

## Permobil M3 Corpus: Erste Erfahrungen, Betrieb, zu den AGM-Akkus



Nach sieben MS-Schüben in ebensovielen Monaten kämpfte ich mich speziell abends nur noch von Stuhl zu Stuhl. Ich träumte von einem Verschieben sitzenderweise, ohne Krämpfe und Kloni, im Haus und auf der Terrasse. Meine Idee eines selbstfahrenden Bürostuhls fand Experten-seitig aber wenig Anklang. Geboren wurde sie aus dem Gedanken, dass ich den Stuhl mit der kippbaren Rückenlehne schätze. Während einer veritablen Migräne bot er mir während fünf Stunden Halt. Das zeigt, dass er mir von der Ergonomie her passt. Das Unterteil stammt von einem minimalistischen Elektrorollstuhl, der mir während dem Service des Hausrollstuhls zur Verfügung gestellt wurde. Grossartig war einzig, dass er sehr platzsparend bewegt werden konnte. Beim montierten Sitz waren sowohl die Sitzfläche wie die Rückenlehne zu klein, um "gut" zu sein. - "Du hast doch schon einen Elektrorollstuhl?!" Ja, aber:

Seit 4½ Jahren fahre ich den *Extrême X8*. Er ist ein Outdoor-Fahrzeug. Er gibt mir wieder etwas von der viele Jahre vermissten Freiheit! Mit dem Vierradantrieb schafft er Steigungen bis 50 %. Der Hauszugang ist maximal 30 % steil. Im Dorf finden sich drei Strassen und in Ringgenberg ein kurzes Stück Radweg mit sogar 35 %. Spazierwege haben noch steilere Stellen. Solche Strecken muss man schaffen, ansonsten hängt man fest, so wie bei Bachschalen. Da und bei Trottoirkanten ist die Kletterfähigkeit bis 14 cm wichtig. In Niederried gab es bis November 2017 keinen einzigen 'sicheren' Strassenübergang mit abgesenkten Bordsteinkanten. Im Schnee schafft der *Extrême* mit Lenksperre und als Zugabe Ketten den Hauszugang. Der Wendekreis liegt bei 2 m. Forciert man, zerknüllt er jeden Teppich. Mit 'gerade' hin und ebenso wieder weg vermeidet man Ungemach.

Am Tisch sitze ich im *Extrême* zu hoch. Deshalb kamen bisher die zwei Klapprollstühle zum Einsatz, im Haus 'sowieso' und ausser Haus als 'Sondermittel'.

Die Anforderung an einen fahrbaren Bürostuhl (...) waren ein bequemer Ganztages-Sitz, überall nutzbar am Computer, beim Kaffee und am Esstisch sowie 'Ausfällen', dabei eine grösstmögliche Agilität aufgrund des verfügbaren beschränkten Platzes aufweisend.

"Schauen Sie sich den M3 Corpus an." Ich schaute auf Youtube. Jaa! Das sah gut aus!

Mein *Extrême* gierte im Frühjahr wie ein Panzer mit schlecht gespannter Raupe, was das Fahren nicht erleichterte und den Reifenverschleiss 'förderte'. Ein Reifen eierte. Eine grössere Kontrolle tat somit not. Was bot sich da an? Genau! Ein 'Versuch' mit einem *M3 Corpus* liess sich so mit der Wartung des *Extrême* in der Werkstatt kombinieren. - Dort fand sich ein Reifen, der um 1 cm 'gewachsen' war, und das bei 0.6 bar Druck!

Hier wurde die Wohnung umgeräumt. Stühle wichen, ein Tisch wurde verschoben, der Test konnte laufen. Ich drehte meine Runden und übte mich am 'neuen' Leben. Gut war's!

Im Haus lässt sich ein Rollstuhl vom 60 cm Breite (mit Armlehnen 66 cm) gut bewegen. Das Drehen 'an Ort' ist nach dem *Extrême* eine neue Erfahrung. Die Sitzhöhe ab Boden beträgt 'weich gepolstert' 50 cm. Das brauchte kurz etwas 'Phantasie', waren doch der Tastatúrauszug und eine Tischplatte zu niedrig. Am Esstisch passt diese Sitzhöhe.

