

---

# 1. Übung zur Physik des Straßenverkehrs

---

im Wintersemester 2001/2002

## 1. Bestimmung der Verkehrsdichte

Verkehrsmessungen werden meist nur mit lokalen Detektoren durchgeführt werden. Dies führt bei der Bestimmung von räumlichen Größen wie der Dichte zu Problemen.

a) Wird die Dichte bei der in der Vorlesung behandelten Methode eher unter- oder überschätzt? Begründung?

b) Das Problem liegt letztlich darin, daß die Zeitmittelung über ein Intervall  $\Delta T$  und die räumliche Mittelung über eine Länge  $\Delta X$  unterschiedliche Ergebnisse liefern. Begründe diese Aussage! Gibt es eine Möglichkeit der Dichtebestimmung, die diesen Effekt berücksichtigt?

## 2. Kontinuitätsgleichung

Leite die Kontinuitätsgleichung

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial J}{\partial x} = 0$$

für eine Straße ohne Auf- und Abfahrten her!

## 3. Fundamentaldiagramme

In der Vorlesung wurde die schematische Form  $J = J(\rho)$  des Fundamentaldiagramms diskutiert. Wie sieht es in der – auf Grund der hydrodynamischen Relation  $J = \rho v$  – äquivalenten Form  $v = v(J)$  aus, die häufig von Verkehrswissenschaftlern benutzt wird?

## 4. Theorie und Praxis

In der Fahrschule lernt man die Faustregel “Abstand gleich halber Tacho”.

a) Welchem zeitlichen Abstand zum Vordermann entspricht dieser Regel? Wie hängt dieser von der Geschwindigkeit ab?

b) Wie groß ist der Fluß in einen homogenen Zustand, bei dem sich alle Fahrer *exakt* an diese Regel halten? Vergleiche auch mit den in der Vorlesung angegebenen empirischen Werten!

## 5. Nichtlineare Wellengleichung

Zeige, daß  $\rho(x, t) = F(x - v_g(\rho)t)$  mit einer beliebigen Funktion  $F$  eine Lösung der nichtlinearen Wellengleichung

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + v_g \frac{\partial \rho}{\partial x} = 0$$

ist, wobei  $v_g = v_g(\rho)$ .