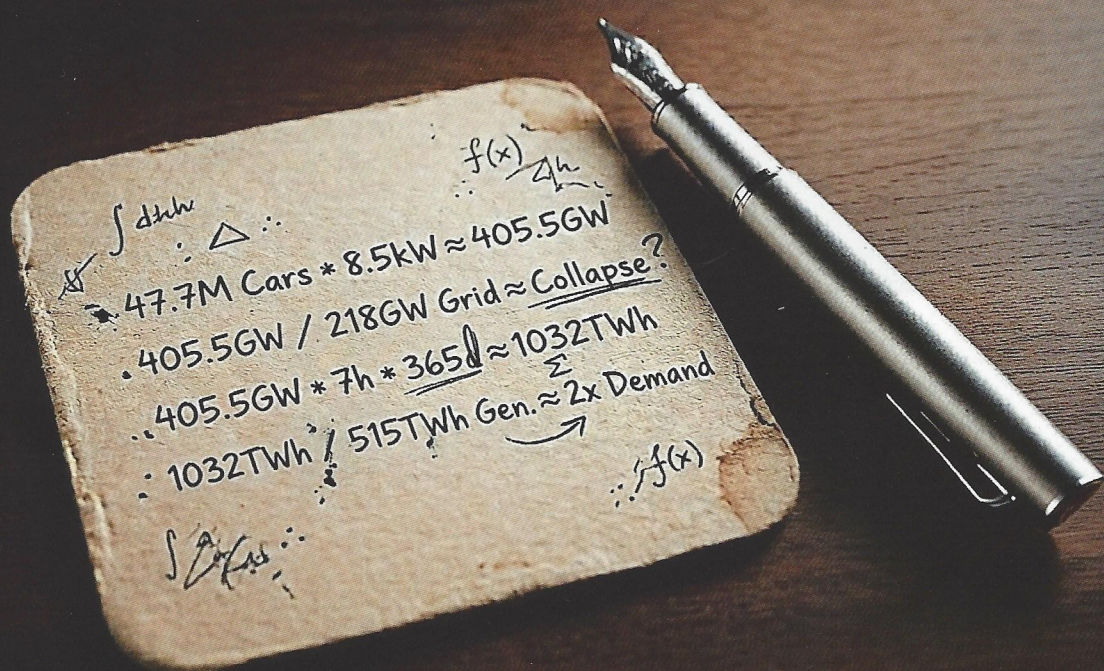


Wenn Ideologie die Physik ausbremst – und wie wahre Ingenieurskunst uns rettet

When ideology slows down physics –
and how true engineering saves us



Vorwort von Arthur G. Sutsch,
Past-Chairman des RREC Swis Section

Da wir uns im Club auch um die junge Generation bemühen, habe ich einem jungen Mann (Noa Brügger ist 17) während seines erzwungenen Ausfalls aufgrund eines Unfalls eine Aufgabe gestellt. Noa macht eine Lehre als Automechaniker und kommt aus einer Familie der Auto-Branche bei uns im Dorf.

Er möge sich Gedanken machen, wie die junge Generation sich die Mobilität der Zukunft (ihre Zukunft) vorstellt. Ich habe ihm Material mitgegeben, u. a. meine Veröffentlichungen im AE, Vorträge des ifo-Instituts,

Foreword by Arthur G. Sutsch,
Past Chairman of the RREC Swiss
Section

As we in the club are also keen to engage with the younger generation, I set a young man (Noa Brügger, aged 17) a task whilst he was forced to take time off due to an accident. Noa is doing an apprenticeship as a car mechanic and comes from a family in the automotive industry here in our village.

I asked him to think about how the younger generation envisages the mobility of the future (their future). I gave him some material, including my publications in the AE,

etc., so dass er nicht bei Null beginnen musste. Zuerst hatte ich etwas Bedenken, ob die Beschäftigung mit den unterschiedlichen Varianten, wie mit Brennstoffzellen (Wasserstoff, etc.) nicht zu hoch gegriffen wäre; Noa lächelte nur und erklärte mir, dass er als Techniker mit seinem Team an der Schweizer Meisterschaft für Wasserstoff Modellautos teilnehmen würde.

Er hat mir nun diese exzellente Ausarbeitung gegeben und ich finde sie angemessen, als Artikel im AE veröffentlicht zu werden.