Die 8 cm zur Terrasse waren mit der Rampe 'kein Hindernis'. Was der *Corpus* sonst ausser Haus leisten kann, beschreibe ich später.

Dann war die Hürde der Kostengutsprache zu nehmen. Der Arzt schrieb ein Arztzeugnis - im laufenden Jahr eines von fünf - das ich zusammen mit der Offerte bei der IV einreichte. Diese beauftragte in der Folge die SAHB, die Zweckmässigkeit abzuklären.



Positiv war, dass überhaupt so ein 'Superrollstuhl' wie der *M3 Corpus* in die Erwägungen miteinbezogen wurde!

Einzig irritierend war dann, dass die elektrische Höhenverstellung der Fussstütze "*nicht empfohlen wurde*", dies im Gegensatz zur Aufstehhilfe. "*Das gehört nicht zusammen!*" Das ist, sorry SAHB, Blech: Selbständigkeit heisst nicht, immer auf Hilfe zählen zu müssen! So leistete ich mir diese Fussstütze. Mit ihr lassen sich u.a. die Fussplatten flach auf den Fussboden 'legen'. Damit ist mir, hingefahren zu einem Halte-Punkt wie einem Türrahmen, ohne Hilfestellung ein Ab- und Aufstieg nach vorne möglich.

Der Tastaturauszug beim Computer lag mit 62 cm 'Unterfahr'-Höhe für 'meinen' *Corpus* zu tief. Der Auszug *neoflex von ergotron mit Hochklappfunktion* hat da die nötige 'Luft'!



Auch das Sofa-Tischchen war zu niedrig und 'ausgrenzend befasst'. Was vor 20 Jahren hübsch war, noch heute ist, passt nicht mehr zur Krankheit. Auch der niedrige Handrollstuhl taugte nur ungefähr. Der umgebaute Sportstuhl hatte wenig Sitzkomfort, gab wenig Halt und war mit einer Hand schwierig zu bewegen.

Ich vermass die vorhandene Lücke, skizzierte einen Tisch mit 68 cm Unterfahrhöhe, und 'mein' Schreiner baute ihn perfekt: Der *Corpus* passt an den Tisch und ich gehöre wieder 'richtig' zum Kaffeekränzchen!

Das Fahren mit dem *Corpus* fordert! So wie der *Extrême X8* seine Eigenheiten hat, so hat sie ein Handrollstuhl und nun auch der *Corpus*. - "*Haha!*" Ich wollte mich mit Fuss und Hand umpositionieren. - "*Nahdisnah*" finde ich mich immer besser zurecht. Dabei hilft, dass sich meine Frau an den neuzuschaffenden Verkehrsflächen positiv beteiligt! Im Gegensatz zum Strassenverkehr wird optimiert, nicht beruhigt. Be(un)ruhigen tut die Krankheit genug.

Ich habe die drei Speicherplätze für folgende Sitz-Positionen belegt:

- M1 Transfer mit Sitz nach vorne gekippt und die Fussstützen auf dem Boden aufliegend
- M2 Arbeits- und Fahrposition im Haus mit Sitz und Fussstütze 'normal wie ein Stuhl'
- M3 Ruhe z.B. bei *fatigue* mit gekipptem Sitz, angehobener und verlängerter Fussstütze

Die Tasten neben der Anzeige schalten den Strassenbetrieb. Praktisch ist das Licht: Beim Wechseln der Räume entfällt das Hin und Her von und zu den Lichtschaltern! Oben links zwei Sekunden gedrückt, wird das Einstellmenü aufgerufen. Es ist selbsterklärend...

Die Sitzanpassung auf den Körper erfolgt bis auf die Fussstützen mechanisch. Man sollte sie dem Fachmann überlassen; es ist 'Meccano' vom Feinsten!

