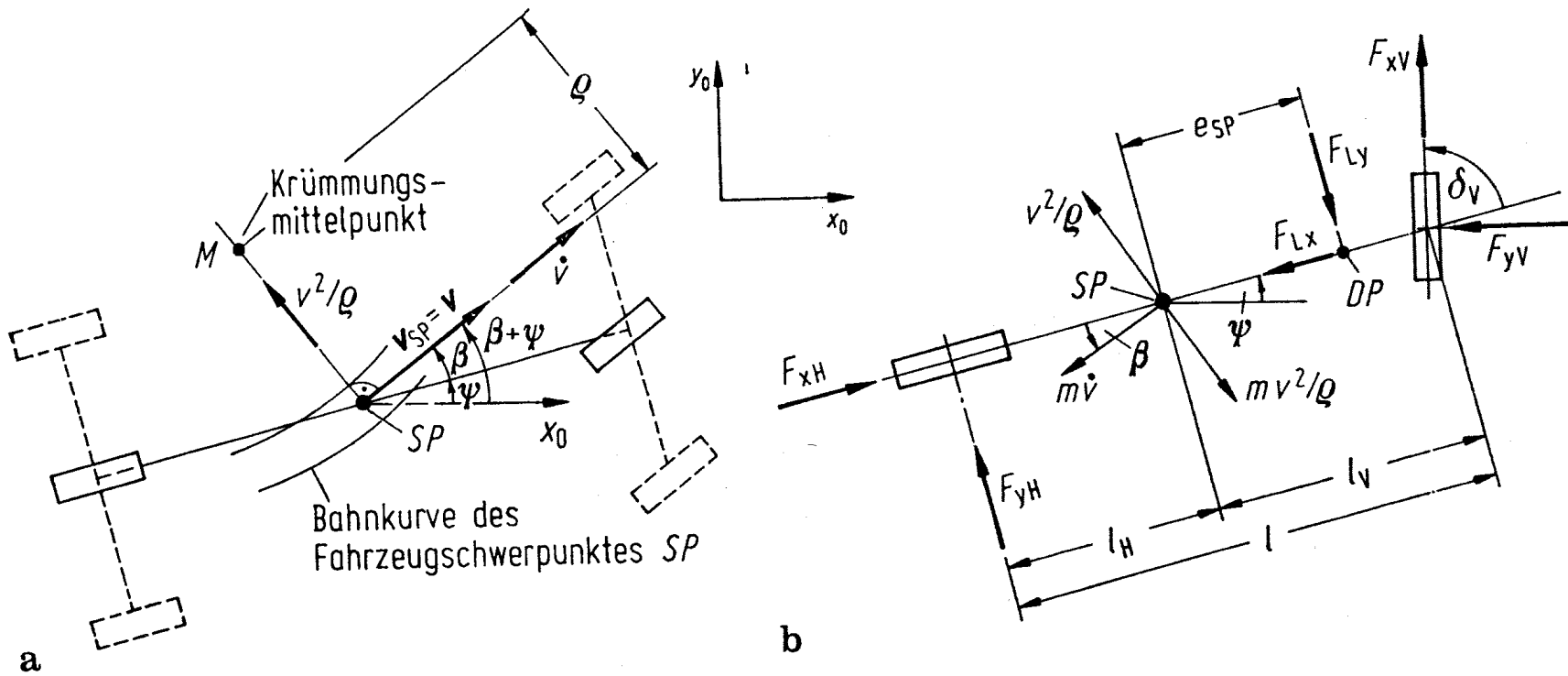


4 Querdynamik

4.1 Lineares Einspurmodell

Vereinfachende Annahmen:

1. Der Fzg.-Schwerpunkt liegt in Fahrbahnhöhe.
 - ⇒ Die Zentrifugalkraft verändert die Radlasten nicht, die Radlasten sind links und rechts immer gleich.
 - ⇒ Räder einer Achse können zu je einem Rad in Achsmitte zusammengezogen werden.
 - ⇒ Einspurmodell, s. nächste Folie. (engl.: bicycle model)
2. Die Fzg.-Längsgeschwindigkeit v_x ist konstant; die Fzg.-Beschleunigung in Längsrichtung ist null.
3. Luftkräfte und Rollwiderstände werden vernachlässigt.
4. Alle auftretenden Winkel sind klein.
5. Lineares Reifenverhalten: Die Seitenkräfte sind den Schräglaufwinkeln proportional (auf trockener Fahrbahn gültig für $|a| < 4 \text{ m/s}^2$).



Wichtige kinematische Größen:

- ψ - Gierwinkel
- β - Schwimmwinkel
- δ_v - Lenkwinkel an der Vorderachse
- ρ - Krümmungsradius der Bahnkurve

Fahrzeugphysik - Fahrdynamik

Lineare Bewegungsgleichungen für den Schwimmwinkel und die Giergeschwindigkeit mit der konstanten Fahrzeuggeschwindigkeit v als Parameter:

$$mv\dot{\beta} + (c'_{\alpha V} + c'_{\alpha H})\beta + [mv^2 - (c'_{\alpha H}l_H - c'_{\alpha V}l_V)]\frac{\dot{\psi}}{v} = c'_{\alpha V}\delta_V$$

$$J_z\ddot{\psi} + (c'_{\alpha V}l_V^2 + c'_{\alpha H}l_H^2)\frac{\dot{\psi}}{v} - (c'_{\alpha H}l_H - c'_{\alpha V}l_V)\beta = c'_{\alpha V}l_V\delta_V$$

Dies ist ein System von zwei Dgln. erster Ordnung für ψ und β in Abhängigkeit der Eingangsgröße δ_V ; insgesamt handelt es sich also um ein System zweiter Ordnung.