Liebe Auto- und Technikbegeisterte

Wir befinden uns in einer Zeit, in der uns die «grüne Wende» als glänzendes Versprechen verkauft wird. Doch wer den Blick unter die Haube wagt und den Dreisatz, aus der Schule noch beherrscht, erkennt äusserst schnell: Die aktuell forcierte Batterie-Elektromobilität ist kein Weg in die Freiheit, sondern eine physikalische und ökologische Sackgasse. Lassen Sie uns die Illusion Schritt für Schritt abarbeiten, bevor wir den Blick auf einen alternativen Lösungsvorschlag richten, der diesen Namen auch verdient.

Unsere Klimapolitik zur E-Mobilität

Man nennt sie «Null-Emissions-Fahrzeuge». Ein Etikettenschwindel. Batterien erzeugen keinen Strom, sie sind lediglich, nach Nikola Tesla: «Energiespeicher», so wie ein Benzintank. Da ein signifikanter Teil des Ladestroms (z. B. in den USA ca. 40 %) weiterhin aus Kohle stammt, sind diese Autos faktisch zu hohen Prozentsätzen unter anderem kohlebasiert oder werden indirekt durch sonstige Fossile Energieträger angetrieben.

Viel fataler ist jedoch der «umweltzerstörerische Rucksack»:

Raubbau gigantischen Ausmasses: Für eine einzige 500-kg-Batterie müssen etwa 250'000 kg Erdkruste bewegt werden. Darin enthalten sind 12,5 kg Lithium (gewonnen aus 12'500 kg Sole) und 15 kg Kobalt. Blutiges Kobalt: 68% des Kobalts stammen aus dem Kongo, wo unter anderem Kinder bei lebensgefährlichen Bedingungen ohne Umweltkontrollen das giftige Material abbauen.

lectures from the ifo Institute, etc., so that he wouldn't have to start from scratch. At first, I had some reservations as to whether delving into the various options, such as fuel cells (hydrogen, etc.), might be a bit too ambitious; Noa just smiled and explained to me that, as a technician, he would be taking part in the Swiss Championship for hydrogen-powered model cars with his team.

He has now given me this excellent paper and I think it is suitable for publication as an article in AE.

Dear car and technology enthusiasts

We find ourselves in an era where the “green transition” is being sold to us as a shining promise. Yet anyone who dares to look under the bonnet and still remembers the rule of three from school will realise very quickly: the battery-electric mobility currently being pushed is not a path to freedom, but a physical and ecological dead end. Let us dismantle this illusion step by step before turning our attention to an alternative solution that truly deserves the name.

Our climate policy on e-mobility

They are called “zero-emission vehicles”. A misnomer. Batteries do not generate electricity; they are merely, in Nikola Tesla's words, “energy storage devices”, just like a petrol tank. Since a significant proportion of the charging electricity (e.g. in the US, approx. 40 %) still comes from coal, these cars are, in fact, to a large extent coal-based or are indirectly powered by other fossil fuels.

Far more damaging, however, is the “environmental destruction footprint”:

Overexploitation on a gigantic scale: for a single 500-kg battery, around 250,000 kg of the earth's crust must be moved. This contains 12.5 kg of lithium (extracted from 12,500 kg of brine) and 15 kg of cobalt. Bloody cobalt: 68 % of cobalt comes from the Congo, where, among others, children mine the toxic material under life-threatening conditions without any environmental controls.

Des Weiteren, wird für die Lithiumgewinnung enorm viel Wasser verbraucht, in Zahlen bedeutet das: Die Förderung einer Tonne Lithium benötigt 1'600'000 Liter Wasser, eine Elektroauto-Batterie 20'000 Liter – das entspricht 100 vollen Badewannen, welche dann an den jeweiligen Abbauorten fehlen. In Chile und Bolivien gefährdet dies leider Trinkwasserreserven und unter Anderem, die Lebensgrundlage der Mapuches.

Ein einfacher Dreisatz zeigt das physikalische Ende des E-Hypes: Der jährliche Strombedarf zum Betrieb aller 48 Millionen zugelassenen PKW in Deutschland als Elektrofahrzeuge entspräche exakt der doppelten Menge des gesamten im Jahr 2019 erzeugten Stroms. Kein Netz, keine Glühbirne, keine Fabrik, keine Heizung – Mathematik ist brutal ehrlich.

Warum nicht Wasserstoff (H_2)?