Auch der elektrischen Verstellmöglichkeiten sind viele. Was da an Motoren läuft, gefühlt zuweilen (erst) in die falsche Richtung, ist auch ein akustisches Erlebnis. Drücken und warten! Die Höhenverstellung der Fussplatten ab dem Joystick läuft effektiv '*cunterär*'.

Ich fuhr mit dem *Corpus* bis ins Sitzungszimmer der Gemeindeverwaltung. Abgesehen von den für die maximal 7 cm 'Kletterhöhe' damals noch nicht geeigneten Überwegen über die Kantonsstrasse ging das problemlos. Auch fuhr ich zum Arzt. Da war die Schwierigkeit, zwei auf dem Trottoir parkierte Autos zu umfahren. Der Rollstuhl ist für den Strassenbetrieb ausgerüstet. Somit kann die Fahrstrecke entsprechend angepasst werden. - Das ist "barrierefrei andersherum". - Zuweilen liegt 'Natur' auf der Strasse. Deshalb findet meine Frau Ausflüge mit dem *Corpus* etwas unappetitlich. Das ist schade, denn:

Das Fahren ausser Haus mit dem *Corpus* ist verglichen mit dem *Extrême* 'Rolls-Royce', Querrillen und Schläge/Kanten werden deutlich besser abgedämpft! Die maximal mögliche Geschwindigkeit bergauf beträgt gut 7 km/h, in der Ebene 10 km/h. An schräg verlaufenden (Trottoir-)Kanten zieht sich der *Corpus* längs. Da ist 'Gegensteuer' angesagt!

Die Stützräder regeln. Doch beschleunige ich berghoch - laut einem Datenblatt sind 15°, 'gerundet' 28 % möglich - bin ich 'schneller' als der Regler, der Rollstuhl hebt ab! Da die Eck-Räder drehbar sind, tragen sie nicht zur Längsstabilisierung bei. Von daher sind sie uninteressant. Es schaut nur 'hip' aus. Der Fahrer muss sich aber bewusst sein, dass er Grenzen auslotet, auch wenn das Wenden auf der Hauszufahrt einwandfrei gelingt!

Wann endet 'outdoor'? Mein Hauszugang liegt an der Haftgrenze; der *Corpus* scharrt berghoch beim Beschleunigen und schleift bergab beim Verzögern. Das Halten vom Tempo ist angesagt! Bei Nässe will ich es nicht versuchen. - Die Erfahrungen mit dem *Genny Mobility* sind zwar andere, selbstbalancierend, hier aber 'vom Gefühl her' nützlich.

Das Drehen der Stützräder ist gewöhnungsbedürftig. Die Räder drehen bei Kurven aus und können dabei gegen ein Hindernis stossen und drücken! Es ist zweckmässig, umsichtig etwas Raum zu lassen oder die Geradeausfahrt vorsorglich rechtzeitig zu beginnen. Beim Einschwenken ist der Platzbedarf seitlich grösser als bei der reinen Geradeausfahrt, der *Corpus* 'eiert' kurz, bevor er (der Fahrer...) die Linie findet.

Auch beim Fahren 'innen' mit geringer Geschwindigkeit ist die volle Kraft für das Abstossen an Hindernissen wie Teppichkanten, der Schuhablage und dem Lampenfuss oder Möbel und Wand praktisch. - Irgendwann zeigt sich klar der Fahrfehler. - Eine solche Hemmung zu überwinden ist heikel, da der *Corpus* danach ungehemmt loslegt.

Durch die 4 cm längere Sitzaufgabe ist der Sitz bequemer. 'Komischerweise' lässt sich nun auch die Sitzneigung besser ver- und die Sitzhöhe 2 cm tiefer stellen! (2 cm sind viel!)

Das Mitführen von 'alltäglichen' Dingen ist trotz Umhängetasche häufiger eine Kunst, spätestens beim Fahren mit vollem Trinkglas. Es fehlt mir überhaupt öfters die zweite Hand. Da sind Ideen gefragt, ähnlich wie beim Öffnen und Schliessen von Türen aller Art.

