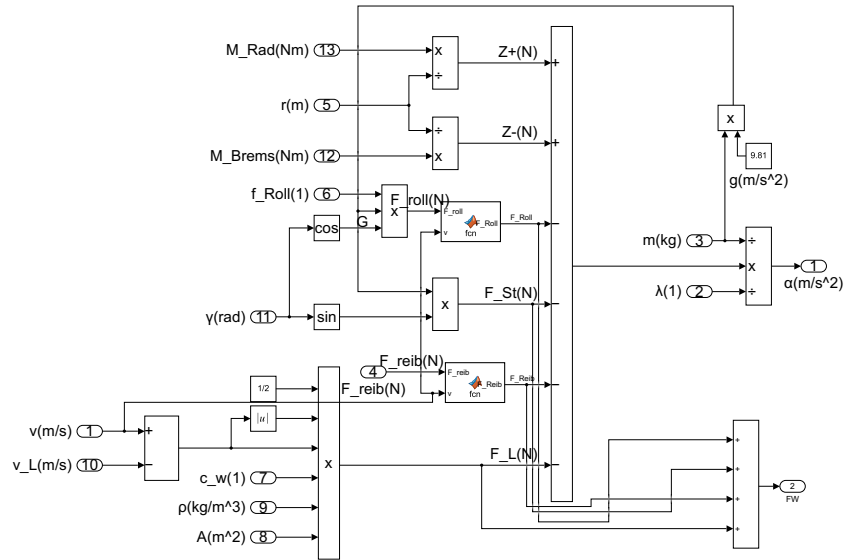


# 1 Fehlerbehebung

In früheren Versionen werden Reibungswiderstand und Rollwiderstand als positive Konstanten unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit behandelt. Das kann problematisch sein, wenn  $v$  gleich 0 oder negativ ist, was zu einer konstanten negativen Fahrzeuggeschwindigkeit führt, wenn das Motordrehmoment 0 ist. Daher haben wir zwei Richtungskorrekturblöcke eingebaut, um diesen Fehler zu beheben.



Der Code lautet wie folgt

```
1 function F_Roll = fcn(F_roll,v)
2 if (v>0)
3     F_Roll=F_roll;
4 elseif (v==0)
5     F_Roll=0;
6 else
7     F_Roll=-F_roll;
8 end
```

```
1 function F_Reib = fcn(F_reib,v)
2 if (v>0)
3     F_Reib=F_reib;
4 elseif (v==0)
5     F_Reib=0;
6 else
7     F_Reib=-F_reib;
8 end
```

## 2 Parametervalidierung

### 2.1 c\_R

Der Rollwiderstandskoeffizient wurde in früheren Simulationen mit 0,2 angenommen. Et war viel größer, als man es normalerweise in echten Fahrzeugen sieht. Nach einigen Recherchen wird es jetzt auf 0.015 gesetzt, basierend auf den Ratschlägen des Betreuers und den veröffentlichten Testergebnissen[1, 2].

### 2.2 r

In unserem bisherigen Verständnis der Reifengröße wurde ein Fehler gefunden: Der Außendurchmesser der Felge wurde mit dem Außendurchmesser des Reifens verwechselt. Die validierten Reifengrößendaten sind nun angepasst. Der Reifenformfaktor wird nun mit 235/40R19 angenommen, was eine Option für Tesla Model Long Range ist[3]. Der Reifenaußenradius kann wie folgt berechnet werden:  $r = 235 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ cm}}{10 \text{ mm}} * \frac{40}{100} + \frac{2.54 \text{ cm}}{1 \text{ inch}} \cdot \frac{19 \text{ inch}}{2} \approx 33.55 \text{ cm}$ .

### 3 Fahrzeugvalidierung

Nach den oben genannten Korrekturen haben wir getestet, ob das Fahrzeug die Anforderungen erfüllen kann.