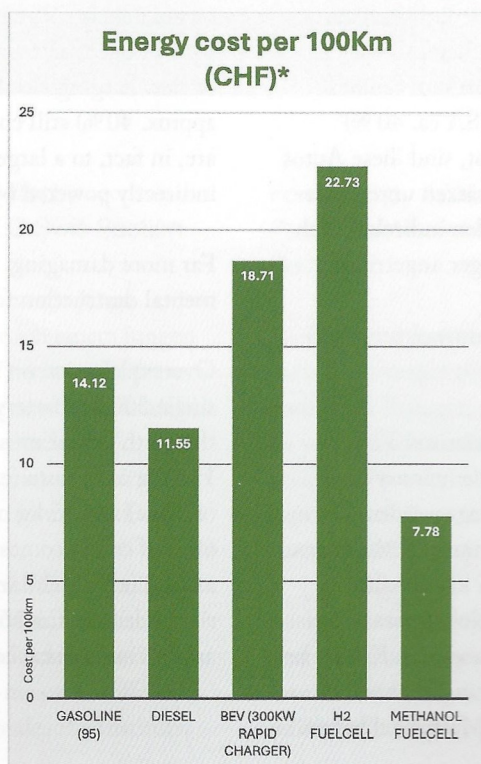
Obwohl die Wasserstoff-Brennstoffzelle auf den ersten Blick vielversprechend aussieht, hat sie leider auch eine grosse Schattenseite. Die wasserstoffbasierte Mobilität wird oft als saubere Lösung beworben, da als einziges «Abgas» lediglich Wasserdampf entsteht und der Kraftstoff selbst ungiftig sowie flüchtig ist. Dennoch zeigt die Realität gigantische Herausforderungen:

Furthermore, an enormous amount of water is consumed in lithium extraction; in figures, this means: extracting one tonne of lithium requires 1,600,000 litres of water, an electric car battery 20,000 litres – equivalent to 100 full bathtubs, which are then missing from the respective mining sites. In Chile and Bolivia, this unfortunately jeopardises drinking water reserves and, among other things, the livelihoods of the Mapuche people.

A simple rule of three reveals the physical limits of the electric vehicle hype: the annual electricity required to power all 48 million registered cars in Germany as electric vehicles would be exactly double the total amount of electricity generated in 2019. No grid, no light bulb, no factory, no heating – mathematics is brutally honest.

Why not hydrogen (H_2)?

Although the hydrogen fuel cell looks promising at first glance, it unfortunately also has a major downside. Hydrogen-based mobility is often promoted as a clean solution, as the only 'exhaust' produced is water vapour and the fuel itself is non-toxic and volatile. Nevertheless, reality presents enormous challenges:



Die Kosten werden in Schweizer Franken (CHF) für ein repräsentatives «Durchschnittsauto» unter durchschnittlichen Fahrbedingungen bei einer gleichmässigen Autobahnfahrt in der Schweiz berechnet. (19. Juni 2026) ►

► Costs are calculated in Swiss francs (CHF) for a representative "Joe Public" family car under average driving conditions during along, steady motorway journey in Switzerland. (19 June 2026)

Die Herstellung und vor allem, der Transport von reinem Wasserstoff sind komplex und kostenintensiv, da allein die Verflüssigung bei -253°C etwa 30% des Heizwertes verschlingt. Zudem stammen aktuell noch 98% des Wasserstoffs aus fossilen Quellen wie Erdgas oder Kohle, man ist also weit entfernt von echtem «grünem» Wasserstoff. Das Tanken gilt als sehr gefährlich, da aufgrund der hohen Drücke (bis 700 bar) und einer Explosionsgefahr bereits ab einer 11-prozentigen H_2 -Konzentration in der Luft völlig neue Sicherheitskonzepte nötig sind. Die infrastrukturellen Kosten sind gigantisch: Die Umrüstung einer einzigen herkömmlichen Tankstelle auf Wasserstoff kostet heute über 1'000'000 €. Nach Adam Riese, 1'000'000 € mal die 14'376 Tankstellen die es 2025 laut BFT in Deutschland gab, 14'376'000'000 €. Klingt viel, oder? Nur in Deutschland... Ein weiterer technischer Mangel ist die Hardware selbst: Die Wasserstoff-Brennstoffzelle gilt momentan leider als zu schwer und kurzlebig, weshalb sich populäre Hersteller trotz jahrzehntelanger Erprobung bereits wieder von diesem Konzept für PKW verabschiedet haben (u. a. Mercedes-Benz).