Zwei Taster in der rechten Fussplatte für *Fahren vorwärts* und *zurück* sind "keine gute Idee"! Die fallen somit weg. Wohin bei Nichtgebrauch mit einem Stock mit Schlaufe oder einem Greifer? Ein Gorillaarm wäre optimal. Da der fehlt, hilft einzig zuerst 'richtiges' Hinlegen und dann 'richtiges' Hinfahren und Zulangen. "*Mitdenken vor und beim Lenken!*"

Überhaupt ist kunstvolles Fahren angesagt. Je besser das gelingt, umso geringer sind die Schäden. *Husch-husch* ist tunlichst zu vermeiden. Die Füsse können als Puffer und 'Mitnehmer' eingesetzt werden. Seitlich helfen die Ellenbogen als Sensoren. Je mehr Abstand eingehalten werden kann, umso besser. Sonst gilt 'süüferlig'!

Beim Sitzen ist 'bequem' nicht unbedingt praktisch für Verrichtungen. Richtig mühsam sind die Beine. Die sind immer 'im Wäg'. Angehoben schmerzen sie weniger. Und? Genau! Da Kraftübungen zur (immer gleichen) Seite physiologisch nicht empfohlen werden, komme ich in eine Zwickmühle. Und so ist da wie anderswo auch Phantasie gefragt!

Das Laden von Akkus und die Anpassung der Speicher-Elemente untereinander sind ein eigener Studiengang. Gut geladene Akkus sind auch bei Elektrorollstühlen das A und O!

Dass man auf Rollstuhl-Akkus nur ein Jahr Garantie gewährt, lässt vermuten, dass Zweifel an Absolventen des Studiengangs aufkommen. Wer aber ist das/sollte es sein?

Flies-Akkus müssen zyklisiert oder formatiert werden, damit sie umgehend über die volle Kapazität verfügen. *"Beim Zyklisieren verteilt sich der in einem Flies gefasste Elektrolyt vollständig und benetzt die Platten komplett. Dabei müssen die Batterien mehrere Male geladen, entladen und wieder geladen werden. Es empfiehlt sich, neue AGM-Batterien vor der Serieschaltung zu zyklisieren. ... Dabei ist der 'gleiche' Ladezustand zu erreichen!"*

Das spart man sich 'hier' wohl aus Kostengründen, denn: *"Nach der Auslieferung sind die Akkus zu zyklisieren: 5 Mal 55 % entladen und dann wieder laden!"* Der Corpusfahrer muss dazu in der Ebene fünf Mal 16 km mit etwa 6 km/h fahren. Fährt er zu weit/schnell, kommt er über 60 % (oder unter 40 %), was dem Akku schadet. Das Band ist also schmal.

Ein 'Glück': Zyklisiert man nicht, haben die Akkus nur zu Beginn nicht die volle Kapazität...

Kapazität? Das sind Ampèrestunden bei einer definierten Entladung. Sowohl der *Extrême* wie der *Corpus* zeigen nur die Spannung ohne jede definierte Last und ohne Verbindung zur Temperatur. Eine Last schafft da erst das Fahren. Laut Anleitung muss ich mit dem *Corpus* 1 km fahren, damit ungefähr der Ladezustand der Akkus angezeigt wird. - Ich lade jede Nacht. Das ist bei Flies-Akkus gut, halten doch gepflegte AGM-Akkus 10 Jahre.

Wie weiss 'man' um den Ladezustand eines Akkus, ohne im Regen 1 km zu fahren? Ein Taster, dazu ein Zeitelement, das den Akku eine bestimmte Dauer mit einem definierten Shunt belastet, und man erhält über eine Spannungsmessung gute Anhaltspunkte, vergleichbar einer Stromversorgung beim Selbsttest. Die Temperatur kann man mit einem Fühler am Akku messen (besser im Akku!) und bei der Anzeige in die abgespeicherte Eichkurve mit einrechnen. Da im Akku chemische Vorgänge lastabhängig und mit einer gewissen Trägheit ablaufen, spielt auch bei der Kapazitätsmessung ein Zeitfaktor mit hinein, Stichwort Warburg-Impedanz. Die Messung der Leerlaufspannung sollte kurz nach Wegnahme der Last erfolgen, aber vor einer Sekunde, damit sich nicht wieder die "Ruhe-spannung" einstellt. - Man denke dabei immer an die Garantie...