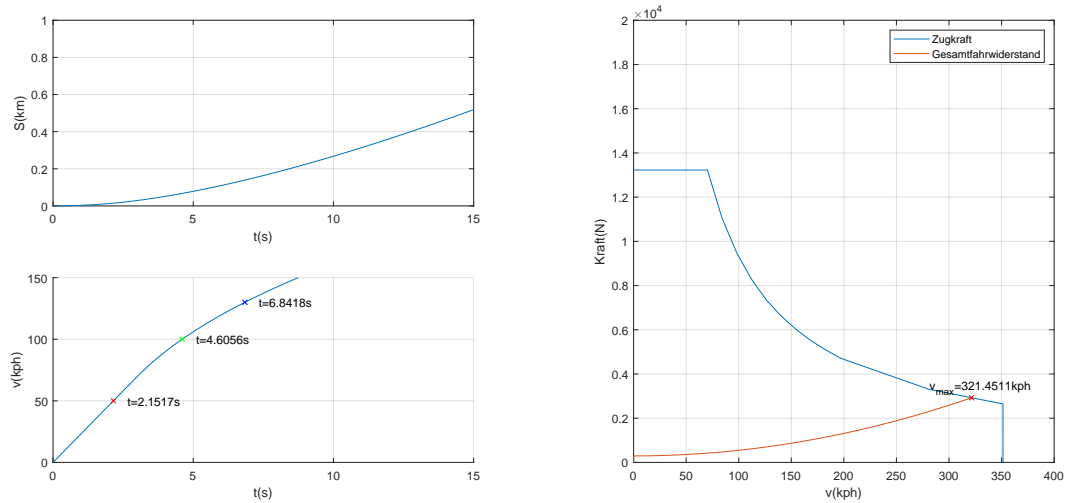


Abbildung 1: Ergebnisse nach Parameterkorrektur( $c_R = 0.015$  und  $r = 33.55\text{cm}$ )

