

1 Tabelle der Parameter

Gruppe	Symbol	Bedeutung	Wert	Einheit	von	zu
Fahrzeugcharakteristik	$i_{ges.}$	Gesamtübersetzung	9.00 [1]	: 1	-	-
	A	Stirnfläche	2,22 [2]	m^2	-	-
	c_w	Luftwiderstandkoeffizient	0,23 [2]	1	-	-
	f_{Roll}	Rollwiderstandkoeffizient	von anderen Modulen gegeben	1	Gesamtfahrzeug	-
	m	Gesamtmasse (Auto und Fahrer)	2000 [2]	kg	-	-
	λ	Drehmassenzuschlagsfaktor	1 *	1	-	-
	F_{Reib}	Reibungswiderstand	von anderen Modulen gegeben	N	Gesamtfahrzeug	-
	r	Reifen Radius	0.2286 [1]	m	-	-
Aussenbedingungen	γ	Steigungswinkel	von anderen Modulen gegeben	rad	Gesamtfahrzeug	-
	v_L	Windgeschwindigkeit	von anderen Modulen gegeben	m/s	Gesamtfahrzeug	-
	ρ	Luftdichte	1.293	$kg \cdot m^{-3}$	-	-
Dynamik	M_{Mot}	Motordrehmoment	von anderen Modulen gegeben	Nm	Elektrische Maschine	-
	M_{Brems}	Bremsdrehmoment	von anderen Modulen gegeben	Nm	Gesamtfahrzeug	-
	M_{Rad}	Raddrehmoment	kalkuliert	Nm	-	-
	F_{Roll}	Rollwiderstand	kalkuliert	N	-	-
	$F_{St.}$	Steigungswiderstand	kalkuliert	N	-	-
	F_L	Luftwiderstand	kalkuliert	N	-	-
	α	Fahrzeugbeschleunigung	kalkuliert	$m \cdot s^{-2}$	-	-
	v	Fahrgeschwindigkeit	kalkuliert	$m \cdot s^{-1}$	-	Gesamtfahrzeug
	n_{Rad}	Raddrehzahl	kalkuliert	rpm	-	-
	n_{Mot}	Motordrehzahl	kalkuliert	rpm	-	Elektrische Maschine
	S	Zurückgelegte Strecke	kalkuliert	m	-	Gesamtfahrzeug
Anfangsbedingungen	S_0	Anfangsposition	als 0 angenommen, einstellbar	m	Gesamtfahrzeug	-
	v_0	Anfangsgeschwindigkeit	als 0 angenommen, einstellbar	$m \cdot s^{-1}$	Gesamtfahrzeug	-

* theoretisch größer als 1, aber keine Quelle gefunden

Tabelle 1: Definition von Variablen

2 Annahmen

1. Die Fhar- und Windgeschwindigkeit verlaufen parallel zueinander ($v_L || v$)
2. Kein Getriebeverlust ($\eta_{Getriebe} = 100\%$)
3. Rollwiderstandkoeffizient ist geschwindigkeit unabhängig ($f_{Roll} = konst.$)
4. Die Kraftschlussbeanspruchung ist groß genug ($\mu \geq \frac{F_x}{F_Z}$)
5. kein Schlupf ($s = 0$)

3 Angewandte Gleichungen

$$M_{Rad} = M_{Mot} \cdot i_{ges.} \quad (1)$$

$$Z = \frac{M_{Rad} - M_{Brems}}{r} \quad (2)$$

$$F_{Roll} = m \cdot g \cdot f_{Roll} \cdot \cos \gamma \quad (3)$$

$$F_{St} = m \cdot g \cdot \sin \gamma \quad (4)$$

$$F_L = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot c_w \cdot A \cdot (v - v_L) \cdot |v - v_L| \quad (5)$$