Roland Gumpert und die «Liquid Electricity»

Doch verzagen Sie nicht. Wo die Politik leider scheitert, beginnt die wahre Ingenieurskunst. Der Ingenieur Roland Gumpert – der Vater des legendären Audi Quattro – hat mit der «Nathalie» bewiesen, dass Mobilität ohne Reue möglich ist. Sein Konzept der «Liquid Electricity» nutzt ein Methanol-Wasser-Gemisch als flüssigen Energieträger. Ein sogenannter Reformer spaltet dieses Gemisch an Bord direkt in Wasserstoff und CO_2 . Der Wasserstoff reagiert in der Brennstoffzelle zu Strom, der den Elektromotor antreibt.

Ja, die Nathalie hat eine Batterie. Aber im riesigen Gegensatz zum massiven «Bleiklotz» normaler BEV-Autos ist dies lediglich eine kleine Pufferbatterie. Sie dient dazu, Lastspitzen beim Beschleunigen abzudecken und Bremsenergie durch Rekuperation zurückzugewinnen. Der eigentliche «Tank» ist das Methanol. Das bedeutet für uns: Tanken in nur drei Minuten für eine Reichweite von bis zu 820 km.

Ein wichtiger Vorteil liegt in der Infrastruktur. Da Methanol flüssig ist, können wir das bestehende Tankstellennetz nutzen, eine Umrüstung pro Zapfsäule kostet lediglich ca. 2'000 € – ein

The production and, above all, the transport of pure hydrogen are complex and costly, as liquefaction alone at -253°C consumes around 30% of the calorific value. Furthermore, 98% of hydrogen currently still comes from fossil sources such as natural gas or coal, so we are a long way from truly 'green' hydrogen. Refuelling is considered very dangerous, as the high pressures (up to 700 bar) and the risk of explosion – even at an H_2 concentration of just 11% in the air – necessitate entirely new safety concepts. The infrastructure costs are astronomical: converting a single conventional filling station to hydrogen currently costs over € 1,000,000. By my reckoning, € 1,000,000 multiplied by the 14,376 filling stations that existed in Germany in 2025 according to the BFT, that's € 14,376,000,000. Sounds like a lot, doesn't it? And that's just in Germany... Another technical shortcoming is the hardware itself: unfortunately, the hydrogen fuel cell is currently considered too heavy and short-lived, which is why popular manufacturers (including Mercedes-Benz) have already abandoned this concept for passenger cars, despite decades of testing.

Roland Gumpert and «Liquid Electricity»

But do not despair. Where politics unfortunately fails, true engineering begins. Engineer Roland Gumpert – the father of the legendary Audi Quattro – has proven with the car «Nathalie» that mobility without regrets is possible. His «Liquid Electricity» concept uses a methanol-water mixture as a liquid energy carrier. A so-called reformer splits this mixture on board directly into hydrogen and CO_2 . The hydrogen reacts in the fuel cell to produce electricity, which powers the electric motor.

Yes, Nathalie has a battery. But in stark contrast to the massive «lead block» found in standard BEVs, this is merely a small buffer battery. It serves to cover peak loads during acceleration and to recover braking energy through regenerative braking. The actual «fuel tank» is methanol. For us, this means: refuelling in just three minutes for a range of up to 820 km.

A key advantage lies in the infrastructure. As methanol is liquid, we can use the existing network of filling stations; retrofitting a single pump costs just around € 2,000 – a fraction of the millions required for hydrogen refuelling stations. Furthermore, if we produce methanol

Bruchteil der Millionenkosten für Wasserstoff-Ladeparks. Wenn wir Methanol zudem synthetisch als «E-Methanol» herstellen, gewonnen aus grünem Wasserstoff und CO₂ welches der Luft entzogen wurde, entsteht ein geschlossener Kreislauf. Das Fahrzeug gibt dann nur das CO₂ wieder ab, das zuvor für die Kraftstoffherstellung gebunden wurde. Bei diesem Mobilitätskonzept ist die Emission weiterer Abgase, wie beispielsweise Kohlenstoffmonoxid, während der Fahrt auszuschliessen.

