HSLU Hochschule Luzern

Technik & Architektur
Energien, Fluide & Prozesse

Bachelor-/Master-Thesis Studiengang

Parameterstudie zu Energien und Temp. in Vakuum-Fahrzeugen

Abbildung 1: Visualisierung eines möglichen Hyperloop-Designs

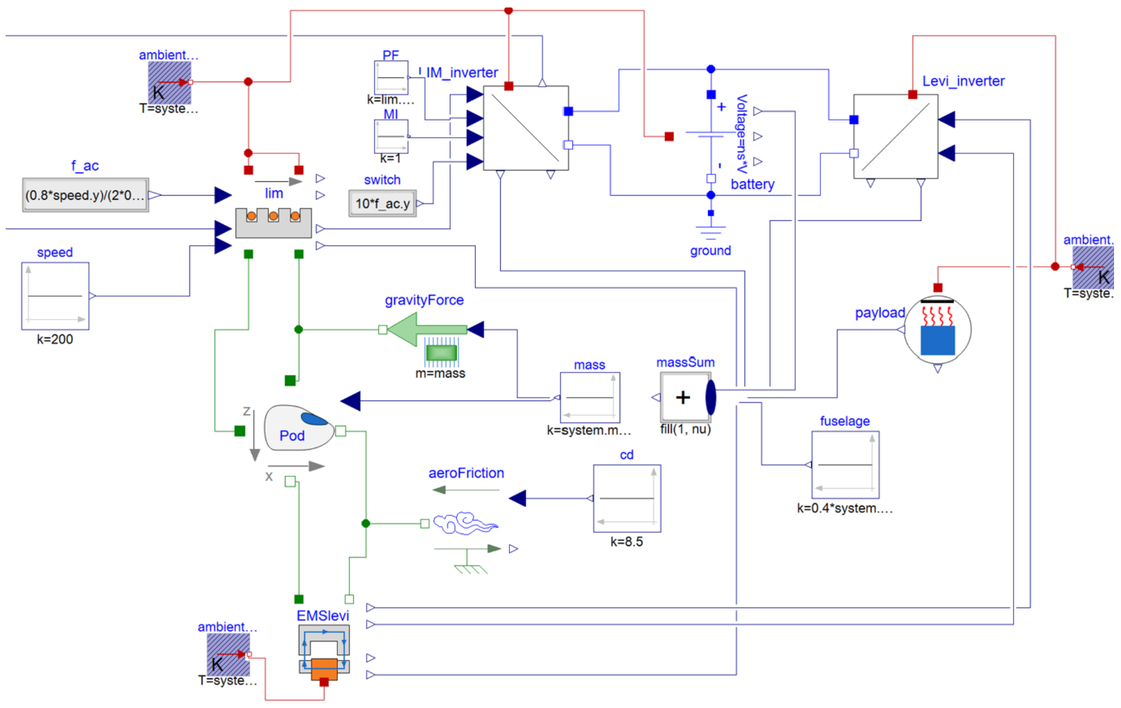

Abbildung 2: Modelica-Modell in der Simulationssoftware Dymola

Problemstellung

Die entstehende Abwärme der elektrischen Antriebskomponenten wird über ein Thermal Energy Storage mit Phase Change Material aufgenommen. Ziel der Arbeit ist es, den Einfluss unterschiedlicher Parameterkombinationen auf die Energieeffizienz des Gesamtsystems zu analysieren.

100 Pa								
v [m/s]	90	90	90	90	130	130	130	130
cd [-]	2	8.5	13	15	2	8.5	13	15
Fx_drag /F_aero [-]	15.27	3.66	2.42	2.11	7.68	1.90	1.28	1.13
1'000 Pa								
v [m/s]	90	90	90	90	130	130	130	130
cd [-]	2	8.5	13	15	2	8.5	13	15
Fx_drag /F_aero [-]	1.60	0.44	0.31	0.28	0.88	0.30	0.24	0.23
10'000 Pa								
v [m/s]	90	90	90	90	130	130	130	130
cd [-]	2	8.5	13	15	2	8.5	13	15
Fx_drag /F_aero [-]	0.23	0.12	0.11	0.11	0.20	0.18	0.20	0.21

Abbildung 3: Vergleich der wirkenden Kräfte in Fahrtrichtung

v [m/s]	**90**	**90**	**90**	**90**	**130**	**130**	**130**	**130**
cd [-]	**2**	**8.5**	**13**	**15**	**2**	**8.5**	**13**	**15**
E_{nutz}/E_{bat} (100Pa) [%]	10.52	8.72	7.80	7.45	19.97	14.20	11.83	11.01
E_{nutz}/E_{bat} (1'000Pa) [%]	6.70	2.89	2.07	1.84	9.38	3.19	2.18	1.91
E_{nutz}/E_{bat} (10'000Pa) [%]	1.44	0.36	0.24	0.20	1.45	0.33	0.20	0.17
v [m/s]	**170**	**170**	**170**	**170**	**210**	**210**	**210**	**210**
cd [-]	**2**	**8.5**	**13**	**15**	**2**	**8.5**	**13**	**15**
E_{nutz}/E_{bat} (100Pa) [%]	30.26	18.42	14.47	13.20	40.17	21.18	15.91	14.30
E_{nutz}/E_{bat} (1'000Pa) [%]	10.84	3.19	2.11	1.83	11.42	3.03	1.95	1.67
E_{nutz}/E_{bat} (10'000Pa) [%]	1.37	0.23	-	-	1.20	-	-	-

Abbildung 4: E_{kin} der Nutzlast zur verwendeten Batterienergie

Lösungskonzept

Basierend auf Recherchen, Erfahrungswerten von Eurotube und Berechnungen wurden realistische Parameterbereiche identifiziert. Diese wurden systematisch in verschiedenen Simulationsszenarien angewendet.

Ergebnisse

Abbildung 3 und Abbildung 4 zeigen zwei verschiedene KPIs zur Beurteilung der Energieefizienz des Systems.

Ricardo Aneiros

Betreuer:
Thomas Sergi

Experte:
Dr. Joël Schlienger

Industriepartner:
EuroTube Foundation