$$\alpha = \frac{Z - F_{Roll} - F_{St} - F_L}{m \cdot \lambda} \quad (6)$$

$$v = v_0 + \int_0^t \alpha d\tau \quad (7)$$

$$S = S_0 + \int_0^t v d\tau \quad (8)$$

$$n_{Rad} = \frac{v \cdot 30}{r \cdot \pi} \quad (9)$$

$$n_{Mot} = n_{Rad} \cdot i_{ges.} \quad (10)$$

4 Modell-Darstellung

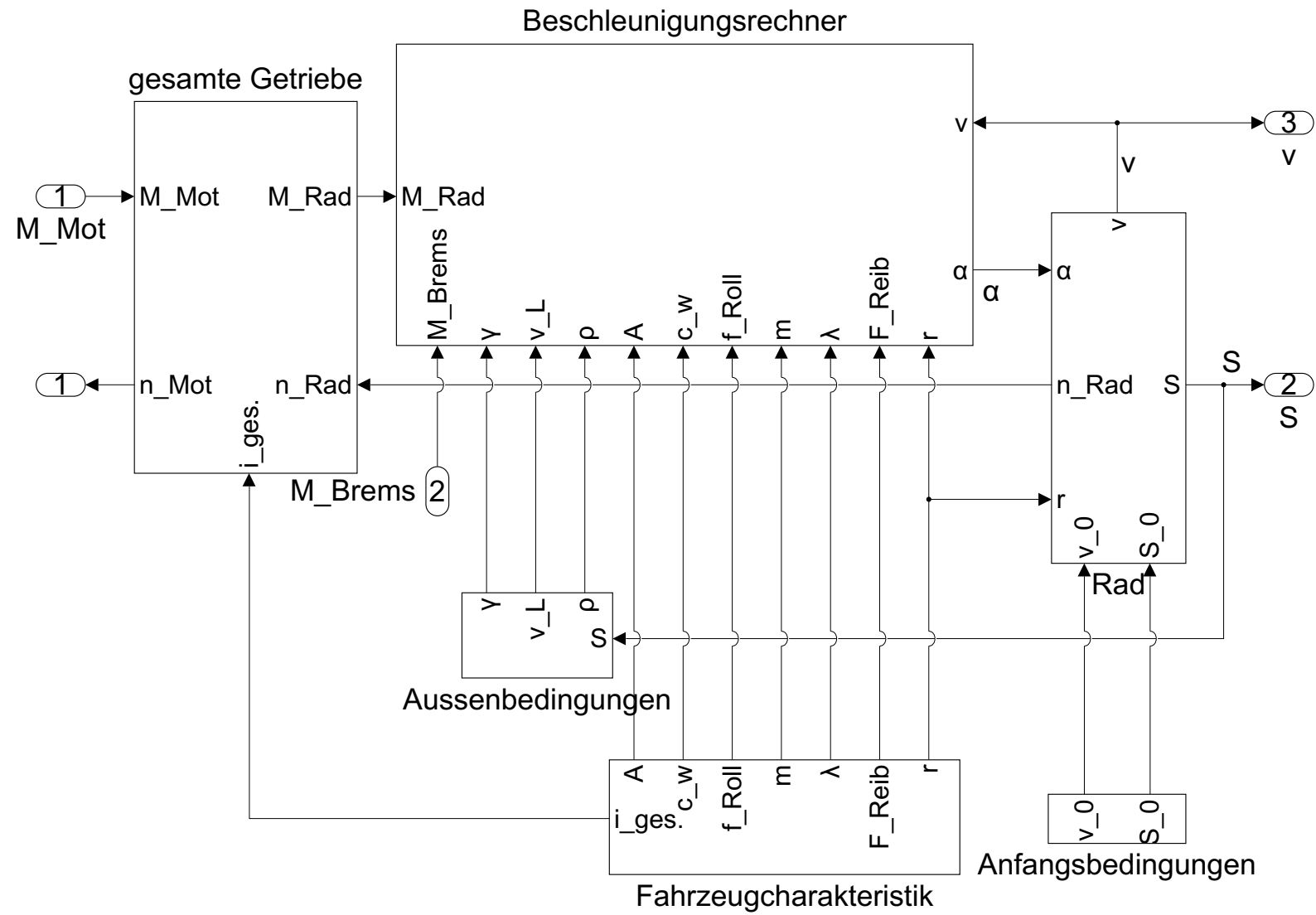


Abbildung 1: Übersicht