Zurück zum Verstand

Wir müssen uns nicht zwischen Umweltzerstörung und Stillstand entscheiden. Die Methode Gumpert eröffnet jedoch eine neue und unbekannte Perspektive, wie sich die Flexibilität konventioneller Energieträger mit den Vorteilen des elektrischen Antriebs verbinden lässt. Sie zeigt, dass es möglich ist, Mobilität effizient zu gestalten, ohne zusätzliche Belastungen für sensible Ökosysteme oder unser Stromnetz zu schaffen. Es ist Zeit, dass wir uns wieder auf Fakten verlassen und nicht auf Dogmen.

Fahren wir mit Verstand und Freude in die Zukunft.

synthetically as “e-methanol”, derived from green hydrogen and CO₂ extracted from the air, a closed-loop system is created. The vehicle then emits only the CO₂ that was previously captured for fuel production. With this mobility concept, the emission of other exhaust gases, such as carbon monoxide, during driving is ruled out.

Back to common sense

We do not have to choose between environmental destruction and stagnation. However, the Gumpert method opens up a new and unfamiliar perspective on how the flexibility of conventional energy sources can be combined with the advantages of electric propulsion. It demonstrates that it is possible to make mobility efficient without placing additional strain on sensitive ecosystems or our electricity grid. It is time we relied on facts again, rather than dogma.

Let’s drive into the future with common sense and joy.



Noa Brügger

📷 Arthur G. Sutsch

Quellenverzeichnis

AE_1_2021_Elektro_Mobilität_Bilder. Sutsch, Arthur G. 2021. 2021.
AE_2_2020_Batterien. Sutsch, Arthur G. 2020. 2020.
Ammoniak - ein idealer Wasserstoff-Speicher. Prof. Dr. Fricke, Jochen. 2018. Bayern : s.n., 2018.
Arthurs Sternenhimmel_1_2020_26Jan2020.pdf. Sutsch, Arthur G. 2020. 2020.
Breaking Lab. 2026. Diese Brennstoffzelle schlägt Lithium-Ionen deutlich. [Youtube.com] 2026. <https://youtu.be/T8dppz3ax0U?si=e9xdf56LUuKSsPf5>.
Breaking Lab. 2026. Tanken statt laden! Methanol-Brennstoffzelle. [Youtube.com Video] s.l. : Breaking Lab (YouTube), 2021.
Electric Mobility AE 1_2021_ASutsch_DE. Sutsch, Arthur G. 2021. 2021.
Naundorf, Karen. 2022. SRF. Umstrittener Lithium-Abbau in Südamerika. [Online] SRF (Kassensturz), 14. 06 2022. [Zitat vom: 14. 03 2026.] <https://www.srf.ch/news/international/lithium-fuer-auto-batterien-umstrittener-lithium-abbau-in-suedamerika>.
Roland Gumpert. rolandgumpert.com. Nathalie. [Online] [Zitat vom: 23. 03 2026.] <https://www.rolandgumpert.com>.
Vergleich von Mobilitätskonzepten der Zukunft_09Feb22. Sutsch, Arthur G. 2022. 2022.

Bibliography

AE 1_2021_Electric_Mobility_Images. Sutsch, Arthur G. 2021. 2021.
AE_2_2020_Batteries. Sutsch, Arthur G. 2020. 2020.
Ammonia – an ideal hydrogen storage medium. Prof. Dr. Fricke, Jochen. 2018. Bavaria: n.p., 2018.
Arthur’s Starry Sky_1_2020_26Jan2020.pdf. Sutsch, Arthur G. 2020. 2020.
Breaking Lab. 2026. This fuel cell significantly outperforms lithium-ion batteries. [Youtube.com] 2026. <https://youtu.be/T8dppz3ax0U?si=e9xdf56LUuKSsPf5>.
Breaking Lab. 2026. New electric car: Refuelling instead of charging! Methanol fuel cell. [Youtube.com video] s.l. : Breaking Lab (YouTube), 2021.
Electric Mobility AE 1_2021_ASutsch_DE. Sutsch, Arthur G. 2021. 2021.
Naundorf, Karen. 2022. SRF. Controversial lithium mining in South America. [Online] SRF (Kassensturz), 14 June 2022. [Cited on: 14 March 2026.] <https://www.srf.ch/news/international/lithium-fuer-auto-batterien-umstrittener-lithium-abbau-in-suedamerika>.
Roland Gumpert. rolandgumpert.com. Nathalie. [Online] [Cited on: 23 March 2026.] <https://www.rolandgumpert.com>.
Comparison of Future Mobility Concepts_09Feb22. Sutsch, Arthur G. 2022. 2022.