

Wie machen wir das mit der  
**Energie** im Jahr 2050?

Thema Energie.

# Smart Transportation.

Von Simon

# Die Vision in einem Satz.

Die Schweiz minimiert den Endenergieverbrauch und die Energieimportkosten mittels elektrischer autonomer Personen- und Gütertransporte auf dem Boden, zu Wasser und in der Luft, welche sich an Transport-Hubs einfach kombinieren lassen.

*Hinweis: Ergänzende Worte, illustrierende Grafiken und Fotos sind in einer separaten Präsentation enthalten.*

# Die Herausforderungen.

Die Herstellung und der Betrieb eines jeden Transportfahrzeugs und der dazu gehörenden Infrastruktur erfordert eine hohe Menge an Energie, natürliche Ressourcen und Metalle, insbesondere auch seltene Metalle. Gemäss Bundesamt für Statistik gingen 2022 rund 36% der in der Schweiz verbrauchten Endenergie auf das Konto des Verkehrs und stellt somit die grösste Energie-Verbrauchergruppe dar (vor Haushalten und Industrie). Der Energiebedarf deckte der Verkehr zu 93% mit Erdölprodukten. Die Verkehrsinfrastruktur beansprucht fast ein Drittel der Siedlungsfläche. Der Grossteil der Verkehrsflächen, nämlich 88%, entfallen auf Strassen und Autobahnen. Transportfahrzeuge werden heute in verschiedener Hinsicht ineffizient genutzt, insbesondere auch das Auto, welches oft nur einen Bruchteil des Tages verwendet wird. Die Nutzung der Autobatterie als Energiespeicher während dem Parken mittels bidirektionaler Ladestation ist sehr selten.

Wir sind der Überzeugung, dass es möglich ist, das Transport-System so weiterzuentwickeln, dass die Transport-Bedürfnisse mit einer geringeren Anzahl, mit leichteren und effizienteren Transportfahrzeugen erfüllt werden können. Elektrofahrzeuge könnten beispielsweise bereits heute mittels Naturfaserverbundwerkstoffen, Reluktanz-Motoren und Natrium-Ionen-Batterien ohne seltene Metalle und zudem günstiger hergestellt werden. Jedoch wird Nachhaltigkeit bzw. Nachhaltige Öffentliche Beschaffung mit ökologischen Kriterien erst in geringem Masse in der Vergabepraxis gefordert bzw. umgesetzt, trotz des neuen öffentlichen Beschaffungsrechts, welches die Berücksichtigung von Ökologischen Kriterien explizit vorsieht. Oftmals wurde bisher dem Angebot mit dem niedrigsten Anschaffungspreis den Zuschlag gegeben, jedoch wären bei der Berechnung mittels Lebenszykluskosten (Total Cost of Ownership) effiziente und ökologischere Elektrofahrzeuge günstiger, weil nicht nur der Anschaffungspreis berücksichtigt wird.

Fracht wird sehr oft mittels schweren Metallcontainern auf Containterschiffen und LKWs transportiert. Ferner wird für deren Rohstoffe und Herstellung beträchtliche Energie aufgewendet. Lösungen für leichtere und ökologischer hergestellte Container fehlen mangels Forschungsprojekten und Anreizen.

Zement verschmutzt weltweit die Luft mehr als Flugzeuge und Handelsschiffe zusammen. Elektrische Luftfahrzeuge sind heute eine Nische. Elektrische Flugdrohnen haben den Vorteil, dass für ihre Transporte (fast) keine Energie für die Herstellung von Infrastruktur benötigt wird und die CO<sub>2</sub>-intensive Klinker-Herstellung für Beton entfällt.

Mobility Hubs führen verschiedenste Transport-Arten an einem Ort zusammen und ermöglichen einen schnellen Transport-Modus-Wechsel, sind aber heute noch selten.

