

Die Mobilität und die Planung der Zukunft

Franco Tufo

Ingénieur Transports EPFL, Directeur général, Citec Ingénieurs Conseils SA

«Die Zukunft zu planen, ist immer schwierig und mit vielen Unsicherheiten verbunden», sagt Franco Tufo. Er verweist beispielsweise auf die Alterung und das Wachstum der Bevölkerung, die bei der Planung der Mobilität der Zukunft berücksichtigt werden müssen. Ein weiterer Aspekt sei der lineare Anstieg der Anzahl Fahrzeug auf der Strasse in den letzten 30 Jahren. Jedes Jahr werden in der Schweiz rund 350 000 Autos neu zugelassen. Ein Wachstumstrend, der sich auch weltweit zeigt. Schätzungen der Internationalen Automobilherstellervereinigung (OICA) gehen davon aus, dass bis im Jahr 2050 weltweit über 3 Milliarden Autos verkehren – mehr als doppelt so viele wie noch 2017. Zum Vergleich: 2021 waren weltweit rund 16,5 Millionen Elektroautos unterwegs. Wie viele davon bis 2050 mit nachhaltigen Antrieben unterwegs sein werden, will Tufo nicht prognostizieren. Er verweist aber auf die Tatsache, dass zahlreiche Rohstoffe für Autobatterien sehr limitiert und rar sind. «Schon heute werden 80 Prozent der Kobalt-Vorkommen für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien für Elektroautos verwendet», gibt Tufo zu Bedenken.

Die grosse Herausforderung bestehe in der Versorgung mit Energie. Dabei spielen Masse und Geschwindigkeit die entscheidende Rolle: «Einen 80 kg schweren Menschen mit einem Fahrzeug zu befördern, das über zwei Tonnen wiegt, ist einfach nicht effizient.» Für Tufo ist deshalb klar: Um den Energieverbrauch zu senken, müssen wir auf die Masse und die Geschwindigkeit einwirken. «Wir Ingenieure müssen umdenken, nicht mehr nur in Reichweite und Leistung denken. Die neue Dimension ist die Energie. Wir müssen also zukünftig in CO₂-Emissionen und Kilowattstunden rechnen, die wir für einen Verkehrsweg brauchen und nicht mehr in zurückgelegten Kilometern.»

Autonome Fahrzeuge tragen laut Tufo kaum zur Lösung der aktuellen Probleme bei. «Die ganze Technik, die man auf den Strassen und auch in den Fahrzeugen braucht, um eine Fahrerin oder Fahrer zu ersetzen, ist enorm, und den Nutzen sehe ich kaum. Zudem wird es viel mehr Leerfahrten geben.» Tufo verweist auf die Verbindung zwischen Masse und Energie, was letztlich viel über die Effizienz eines Verkehrsmittels aussagt. Ein Elektroauto verbraucht beispielsweise gleich viel Energie wie 30 bis 45 Elektrofahrräder, um die selbe Wegstrecke zurückzulegen.

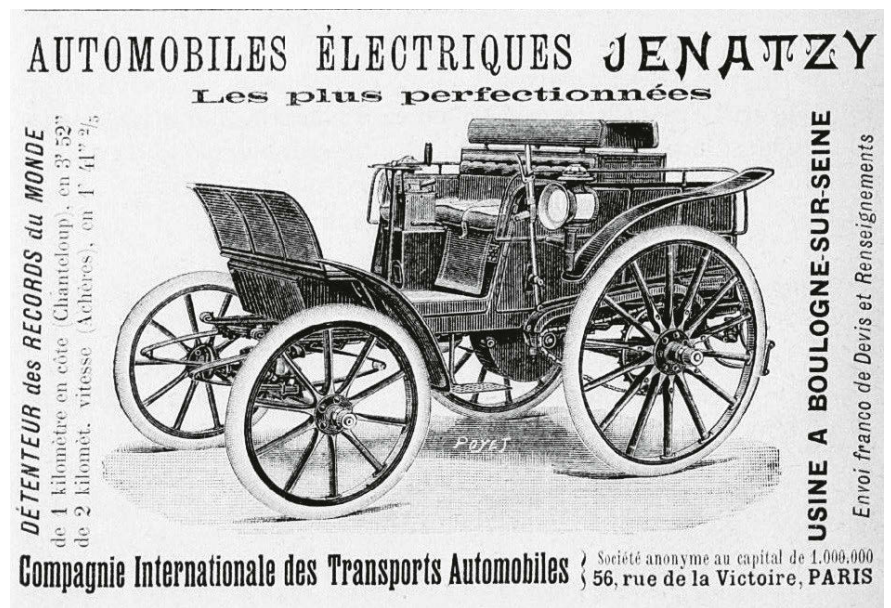
La mobilité et la planification du futur

«Planifier l'avenir est toujours difficile et soumis à de nombreuses incertitudes», explique Franco Tufo. Il renvoie par exemple au vieillissement et à la croissance de la population à prendre en compte pour planifier la mobilité du futur. Il évoque également l'augmentation linéaire du nombre de véhicules sur la route au cours des 30 dernières années. Chaque année en Suisse, quelque 350 000 voitures sont immatriculées pour la première fois. Une tendance à la hausse qui se constate aussi à l'échelle mondiale. Il ressort des estimations de l'Organisation internationale des constructeurs automobiles (OICA) que plus de 3 milliards de voitures circuleront dans le monde d'ici 2050, soit plus du double qu'en 2017. À titre de comparaison, près de 16,5 millions de voitures électriques circulaient en 2021 dans le monde. Franco Tufo ne se risque pas à prédire combien rouleront d'ici 2050 avec un mode de propulsion durable. Il évoque cependant les réserves très limitées et la rareté de nombreuses matières premières pour les batteries automobiles. «Aujourd'hui déjà, 80 % des gisements de cobalt sont utilisés pour la fabrication des batteries lithium-ion», fait remarquer Franco Tufo.

