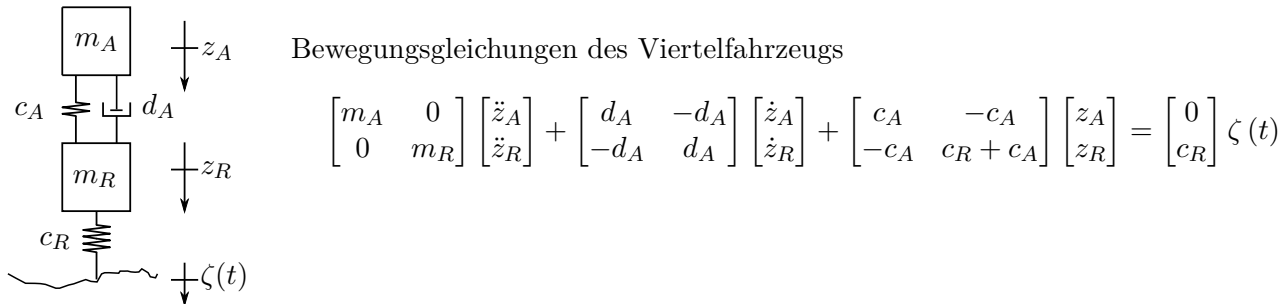


Vertikalbewegung am Viertelfahrzeug

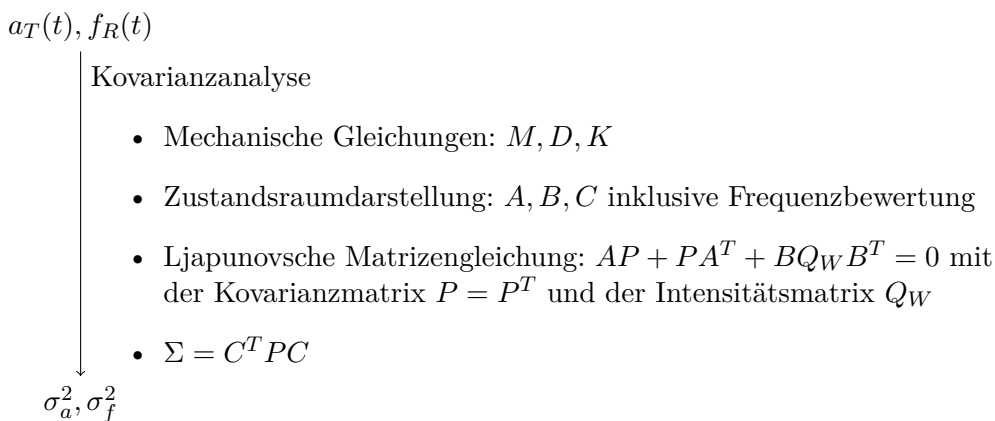
Das Viertelfahrzeug ist das einfachste Modell zur Untersuchung von Fahrsicherheit und Fahrkomfort.



Untersucht werden soll der Einfluss der Auslegungsparameter c_A , d_A , c_R und m_R auf die Fahrsicherheit und den Fahrkomfort für eine stochastische Fahrweganregung. Diese wird als weißes Rauschen mit Mittelwert Null und Intensität q modelliert. Als Bewertungskriterien werden die Streuung der dynamischen Radlast und der Aufbaubeschleunigung betrachtet.

- Fahrsicherheit
 dynamische Radlast: $f_R(t) = c_R(\zeta - z_R) = m_R \ddot{z}_R + m_A \ddot{z}_A$
- Fahrkomfort
 Aufbaubeschleunigung: $a_A = \ddot{z}_A(t)$

Ein analytische Zusammenhang zwischen den Streuungsquadraten der dynamischen Radlast σ_f , bzw. der Aufbaubeschleunigung σ_a , der Intensität q und den Auslegungsparametern findet man z.B. mittels Kovarianzanalyse