# Die Vision.

Die Verknüpfung von ökonomischen und ökologischen-Zielen verhilft effizienterem, smarterem Transport von Gütern und Personen zum Durchbruch.

## Leuchtturm-Projekt für die Vision

Durch die Elektrifizierung und Automatisierung von Transport-Knotenpunkten (Hubs) wie Bahnhöfen, Schwerverkehrszentren, Container-Terminals und City Hubs können diese Ziele verknüpft werden. Gewichtsreduktion und die Verwendung von Eco-Materialien können CO2-Emissionen und Kosten weiter nachhaltig senken. *Als einer der grössten Schweizer Hubs soll der neu geplante Containerhafen der Gateway Basel Nord im Port of Switzerland (Rheinhäfen) entsprechend als Leuchtturmprojekt realisiert werden. Elektrisch und autonom.*

## Elektrifizierung

Als Beispiel für einen elektrifizierten Logistik-Hub dient ein für die Post in Frauenfeld transportierender Logistiker, welcher mit einem E-LKW-Ladepark mit 28-Schnellladepunkten und PV-Überdachung der Parkierflächen Pionierarbeit leistet. Für die Post wird bereits seit 2019 mit einem 40t-Elektrosattelschlepper operiert, 2024 soll die Elektroflotte 32 E-LKWs und bis 2028 70 Fahrzeuge umfassen. Üblicherweise wird im firmeneigenen Truckport geladen, aber analog zu den Elektroautos muss ab und zu auch unterwegs auf Autobahnraststätten usw. geladen werden können. Dazu soll analog der EU, welche die Mitgliedstaaten zu E-LKW-Schnellladestationen im Abstand von 60-100km verpflichtet, ein Schweizer E-LKW-Ladenetz aufgebaut werden. Aufgrund des spannenden Business Case ist keine Finanzierung, jedoch ein Aufbau eines Netzwerks notwendig.

## Gewichtoptimierung und Eco-Materialien

Mittels Verwendung von Recycling-Metall in Kombination mit Flachs-Verbundwerkstoffen kann das Gewicht eines Containers beträchtlich gesenkt werden. Dadurch resultiert eine grosse Gewichtseinsparung bei Containerschiffen und Container-LKWs, welche den Energieverbrauch verkleinert und dadurch den Ausstoss von Schweröl-, Dieselemissionen usw. reduziert, aber auch die graue Energie für die Herstellung halbiert.

## Automatisierung

In kleinen Autos (u. Microcars) kann durch die Verwendung von kostengünstigeren und ökologischeren Akku-, Motoren- und Karosserie-Materialien der ökologische Footprint massiv gesenkt werden. Indem Sharing-Unternehmen autonomes Vorfahren am Bahnhof auf einer Spur, wie bei Taxi-Ständen, und Wireless-Charging der Fahrzeuge ermöglicht wird, wird die Attraktivität von intermodalem Reisen gesteigert, der Flächenbedarf gesenkt und die Zeit für den Umstieg von öV-zu-Mietauto ebenfalls gesenkt.

## Intelligenz

Durch ein intelligentes Slotsystem am Gotthard, kann stehend – statt rollend gewartet werden, was ökologischer, ökonomischer und sozialer ist.

# Die Handlungsempfehlungen.

Die Hebel unser Transportsystem smarter zu machen sind; Intelligenz (Zeiteffizienz mit smartem Zeitschlitz/Slot-System), Elektrifizierung (Kosten- und Energie-Effizienz, lokale Wertschöpfung), Automatisierung (Autonomer Transport) und Gewichtsreduktion & Eco-Materialien. Auch Suffizienz (Weniger-ist-Mehr) birgt ein enormes Einsparpotential. Elektrifizierung:

- ▶ E-LKW-Ladepark-Netzwerk schaffen und Planungssicherheit durch schnelles Vorantreiben von neuen E-LKW-Ladeparks schaffen
- ▶ Grosser E-LKW-Ladepark nahe Rheinhäfen als Leuchtturmprojekt initialisieren und Bau mit neuem Container Terminal Gateway Basel Nord verbinden

