



## hy-tech- challenge.08

... mit Wasserstoff mobil!

# H2GO

## Jetzt wird's technisch Der Bau des Wasserstoff-RC-Cars

**Was bisher geschah:** Ein Team von Schülern und Lehrern der Johann Philipp Reis Schule in Friedberg beteiligt sich an einem Wettbewerb zum Bau eines RC-Cars, das mit einer Brennstoffzelle betrieben wird. Diese Zelle und die zugehörige Elektronik sind riesengroß, bleischwer und äußerst leistungsschwach, jedenfalls verglichen mit dem, was man sonst von RC-Cars gewohnt ist. Trotzdem soll im September damit ein Rennen gefahren werden.

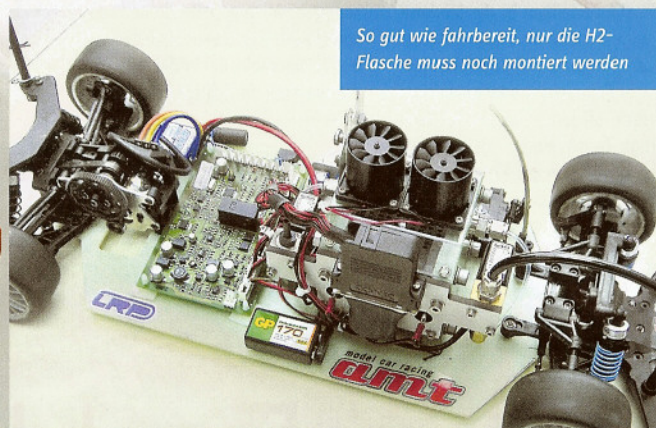
### Chassis und RC-Komponenten

Im letzten Heft hatte ich schon erklärt, dass wir uns aus Gewichts- und Platzgründen für einen HPI Super EP mit verlängerter Chassisplatte entschieden hatten. Kurzzeitig stand noch ein 1:10-Elektro-Offroad-Chassis zur Debatte, das wurde aber schnell wieder verworfen. Zwar hätte der Platz wohl ausgereicht, aber die anderen Komponenten wären immer noch zu groß und zu schwer. Wozu brauchten wir die großen Dämpfer, lange Querlenker und riesige Dämpferbrücken? Das Rennen soll auf einem ebenen Teppichboden stattfinden. Auch wäre ein mehrstufiges Offroad-Getriebe nicht notwendig. Nein, da ist unser SEP schon besser. Inzwischen war von LRP-Electronic ein großes Paket eingetroffen. Eine Sanwa MX3 DSM Fernsteuerung, zusätzlich ein extrastarkes Sanwa-Lenkservo, ein LRP-Brushless-Motor und ein

LRP-Brushless-Regler. Damit war unsere Grundausrüstung komplett. Laut Aussagen der LRP-Techniker sollten Motor und Regler mit den zur Verfügung stehenden 5 Volt Spannung zu betreiben sein.

### Es geht los!

Dank des ersten Artikelhonorars der a.m.t. konnten wir auch noch eine 3 mm starke GFK-Platte in Sondergröße kaufen, die für mehr als eine Chassisplatte reichen würde. Ende Juli, noch in den Sommerferien, saßen wir dann zusammen und schraubten Achsen, Lenkservo und Brennstoffzelle auf das Eigenbau-Chassis. Für unseren Zweck reicht ein Hinterradantrieb, deshalb konnten wir den gesamten vorderen Antrieb sowie das vordere Differenzial des SEP weglassen. Das sparte ordentlich Gewicht.



So gut wie fahrbereit, nur die H<sub>2</sub>-Flasche muss noch montiert werden

Die Zelle saß nun reichlich weit vorne, direkt hinter dem Lenkservo. Das war notwendig, da sie wegen ihrer Höhe nur unter die Fahrerkabine unserer Pick-up-Karosserie passt. Auf deren Ladefläche sollte dann die Alufasche mit dem Wasserstoff montiert werden, wozu noch eine Halterung gebaut wurde.

Das hohe Gewicht der Zelle führte dazu, dass die Bodenfreiheit an der Vorderachse auf weniger als 3 mm schrumpfte, und das, obwohl wir schon die härtesten Federn aus einem HPI R40 (1:8-Onroad-Verbrenner) montiert hatten. Mit ordentlich dicken Clips über den Federn war das aber schnell beseitigt.

Das nächste Problem war die handgroße Steuerplatine der Zelle, die mit einem steifen Bündel Kabel und riesigen Computersteckern angeschlossen wird. Hier mussten wir den Stecker an der Zelle um 180 Grad verdreht montieren,

sonst hätte das nicht gepasst. Danach hatte die Elektronik ihren Platz zwischen Zelle und Hinterachse gefunden.

Gleichzeitig begannen wir auch mit der Optimierung des SEP-Chassis. Erste Maßnahme war, einen möglichst leichten Lauf zu bekommen, um die Zelle weitgehend zu entlasten. Dazu bekam der alte SEP einen neuen Satz Kugellager spendiert. Diese wurden von den Abdeckscheiben und ihrer Fettfüllung befreit und mit dünnflüssigem Synthetiköl geschmiert. Der Unterschied war gewaltig!



Stunde der Wahrheit: Rollout in der Schulturnhalle

uns ein Topspeed von 17 km/h – gemessen mit Radarpistole – lieferte. Auch unser Kraftstoffverbrauch schien mit ca. 18 Minuten/Flasche akzeptabel. Auf dem PVC-Hallenboden ging also alles problemlos, aber würde das auch auf Teppich funktionieren?