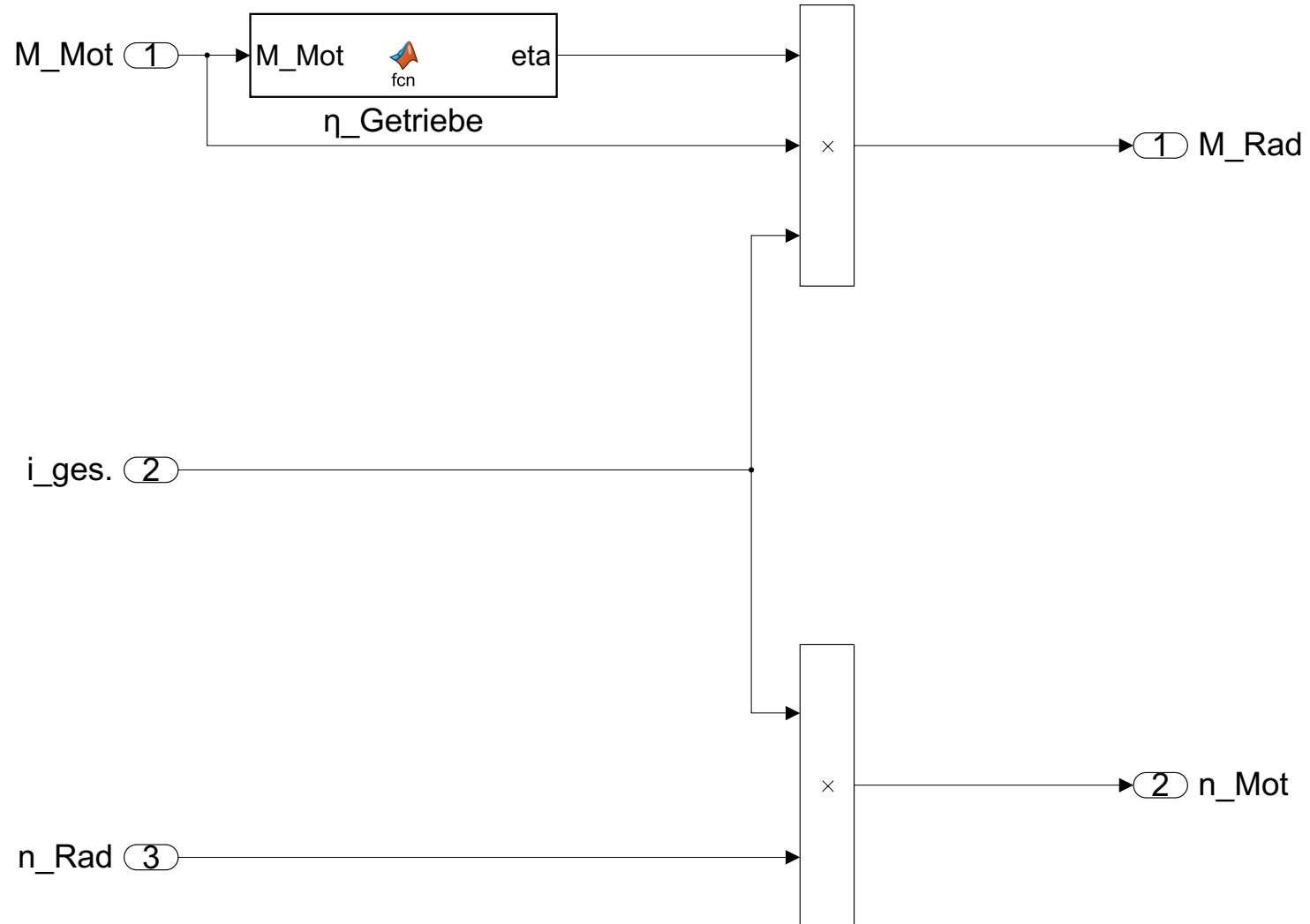


Abbildung 2: Getriebe

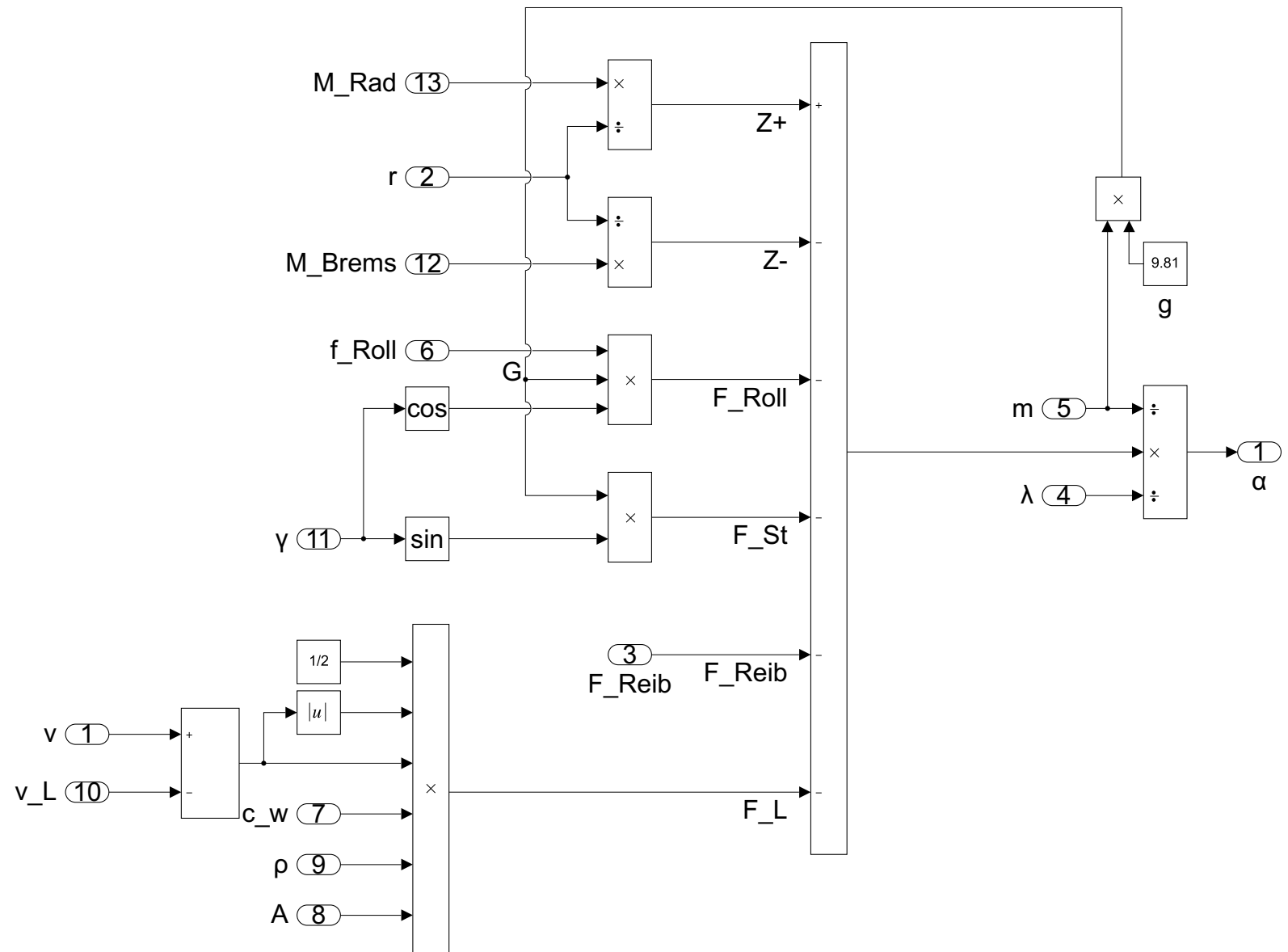


Abbildung 3: Beschleunigungsrechner

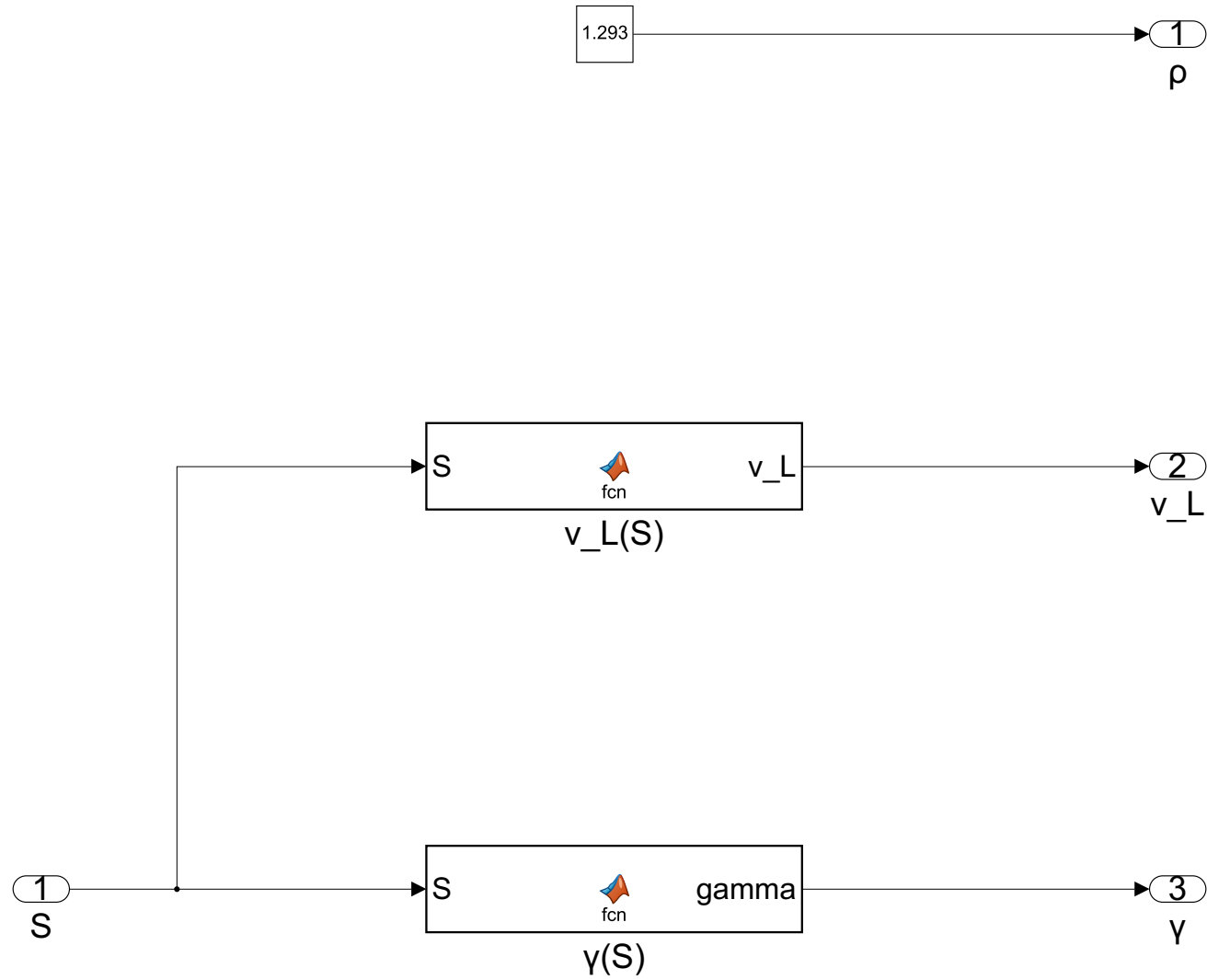


Abbildung 5: Aussenbedingungen

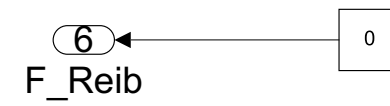
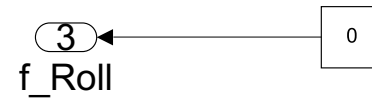


Abbildung 6: Fahrzeugcharakteristik

5 Verbesserungspotentiale

Nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf, wenn Sie die angegebenen Verbesserungspotenziale diskutieren oder eine neue Verbesserungsrichtung vorschlagen möchten.

1. Berücksichtigung von Seitenwind
2. Berücksichtigung von Vorspur- und Kurvenwiderstand
3. Berücksichtigung von Schlupf
4. Berücksichtigung von Kraftschlussbeanspruchung in Abhängigkeit mit Schlupf s und Fahrzeugposition S (unterschiedliche Straßentypen, Regen...) $\mu(s, S)$
5. Reale Getriebe mit Drehmomentverlust
6. Eine genauere Modellierung des Rollwiderstands

Literatur

- [1] Tesla Model 3 Features and Specs.
- [2] Aniruddh Mohan, Shashank Sripad, Parth Vaishnav, and Venkatasubramanian Viswanathan. Automation is no barrier to light vehicle electrification. *arXiv preprint arXiv:1908.08920*, 2019.