Intelligenz, Sharing und Verlagerung:

- ▶ Anti-Stau-Express: Schnelle Umsetzung eines Slot-Systems am Gotthard vor oder gleichzeitig mit Brennerlösung damit keine Verlagerung in die Schweiz stattfindet
- ▶ Transport-Hub-Pilotprojekte initialisieren u.a. On-Demand-Car-Sharing mit autonomer Vorfahrt und Wireless-Charging, um Moduswechsel von Bahn auf Mietauto zu verkürzen und zu vereinfachen (analog Taxistand nahe Unterführung)
- ▶ City Hubs vorantreiben für vermehrten Schienengütertransport in die Städte

Automatisierung:

- ▶ Prüfung autonomer batterie-elektrischer Containerabfertigung analog Grosshäfen (Rheinhäfen analog z.B. Rotterdam oder Hamburgs Container Terminal Altenwerder, das als erste Anlage seiner Art zertifiziert klimaneutral arbeitet)

Gewichtreduktion & Eco-Materialien:

- ▶ Umweltfreundliche Fahrzeuge bei Ausschreibungen berücksichtigen, gemäss ökologischen Nachhaltigkeitskriterien im neuen öffentlichen Beschaffungsrecht (z.B. kein oder geringer Anteil an Nickel, Magan, Kobalt, LFP & Natrium-Ionen-Akkus, Reluktanz-Motoren, Microcars, Autos mit kleiner Stirnfläche vor SUVs)
- ▶ Forschungsprogramm zu Eco-Container (Flachsverbundwerkstoff & Recyclingstahl)

Suffizienz:

- ▶ Schaffen von günstigem und ökologischem Wohnraum ermöglichen (Energieeffiziente Kleinwohnformen, z.B. auf Rädern)
- ▶ Weniger Asphalt dank Transport ohne Strasseninfrastruktur: Die Etablierung einer Zusammenarbeit zwischen BAZL, SkyGuide und eVTOL-Hersteller soll eine neue automatisierte Flugsicherung von Personen- und Transport-Drohnen ermöglichen

(wie bspw. Fraport - Frankfurt Airport und Lufthansa Group). Dazu soll das Low Flight Network und der U-Space zur Nutzung mit eVTOLs verbunden werden.

- ▶ Nachhaltiger Lufttransport ohne Betoninfrastruktur: Ermöglichung von elektrischen Wasserflugzeug-Basen auf Schweizer-Gewässern, analog Wasserflugbasis Wangen-Lachen SZ, Como IT oder Seaplane Terminal in Vancouver prüfen

Technische Herausforderungen sind wenige zu erwarten, da es für alles bereits vergleichbare Projekte oder zumindest Pilotprojekte gibt. Die grösste Herausforderung wird sein alle Akteure an einen Tisch zu kriegen und davon zu überzeugen gemeinsam am gleichen Strang in die gleiche Richtung zu ziehen.

*Hinweis: Ergänzende Worte, illustrierende Grafiken und Fotos sind in einer separaten Präsentation enthalten.*

# Das Objekt.

Ein aus Flachsfaserverstärkter Container, welcher von einem (autonomen) elektrischen Reachstacker auf einen elektrischen LKW gehoben wird, welcher mit einer MegaWattCharging-Station verbunden ist. Im Container wiederum ist ein Microlino oder ein anderes Microcar mit Flachsfaser-Karosserie zu sehen. Am oder im Container wird auf einem Plakat SMART TRANSPORT am Leuchtturmprojekt Containerhafen Gateway Basel Nord und die SMART TRANSPORT INITIATIVE der Schweiz erklärt. Als Objekt für das Jahr 2050 könnte symbolisch ein Lilium-Jet-Modell neben dem Microcar dienen.