### Es geht voran

Also zurück ins Lehrerzimmer für Beschleunigungstests. Die Kollegen machten den Gang frei und schauten neugierig zu. Am Sender hatten wir maximales Expo auf den Gashebel gelegt und wenn man ihn zügig durchzog, funktionierte alles bestens. Bei ganz hartem Vollgas aus dem Stand aber fiel die Zellenspannung kurzzeitig unter das Minimum für den Regler. Dieser schaltete für einen Moment aus. Die Folge war eine Pause von etwa 5 Sekunden, in der



Die Tüftler am Werk: Achsen, Lenkservo und Brennstoffzelle werden an das Eigenbau-Chassis angepasst

Nachdem dann noch Gasflasche, Motor, Regler und Empfänger montiert waren – vorerst noch provisorisch mit viel zu langen Kabeln – sollte das lange erwartete Rollout erfolgen.

### Stunde der Wahrheit

Ich gebe zu: In der Nacht davor habe ich nicht gut geschlafen. Bewegt sich das Auto überhaupt oder schaltet die Zelle bei der ersten Belastung ab? Schafft es das Lenkservo, trotz der hohen Last auf der Vorderachse die Räder einzulenken? Bekommen wir wegen des langen Radstands einen riesigen Wendekreis?

Die ersten Meter sollte das Auto auf einem Gang im Lehrerzimmer rollen, der mit Teppichboden versehen war. Vorsichtshalber hatten wir die kürzest mögliche Getriebeuntersetzung montiert und zu unserer großen Erleichterung funktionierte alles bestens. Beim Durchreißen des Gashebels drehten sogar die Hinterräder leicht durch und die Lenkung reagierte für RC-unerfahrene Hände schon viel zu nervös. Danach zogen wir in die Turnhalle um, das Lehrerzimmer war zu klein. Dort zeigte sich schnell, dass wir nur ein besseres Fußgänger-tempo erreichten, also viel zu langsam waren. Nach mehreren Versuchen hatten wir schließlich eine Hauptzahnrad/Ritzel-Kombination, die

sich DSM-Sender und -Empfänger neu finden mussten. Das darf im Rennen nicht passieren. In den folgenden Tagen wurde die Karosserie lackiert und mit Aufklebern aus der Restekiste „dekoriert“. Alle Kabel im Auto wurden auf ein Minimum gekürzt und von allen überflüssigen Steckern befreit, um die elektrischen Verluste möglichst gering zu halten. Die diversen Schalter und der kleine 170-mAh-Starterakku für die Brennstoffzelle wurden vernünftig befestigt. Schließlich bauten wir die Teppichboden-Rennstrecke des MBC Goldstein e.V. in der Turnhalle auf, um damit die passende Untersetzung herauszufinden.

Das ist auch wichtig, weil wir zwei 8-Minuten-Rennen mit einer Flasche H<sub>2</sub> bestreiten müssen. Dabei erlebten wir die nächste Überraschung. Jede neue H<sub>2</sub>-Flasche sollte einen Druck von 12 bar haben. Wir hatten aber eine mit nur 10 bar! Trotzdem

reichte sie exakt für 16 Minuten Fahrzeit, aber dieses Problem muss noch mit dem Veranstalter geklärt werden, sonst könnte es Ärger geben. Die ursprüngliche Idee, die Zelle mittels eines Servos vom Sender aus zu starten, werden wir wohl verwerfen. Wenn diese nämlich wegen Überlast abschaltet, hat der Empfänger keinen Strom mehr, dann funktioniert auch der Schalter nicht. Ein Empfängerakku ist aber nicht erlaubt. Die Gründe dafür versteht außer dem Veranstalter wohl niemand.

### Fahrertraining

Am 16. August lud der EMC Wehrheim e.V., welcher für das abschließende Rennen verantwortlich ist, alle Teams zu einem Fahrertraining ein. Leider kamen nur Mitglieder von 3 Teams. Das war aus zwei Gründen bedauerlich. Zum einen hatte sich der EMC sehr viel Mühe gemacht, um einen ganzen Tag lang die Teilnehmer in die Geheimnisse der RC-Car-Rennen einzuweihen, von der Fahrwerkstheorie bis zu einem kleinen Rennen mit Autos, die vom Verein gestellt wurden. Zum anderen benötigte der EMC auch Informationen über die Brennstoffzellen-Autos, um den Rennablauf evtl. anzupassen. So macht es z.B. bei einem Rennen mit solchen Prototypen wenig Sinn, wenn die Fahrer der vorhergehenden Gruppe beim nächsten Lauf die Helferposten übernehmen. Sie kennen die Fahrzeuge nicht und können deshalb bei kleinen Pannen nicht helfen oder beschädigen sie sogar noch ungewollt.

### Was bleibt zu tun?

- Eine LED, welche dem Fahrer zeigt, dass die Brennstoffzelle arbeitet, wäre sicher sinnvoll.
- Ein Überrollbügel als Schutz für die Gasflasche steht auch noch auf dem Wunschzettel, auch werden wir noch einen seitlichen Rammschutz montieren.
- Die Elektronik der Zelle soll noch gegen Verschmutzung geschützt werden.

**Drückt uns für das Rennen (20. September auf der automechanica-Messe in Frankfurt am Main) die Daumen!**



Im Renntrimm. Wasserstoff-Technik unter und auf der Pickup-Karosserie