Selon lui, l'approvisionnement en énergie constitue le grand défi. La masse et la vitesse sont déterminantes ici: «Transporter une personne qui pèse 80 kg avec un véhicule qui pèse plus de deux tonnes n'est tout simplement pas efficient.» Pour Franco Tufo, il est donc évident qu'il est nécessaire d'agir sur la masse et la vitesse pour réduire la consommation d'énergie. «Nous, les ingénieurs, nous devons modifier notre façon de penser, ne plus penser uniquement en termes d'autonomie et de performance. La nouvelle dimension, c'est l'énergie. Nous devons donc désormais calculer en émissions de CO₂ et kilowattheures nécessaires pour un itinéraire, plus en kilomètres parcourus.»

Les véhicules autonomes n'apportent guère de solution aux problèmes actuels, selon Franco Tufo. «Toute la technique nécessaire sur la route et également dans les véhicules pour remplacer une conductrice ou un conducteur est colossale et je peine à voir son utilité. Il y aura par ailleurs bien plus de trajets à vide.» Franco Tufo renvoie au lien entre masse et énergie, qui en dit long sur l'efficacité d'un moyen de transport en fin de compte. À titre d'exemple, une voiture électrique consomme autant d'énergie que 30 à 45 vélos électriques pour parcourir le même trajet.

- 6 | Elektroautos sind keine Errungenschaft der 2000er-Jahre. Bereits zwischen 1896 und 1912 erlebten sie den ersten grossen Boom.
- 6 | Les voitures électriques ne sont pas nées dans les années 2000. Elles avaient déjà rencontré un premier grand succès entre 1896 et 1912.



Abschliessend erwähnt Tufo die ASI-Methode als möglichen Lösungsansatz. ASI (Avoid-Shift-Improve) bedeutet vermeiden, verbessern, verlagern. Es ist ein Ansatz aus den Verkehrswissenschaften der 1990er-Jahre zur ökologischen Nachhaltigkeit, der darauf abzielt, die Effizienz durch Änderung des Verbraucherverhaltens zu steigern. Konkret heisst das: Strecken vermeiden, wo Rohstoffe verbraucht werden. Das angemessenste Transportmittel wählen («das kann auch das Auto sein, wenn man zu Viert fährt»), und immer alle Verbesserungspotenziale im Blick haben. «Die beste Lösung wird aber immer multimodal sein», betont Tufo, «am effizientesten ist aber nach wie vor, zu Fuss zu gehen. Jedesmal, wenn man eine Milliarde an Subventionen für das Auto bereitstellt, müsste man das auch für den Velo- und Fussverkehr machen ...»

In seinen Schlussfolgerungen betont Tufo folgende Aspekte:

- Förderung der Mobilität statt der Fahrzeugnutzung
- Förderung einer effizienten Nutzung von Fahrzeugen (Carsharing, Carpooling). «Sie müssen aber voll sein, wenn sie sich bewegen.»
- Für jeden Transportweg das effizienteste Verkehrsmittel wählen.

Laut Schätzungen werden heute weltweit rund 30 Mrd. Franken Subventionen zur Förderung von Elektroautos ausgegeben. «Für mich ist das vollkommen unsinnig», moniert Tufo. «Die Subventionierung von Elektrofahrzeugen sollte sinnvoll sein und eine effiziente Wahl fördern: verbrauchsarme, leichte Fahrzeuge.»

Franco Tufo évoque enfin la méthode ASI comme approche pouvant fournir une solution. ASI (Avoid-Shift-Improve) signifie «éviter, déplacer, améliorer». Il s'agit d'une approche de durabilité écologique issue des sciences des transports des années 1990, qui vise à augmenter l'efficacité en modifiant le comportement de consommation. Concrètement, cela revient à éviter les trajets qui consomment des matières premières. Choisir le moyen de transport le plus adapté («il peut aussi s'agir de la voiture si on roule à quatre») et ne jamais perdre de vue l'ensemble des potentiels d'amélioration. «La meilleure solution sera cependant toujours multimodale», insiste Franco Tufo, «le mode le plus efficient sera toujours la marche à pied. Chaque fois qu'on subventionne la voiture à hauteur d'un milliard, il faudrait faire de même pour le trafic cycliste et le trafic piétonnier ...»

Dans les conclusions qu'il tire, Franco Tufo insiste sur les aspects suivants:

- Encourager la mobilité plutôt que l'utilisation des véhicules
- Encourager une utilisation efficace des véhicules (autopartage, covoiturage). «Mais ils doivent être remplis lorsqu'ils roulent.»
- Choisir le moyen de transport le plus efficient pour chaque trajet.

Selon les estimations, environ 30 milliards de francs de subventions sont alloués aujourd'hui à l'échelle mondiale pour la promotion des voitures électriques. «Je trouve cela totalement insensé», critique Franco Tufo. «Le subventionnement des véhicules électriques devrait être pertinent en encourageant un choix efficient, à savoir des véhicules légers qui consomment peu.»