Akkus mit Blei-Gel oder wie die Akkus vom *Corpus* mit Vlies müssen beim Laden Gasdruck aufbauen. Das gehört zum System. Ein Ansteigen des Gasdrucks führt auch zum Ansteigen der Gasungsspannung. Bei 13.8 V ist der Strom sehr schnell auf unter wenige Dutzend mA gefallen. Wenn nicht, ist das ein Zeichen, dass der Akku ein Gasleck hat. Wenn der Temperaturfühler fehlt, muss das Ladegerät entsprechend 'intelligent' sein, mit dem Ladestrom als Funktion zum temperaturabhängigen Innenwiderstand des Akkus.

Der AGM-Akku ist ebenso wie der Blei-Gel-Akku eine Weiterentwicklung des klassischen Blei-Säure-Akkus. Der Unterschied des AGM-Akkus zum Blei-Gel-Akku liegt in der unterschiedlichen Bindung des Elektrolyts, die hier in einem Glasfaservlies erfolgt. So läuft bei einem Defekt der Batterie keine Säure aus. Dass AGM-Akkus aufgrund eines niedrigen Innenwiderstandes gegenüber Blei-Gel- und Säure-Akkus einen höheren Startstrom liefern können, ist beim Rollstuhl eher akademischer Natur.

AGM-Batterien gelten ähnlich wie die Gel-Akkus als extrem zyklenfest. Wie bei diesen ist die Ladeerhaltungsspannung mit 13,8 V höher als bei Blei-Säure-Batterien. Daher ist bei AGM-Akkus die Ladekennlinie ähnlich der Gel-Batterien. Es gibt jedoch keine einheitliche

Empfehlung. Welche Kennlinie in der Praxis die richtige ist, kann nur der Batteriehersteller definitiv sagen. Wichtig (wegen der sog. Sulfatierung) ist jeweils "voll laden"!

Der Akku kann in geringem Umfang katalytisch das Knallgas wieder zu Wasser verbrennen und so zurückgewinnen. Um letztendlich alle Zellen gleichmäßig zu laden, lädt man vorsichtig mit einem kleinen Strom. Nicht volle Zellen werden weiter geladen, volle zersetzen Wasser und verbrennen das Knallgas wieder. Das beseitigt Unterschiede in der Ladung den Zellen. Macht man dieses 'Angleichen' nicht, laufen die Zellen mit der Zeit in ihrem Ladezustand auseinander, und irgendwann wird die Zelle, die zuerst leer ist, von den anderen Zellen durch den Entladestrom verkehrt herum geladen, umgepolt!

Die Kennlinie entscheidet, wann ein Ladegerät in den Erhaltungsmodus umschaltet. Diesbezüglich sind AGM-Akkus nicht anspruchsvoll. Allerdings sind sie empfindlich für Über- und Unterspannung. Ähnlich Blei-Gel- wird der AGM-Akku als sogenannte Ausgleichladung zum System überladen. - Alles klar? Nein? Dann vertrauen wir dem Handel:



Bei zwei in Serie geschalteten Akkus kann mit einem Ladegerät nicht korrekt geladen werden, wenn nicht beide 'ähnlich' sind. Besser ist, pro Akku ein Gerät einzusetzen. Dazu muss der Ladeanschluss auf 4 Pole erweitert werden, +24 V, neu Mittelabgriff (+12 V), 0 V und Steueranschluss. Ich würde zwei ('fertige') Ladegeräte CTEK MXS 5.0 12V 5A einsetzen. Der Nachteil sind die 'nur' 5 A Ladestrom. Der Vorteil sind 'das Können' und die Anzeige vom Ladeverlauf über 8 Stufen!