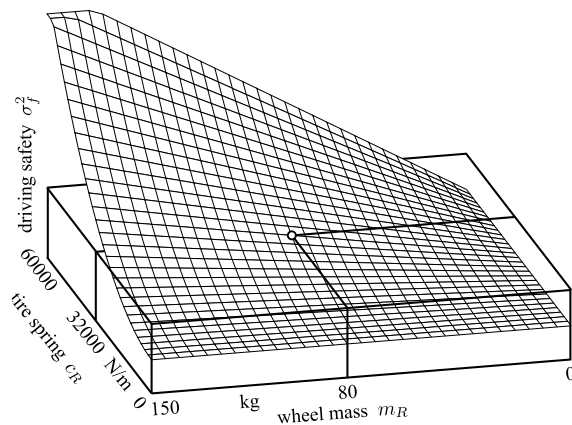
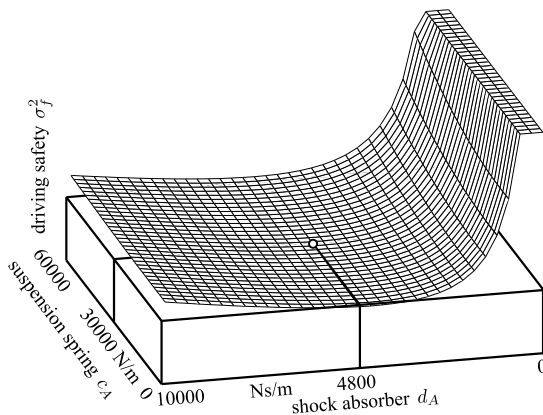
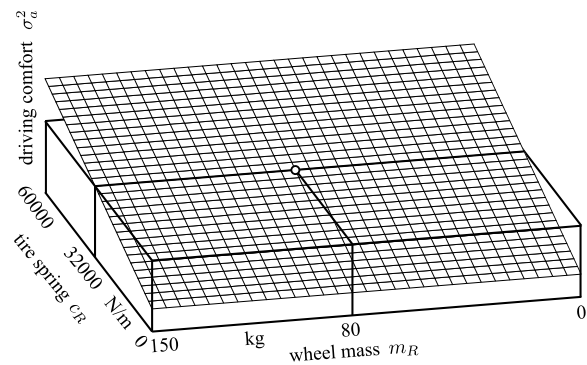
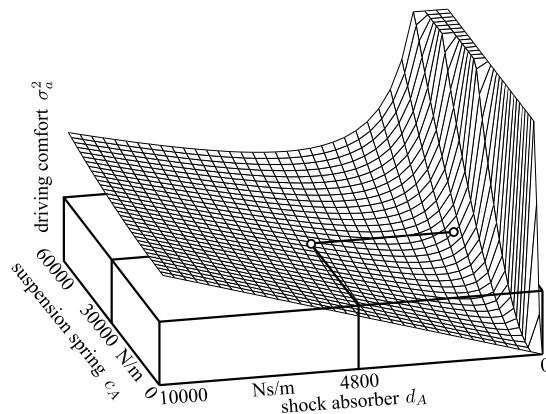


Die Streuungsquadrate ergeben sich zu

$$\sigma_a^2 = \frac{q}{2} \left[\frac{c_R d_A}{m_A^2} + \frac{c_A^2 (m_A + m_R)}{d_A m_A^2} \right]$$

$$\sigma_f^2 = \frac{q}{2} \left[\left(1 + \frac{m_R}{m_A} \right)^3 \frac{c_A^2 m_A}{d_A} + \left(1 + \frac{m_R}{m_A} \right)^2 c_R d_A - 2 \left(1 + \frac{m_R}{m_A} \right) \frac{c_A c_R m_R}{d_A} + \frac{c_R^2 m_R}{d_A} \right]$$

Fahrkomfort und Fahrsicherheit



Es ergeben sich folgende grundlegenden Tendenzen des Fahrkomforts und der Fahrsicherheit in Abhängigkeit der Auslegungsparameter

- Fahrkomfort
 1. Der Fahrkomfort ist nahezu unabhängig von m_R
 2. Der Fahrkomfort steigt mit fallender Reifensteifigkeit c_R
 3. Bei gegebenem c_A existiert eindeutig ein optimales d_A . In der Umgebung des optimalen d_A ergibt nur ein kleiner Einfluss auf die Fahrsicherheit. Größere d_A sind sicherer.
 4. Der Fahrkomfort steigt für kleinere c_A (und damit auch kleineren d_A)
- Fahrsicherheit
 1. Maximale Fahrsicherheit für kleinste m_R
 2. Für eine gegebene m_R muss c_R so klein wie möglich sein
 3. c_A hat wenig Einfluss auf die Sicherheit
 4. Optimales d_A für Fahrsicherheit existiert. Dieses entspricht nicht dem optimalen d_A für ma-



ximalen Fahrkomfort und ist im Allgemeinen größer.

Aus den Betrachtungen für Fahrkomfort und Fahrsicherheit ergeben sich folgende Auslegungskriterien für

- maximaler Fahrkomfort
 - c_A so klein wie möglich. Praktische Grenze ist der begrenzte Federweg und die hier nicht betrachtete Kopplung mit der Lateralbewegung
 - d_A passend zu c_A . Praktische Auslegung eher etwas zu groß, da dadurch höhere Fahrsicherheit. Zudem nimmt die Dämpferwirkung bei Verschleiß ab.
- maximale Fahrsicherheit
 - m_R so klein wie möglich. Praktische Grenze ist die Dauerfestigkeit der Radaufhängung
 - c_R so klein wie möglich. Praktische Grenze ist das Durchfedern des Reifens und der Reifenverschleiß