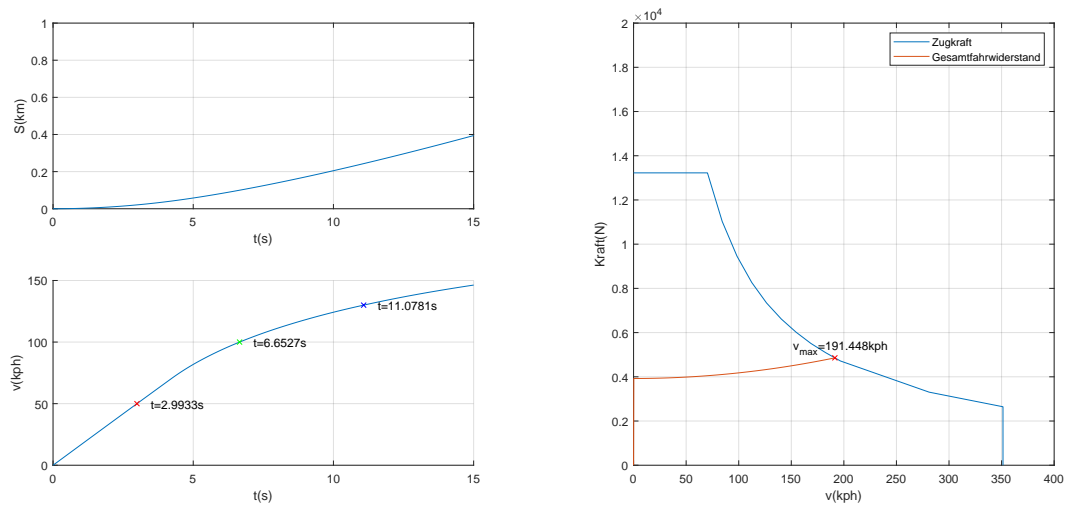


Abbildung 2: Ergebnisse mit  $c_R = 0.2$  und  $r = 33.55\text{cm}$

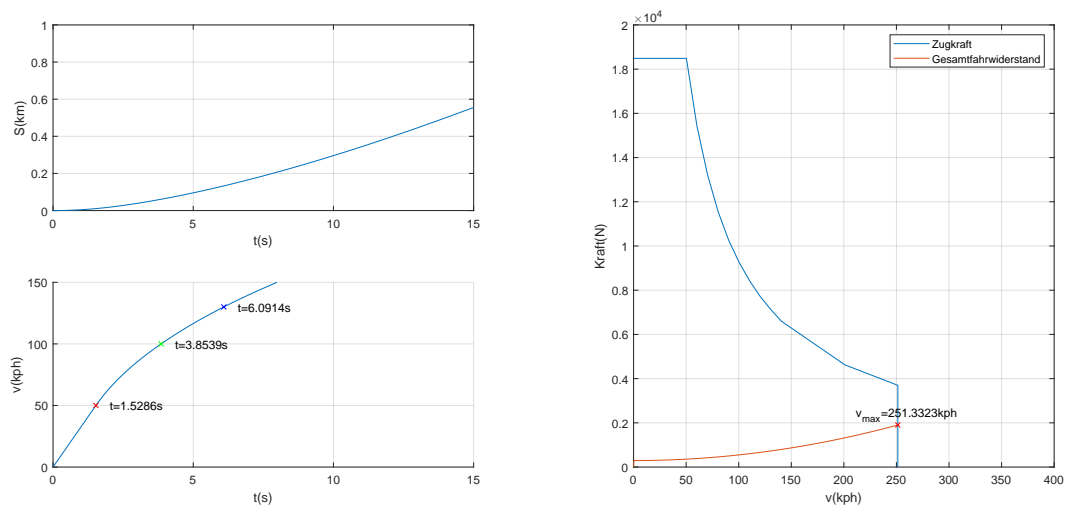


Abbildung 3: Ergebnisse mit  $c_R = 0.015$  und  $r = 24\text{cm}$

Parameter	0-50kph Beschleunigung	0-100kph Beschleunigung	0-130kph Beschleunigung	Höchstgeschwindigkeit
Wert	2.15s	4.61s	6.84s	321.45kph

Tabelle 1: wichtige Leistungsparameter nach Parameterkorrektur

Parameter	0-50kph Beschleunigung	0-100kph Beschleunigung	0-130kph Beschleunigung	Höchstgeschwindigkeit
Wert	2.99s(+39.1%)	6.65s(+44.4%)	11.08s(+64.8%)	191.45kph(-41.0%)

Tabelle 2: wichtige Leistungsparameter mit  $c_R = 0.2$  und  $r = 33.55cm$

Parameter	0-50kph Beschleunigung	0-100kph Beschleunigung	0-130kph Beschleunigung	Höchstgeschwindigkeit
Wert	1.53s(-29.0%)	3.85s(-16.3%)	6.09s(-11.1%)	251.33kph(-22.5%)

Tabelle 3: wichtige Leistungsparameter mit  $c_R = 0.015$  und  $r = 24cm$

### 3.1 Einfluss der Parameter

Aus dem Vergleich von Bild (1) und Bild (2) lässt sich schließen, dass ein größerer Rollwiderstandskoeffizient die Beschleunigung verlangsamt und die Höchstgeschwindigkeit reduziert. Da der Rollwiderstand nur Energie verbraucht, ist es immer sinnvoll, ihn zu reduzieren, um die Fahrzeugleistung und die Gesamteffizienz zu verbessern.

Aus dem Vergleich von Bild (1) und Bild (3) lässt sich schließen, dass ein kleinerer Reifenradius zu einem größeren  $n_{Mot}/v$  Verhältnis führt. Dadurch wird die Traktion bei niedriger Geschwindigkeit erhöht und damit die Beschleunigungszeiten verkürzt. Aber in Wirklichkeit führt ein kleinerer Reifenradius nicht immer zu einer größeren Traktion, da der Haftbeiwert zwischen Reifen und Spur immer endlich ist. Wenn das Drehmoment am Rad die Grenze der Reifen-Spur-Behaftung überschreitet, würde der Reifen einfach rutschen, ohne zusätzliche Traktion zu liefern. Auf der anderen Seite wird die Höchstgeschwindigkeit auch bei kleineren Reifen reduziert, da die Motordrehung auch unter einer bestimmten Grenze geregelt wird, damit der Motor nicht aufgrund der Trägheitskraft der beweglichen Komponenten ausfällt. Daher wird der Schluss gezogen, dass die Reifengröße groß genug gewählt werden sollte, um unnötiges Rutschen zu vermeiden, und klein genug, um eine ausreichende Beschleunigung zu gewährleisten.

# Literatur

- [1] Wikipedia. Rolling resistance — Wikipedia, the free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Rolling%20resistance&oldid=1026485700>, 2021. [Online; accessed 25-June-2021].
- [2] Thomas D Gillespie. *Fundamentals of vehicle dynamics*, volume 400. Society of automotive engineers Warrendale, PA, 1992.
- [3] Wikipedia. Tesla Model 3 — Wikipedia, the free encyclopedia. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tesla%20Model%203&oldid=1030468859>, 2021. [Online; accessed 28-June-2021].