<https://www.maurelma.ch/shop/index.php?cat=WG171&product=110208&sid3F88C60A238949AAA21F3C2BAAA683EF=95d40909c0d5d324e54141daf93d0999>

Das MXS 5.0 ist ein hochentwickeltes mikroprozessorgesteuertes Batterieladegerät mit eingebauter automatischer Temperaturkompensation. Die Funktionen umfassen eine Diagnose des Batteriezustandes, um festzustellen, ob die Batterie Ladung aufnehmen und halten kann, einen patentierten automatischen Entsulfatierungsschritt sowie einen speziellen Rekonditionierungsschritt der Batterien, in denen sich Säureschichten gebildet haben, sowie tief entladene Batterien wiederherstellt. Bei Gel-Akkus ist die AGM-Option zu wählen ('untere Diodenreihe' 3). Die eingebaute Temperaturkompensation garantiert ideale Ladeleistung. Die patentierte Float/Pulse-Erhaltungsladung macht das MXS 5.0 ideal für die Langzeiterhaltung. Der gesamte Prozess der Batterieprüfung, der Ladung und der Erhaltung kann auf dem 8-stufigen LED-Display nachverfolgt werden:

4: Betriebsbereit 7: Voll aufgeladen 8: Wartungsladung

Bei diesem Ladeverfahren kann man auch umgehend erkennen, ob ein Akku kaputt ist und wenn ja welcher. Das Nichterreichen der Stufe 8 ist ein erstes Anzeichen. Nominell kann ein komplett leerer 72 Ah-Akku mit 5 A in 17 Stunden geladen werden; die 'eigentlich' nicht zu unterschreitenden 40 % in etwa 10 h. - "Nachtruhe" für Akkus und Fahrer!

Beim gelieferten Ladegerät *Filon Futur S+ 24 V/8 A* und dem neuen Rollstuhl dauerte es 16 h, bis die Akkus ab "drei gelben Balken" geladen waren! Angegeben sind "max. 14 h".

?! Irgendwann beginnt die Zeit, wo man zu überlegen beginnt! Nicht besonders hilfreich beim 'Warten auf Godot' ist die 'ewige' Anzeige "unter 80 %". Die nützt absolut nichts! Sind bereits 79 % erreicht oder erst 40 %? Wo steht das Gerät auf der Kennlinie? Kann der *Corpus* eine Ausfahrt von 20 km schaffen oder werden dabei die Akkus tiefentladen?

Die Anzeige "unter 80 %" steht auch nach einem Tag 'Hausbetrieb' mit ein paar 100 m. Merkt ein Laie, dass das eigentlich falsch ist - "ich kann bis 30 km fahren" - lädt er nur noch ab und zu, was dann aber richtig falsch ist. Eine klare Ansage mit "jede Nacht laden bis grün" tut not! Eine dabei unterstützende, informative Anzeige ist nur positiv.

## FILON FUTUR S+

Hochfrequenzladegeräte



Ladespannung	12 V oder 24 V
max. Nennleistung	240 W (24V/8A) Kühlung passiv 360 W (24V/12A) Kühlung aktiv
Netzspannungen	207 - 253 V 50/60 Hz (auch 100-120V u. 100-253V auf Anfrage)
Schutzart	IP 21 (höhere Schutzarten auf Anfrage)
Schutzklasse	II
Abmessungen (B x H x T)	HF 70 220x93x130

FILON FUTUR - Charging at its Best

Die FILON FUTUR S+ Optionen

Geeignete Batterietypen

- Bleibatterien - wartungsarm (PzS, PzB, GiS) und - wartungsfrei (PzV, GiV, AGM,...)
- Nickel-Cadmium-Batterien
- Li-Ionen-Batterien (Lithium-Polymer, Lithium-Eisen-Phosphat u.v.m.)
- Weitere Batterietypen auf Anfrage programmierbar

<https://www.youtube.com/watch?v=urcaSzUIxJg> zeigt, wie der *Corpus* läuft.

