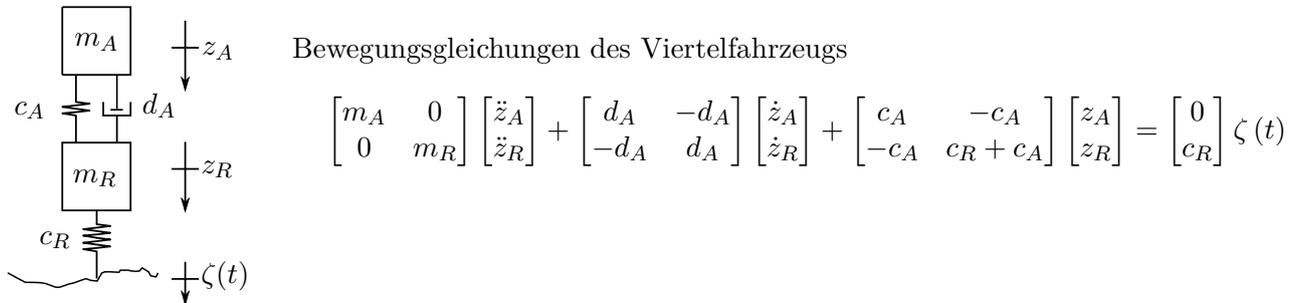


## Vertikalbewegung am Viertelfahrzeug

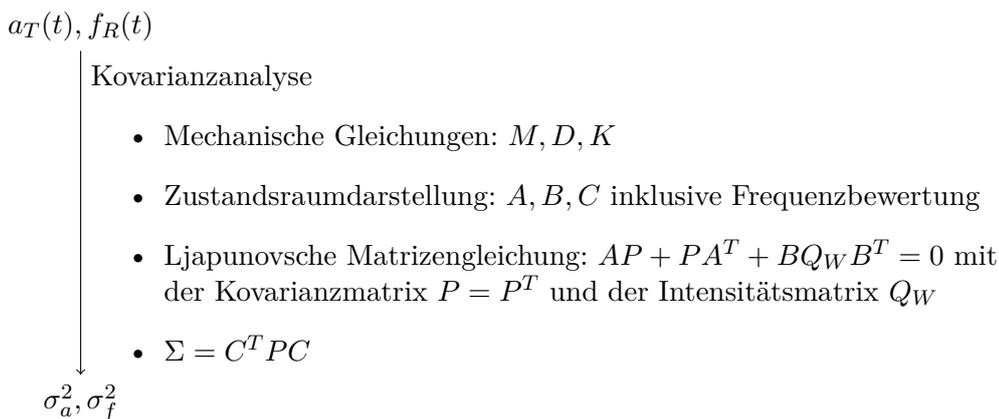
Das Viertelfahrzeug ist das einfachste Modell zur Untersuchung von Fahrsicherheit und Fahrkomfort.



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  $\sigma_f$ , bzw. der Aufbaubeschleunigung  $\sigma_a$ , der Intensität  $q$  und den Auslegungsparametern findet man z.B. mittels Kovarianzanalyse

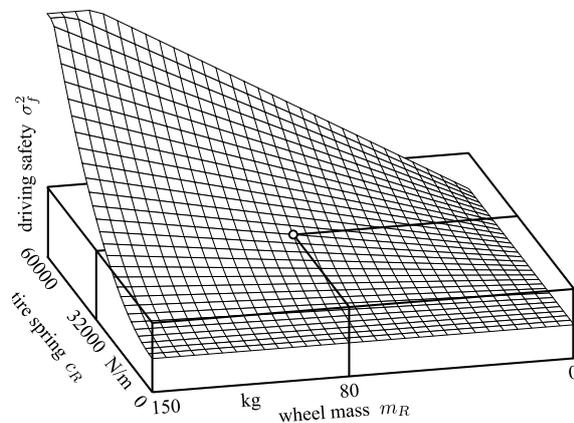
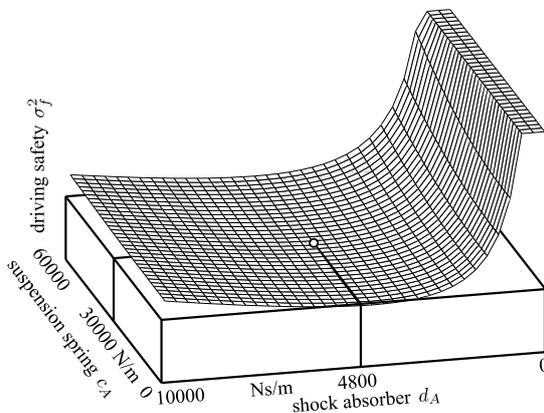
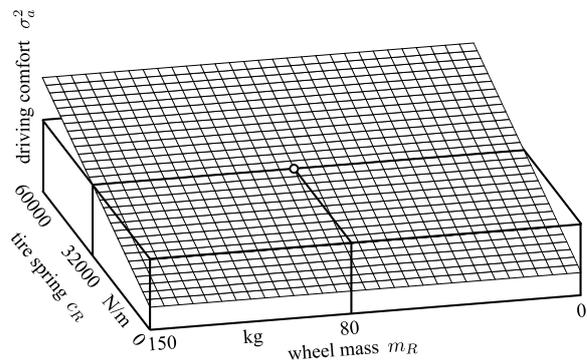
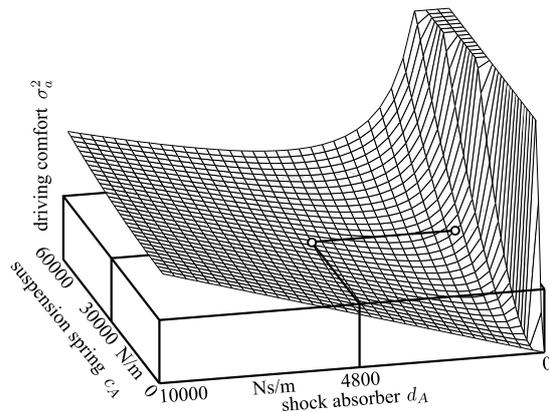


Die Streuungsquadrate ergeben sich zu

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

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

## 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