ovviamente prima dello sviluppo della rete stradale.
- La probabilità che sia introdotto parzialmente o totalmente lo Swisstrometro entro il 2020 si prevede ridotta. In realtà, questo argomento non sarà neanche inteso quale tema che riguardi la politica dei trasporti e la sua tecnologia non viene, effettivamente, perseguita con molto impegno.
- Le aziende che gestiscono i mezzi su rotaia avranno raggiunto, rispetto ad oggi, un grado più alto di liberalizzazione/privatizzazione. Al contrario, è difficile che si registri una privatizzazione delle strade nazionali.
- I sistemi telematici applicati a questo settore avranno trovato nel 2020 un utilizzo diffuso. Ci si aspetta soprattutto vantaggi nella ricerca di parcheggi e nella limitazione degli ingorghi stradali come anche miglioramenti nel raggiungimento dei centri cittadini e nella consegna di merci "Just-in-Time".
- Sia per ciò che riguarda i mezzi passeggeri che quelli merci, aumenterà maggiormente il traffico convergente/di origine e in particolare il transito rispetto al traffico interno.
- Nel trasporto merci si registreranno ulteriori aumenti entro il 2020 delle medie distanze, ossia circa il 20% nei trasporti stradali e su aerei e il 30% nei trasporti rotaia.

Dal punto di vista metodico, si può stabilire che Delphi risulta valido quale mezzo prognostico nel campo dei trasporti sul cui futuro esiste solo una coscienza confusa e poco concreta. Il margine di tempo (più di 3 ore) concesso per rispondere ai questionari era sicuramente più che ragionevole. Tanto più gradita è la relativamente ridotta mortalità del panel di circa il 10% (relativa al numero di partecipanti alla prima ondata di inchieste).



## SUMMARY

The aim of this Delphi study is to gather expectations in relation to the future of traffic in Switzerland, as held by experts today, and to combine these to form a preview of a potential future traffic system. In the awareness that the future does not simply "happen", but is a consequence of the demands and expectations of society, as well as of political measures, this preview will show which developments could occur, and form a basis for the establishment of future traffic policy measures in Switzerland.

Around 100 experts from management, research and the private sector took part in the Delphi survey. Over 340 questions on the developments expected by the year 2020 in the areas of traffic policy, traffic development and traffic technology (both passenger and freight traffic) were put to the participants in 3 surveys.

The picture drawn by the experts of future traffic in Switzerland does not give any indication of radical changes that may be expected in comparison with today. In the year 2020, people's requirements for the most unrestricted mobility possible will remain unchanged, and both passenger and freight traffic – particularly the latter – will have further increased on all traffic carriers. The greatest increases are expected in air traffic.

However, in the opinion of the participants in the Delphi survey, the efforts already introduced to transfer private motorised traffic to public transport and freight traffic from road to rail, will bear fruit. In passenger transport, the proportion of bus and rail traffic will be slightly higher than that of private motor vehicles, and the proportion of rail freight traffic will be higher than road freight traffic.

With regard to the energy methods used for propulsion, electricity and hydrogen will become more important in public bus transport, and together these will provide almost a quarter of the energy requirement of this transport sector. The typical car will also have an Otto engine in the year 2020. However, the frequently demanded "3 litre car" will not yet comply with the standard. Very probably, although the average petrol consumption of a typical car will be somewhat lower than today, it will still be between 3 and 8 litre/100 km.

The experts do not entertain much hope that the effects of traffic on the environment will have reduced much by the year 2020 in comparison with today. Nevertheless, despite increasing traffic, a trend towards a decrease in traffic-conditioned noise and air pollution (excluding air traffic, where a slight increase in noise pollution is assumed) can be expected, thanks to the expected lower emission values, both of light and heavy motor vehicles. However, in the experts' opinion, traffic noise will continue to be a large problem. Thanks to more economical drive systems, energy consumption in the traffic system in the year 2020 will not be any greater than today, despite an increase in traffic. A further increase in land development for the traffic infrastructure is expected. All in all, it must be concluded that further efforts are needed to come closer to the goal of more environmentally friendly traffic.

There also continues to be a greater need for action with regard to road safety, although the experts assume that clear progress will be achieved by the year 2020 without further efforts from any of the transport operators.

Transport costs (in real prices, including duties and taxes) will be a good 25% higher than today in private motorised traffic, a good 20% higher in rail freight traffic, and a good 40% higher in road freight traffic. Financing will probably correspond better to the "FOB" principle: 50 - 60% of known external costs could be internalised by then (in co-ordination with the EU rather than alone), and both taxes and insurance costs will very probably be increased in relation to mileage. In addition, a relaxation in the earmarking of traffic duties combined with the introduction of co-ordinated financing of all traffic might quite probably have taken place.

In the experts' opinion, new mobility options such as car sharing will be widely available, as well as – a little less widespread – mobility centres (advice regarding the most expedient means of transport for a particular route, etc.). The effect of these new options on the reduction in the number of journeys performed using private motor vehicles is, however, estimated as modest.

Generally, experts are of the opinion that so-called market-economy measures for achieving a more sustainable traffic have distinctly higher chances of being accepted by voters than fixed quotas, bans or other legal restrictions.

A number of distinctive features which have resulted from the survey are:

- The trend towards the extensive spreading out of settlement and the building of further consumer and leisure facilities in the "green belt" will continue, in the experts' view.
- The elimination of bottlenecks in road transport will be an important theme in traffic policy discussion in 2020. However, maintaining the road network will require considerably more funds than its extension. As strategies to avoid bottlenecks in road traffic, traffic diversion measures and road pricing stand in the foreground – clearly before an extension of the road network.
- The probability of the Swissmetro being completely or partially introduced by 2020 is estimated to be small. It will barely even still be a traffic policy topic, and the technology on which it is based will not be greatly used.
- In comparison with today, rail traffic operations will have achieved a substantially higher degree of liberalization / privatisation. On the other hand, virtually no privatisation is expected for national roads.
- Traffic telecommunications will very probably be widely used in the year 2020. These are expected to give rise very early on to advantages in relation to reductions in traffic looking for parking spaces and in relation to traffic status, as well as improvements in the accessibility of town centres and "Just-in-time" freight supply.
- Both in passenger and freight traffic, destination/origin and in particular transit traffic (in relation to Switzerland) will increase more strongly than internal traffic.
- With regard to freight traffic, by 2020 the average transport distances will increase still further, namely by 20% each for road and air traffic and 30% for rail traffic.

From a methodical point of view it can be ascertained that the Delphi method has proven itself as a prognostic instrument in the traffic sector, about whose future only uncertain and incomplete knowledge exists. The time taken for each person to answer the questionnaire was more than 3 hours – undoubtedly at the upper limit of what was reasonable. This makes the relatively low panel drop-out of around 10% (in relation to the number of participants in the first survey) all the more pleasing.