Die Anleitung beinhaltet diverse Alarm- und Warnhinweise! Irgendwann verliert man die Lust am Lesen und sucht nach einem Stichwortverzeichnis. Das ist relativ unvollständig. Ich suchte somit im Internet nach Daten zum *M3 Corpus*. Das Ergebnis war mau.

Um das Gepiepse und den speziell in der Nacht störenden Einschaltton auszuschalten, wählt man das Programm und mit dem Joystick die Position an. Mit 'langsam' und 'schnell' kann dann ein-, um- und ausgeschaltet werden.

Soll der Abstand der Armlehnen am Permobil-Rollstuhl - "die Breite" - verstellt werden, kann das stufenlos erfolgen! Dabei ist abzuwägen zwischen weniger Platz zwischen den Armlehnen und mehr zwischen den Hindernissen. Die runden 'Chrom'-Träger sind mit einem Klemmkonus gehalten, der mit der zentralen Schraube im 'Scharnier' blockiert wird.

Die Tasche an der Armlehne sah gut aus, doch bei jedem Umlegen vom Joystick wurde sie gefaltet, was auch für den Inhalt nicht dienlich war. - Unter dem Armpolster, das mit vier Plastik-Laschen auf die Lehne geclept ist, befinden sich (die) vier Halteschrauben.

Im Haus benutze ich eine kleine Umhängetasche. An der Rückenlehne vom *Corpus* sind zwei Haken, wo für Fahrten ausserhalb 'meine' Tasche vom *Extrême* hängt.

Neueste Erkenntnisse zu Akkus als Antwort auf die Frage, warum beim *Corpus* keine Li-Ion-Akkus zum Einsatz kommen:

*"Jeder Autobauer, der etwas auf sich hält, entwickelt Elektroautos. Dumm nur: Die Akku-Produktion kommt nicht nach. Rohstoffe wie Lithium oder Kobalt werden knapp." Und weiter: "Bei den Akkus, welche die sauberen Wagen dereinst antreiben sollen, droht ein Engpass. Erstens gibt es noch viel zu wenige Fabriken, welche die Kapazitäten haben, Millionen E-Autos mit dem potenten Strom-Herzen versorgen zu können. Zweitens - und das ist weit gravierender - sind schon jetzt die Rohstoffe knapp, die es für die Produktion der Akkuzellen braucht. Etwa Lithium und Kobalt. Im Erdinnern sind die Rohstoffe zwar zur Genüge vorhanden. Doch die Bergbauindustrie stösst an ihre Grenzen. Der Abbau von Nickel, Kobalt und Lithium ist sehr kostenintensiv. Die Produktion kann nicht von heute auf morgen hochgefahren werden und ist deshalb mit erheblichen finanziellen Risiken verbunden. Chinesische Produzenten haben praktisch sämtliche Vorräte aufgekauft. Experten sind sich darum einig: Es könnte noch einige Jahre dauern, bis Elektrofahrzeuge auf unseren Strassen dominieren."*

Was kann ich froh sein, mit 'Blei' zu fahren! Bleiakkus 'mit Flies' sind mehrfach gut: Der Rohstoff ist gut verfügbar und die Preise sind bezahlbar. Die Akkus sind wartungsfrei. Werden sie gut 'behandelt', halten sie viele Jahre. Bei Elektrorollstühlen stehen nicht möglichst viele Kilowattstunden pro Kilo im Vordergrund, sondern genügend Energie für einen Tag. Da kann der Fahrer mit seiner Fahrweise mithelfen, die Reichweite hoch zu halten; 30 km beim *Corpus* sind dafür eine gute Ansage. In der Regel genügt die Nacht, um nachzuladen. Bei Bleiakkus sind auch keine hochtechnischen, teuren Starkstromladesysteme nötig. Weiter ist der solide Aufbau interessant, wo ein Schlag nicht gleich grosse Folgen hat. Bleiakkus sind keine Leichtgewichte, was aber hilft, den Schwerpunkt tiefzuhalten.