In den 1950er Jahren waren James Lighthill und Gerald Whitham, zwei Experten auf dem Gebiet der Strömungsdynamik, (und unabhängig davon P. Richards) der Meinung, dass die Gleichungen, die den Fluss des Wassers beschreiben, auch den Fluss des Autoverkehrs beschreiben könnten. Bei diesen Gleichungen der Strömungslehre handelt es sich um eine Reihe von partiellen Differentialgleichungen, die als Euler- oder Navier-Stokes-Gleichungen bekannt sind und die Erhaltung von Masse, Impuls und Energie ausdrücken. Die Grundidee besteht darin, die Autos als kleine Teilchen zu betrachten und ihre Dichte als die wichtigste zu berücksichtigende Größe anzusehen. In jedem Fall ist es sinnvoll, die Erhaltung der Anzahl der Fahrzeuge anzunehmen, was wiederum zu einem Erhaltungssatz führt. Da Staus scharfe Diskontinuitäten aufweisen, gibt es eine Entsprechung zwischen Staus und Stoßwellen. Daher scheinen strömungsdynamische Modelle für den Verkehrsfluss am besten geeignet um einige Phänomene wie die Entstehung und Ausbreitung von Stößen auf Straßen zu erfassen, da Lösungen in endlicher Zeit Unstetigkeiten entwickeln können, selbst wenn sie von glatten Anfangsdaten (siehe [19]).

Sie verknüpft die [zeitliche Änderung](https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitableitung) der räumlichen Dichte mit der diese Erhaltungsgröße an einem Punkt vorliegt, mit der räumlichen Änderung ihrer [Stromdichte](https://de.wikipedia.org/wiki/Strom_(Physik)#Stromdichte).

Eine Kontinuitätsgleichung oder Transportgleichung ist eine Gleichung, die den Transport einer bestimmten Menge beschreibt.

Sie beschreibt den Transport einer bestimmten Menge an Autos und drückt eine Beziehung zwischen der Dichte an Autos und dem Verkehrsfluss aus durch der Annahme, dass die Anzahl der Fahrzeuge erhalten bleibt, d. h. es werden weder Fahrzeuge geschaffen noch zerstört, indem sie die [zeitliche Änderung](https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitableitung) der Dichte mit der räumlichen Änderung ihrer [Stromdichte](https://de.wikipedia.org/wiki/Strom_(Physik)#Stromdichte) verknüpft.

Er drückt eine Beziehung zwischen der Verkehrsdichte und dem Verkehrsfluss aus, die abgeleitet wird durch der Annahme, dass die Anzahl der Fahrzeuge erhalten bleibt, d. h. es werden weder Fahrzeuge geschaffen noch zerstört. Sie ist überall (alle x) und für alle Zeiten gültig. Man nennt sie die Gleichung der Erhaltung der Autos.

Da die Straßen eine endliche Länge haben, können auch nur endlich viele Autos auf ihnen sein. Wir wollen die Dichte der Autos an eine Punkt auf einer Straße in einem kompakten Straßennetzwerk zu einem Zeitpunkt modellieren.

Es gibt verschiedene Ansätze den Verkehrsfluss auf einem Netzwerk zu modellieren. Einer der wichtigsten Ansätze wurde durch Paper 1 und unabhängig davon von Paper 2 geliefert, in welchem der Fluss des Autoverkehrs durch Gleichungen, die den Fluss des Wassers beschreiben, beschrieben wird. Bei diesen Gleichungen der Strömungslehre handelt es sich um eine Reihe von partiellen Differentialgleichungen, die als Navier-Stokes-Gleichungen bekannt sind und die Erhaltung von Masse, Impuls und Energie ausdrücken. Die Grundidee des Ansatzes besteht darin, die Autos als kleine Teilchen zu betrachten und ihre Dichte als die wichtigste zu berücksichtigende Größe anzusehen. Diesen Ansatz folgen wir auch und bezeichnen von nun an mit Rho die Dichte von Autos zu einem Zeitpunkt t an einem Punkt auf einer individuellen Kante, welche die betreffende Straße darstellt. Es ist sinnvoll, die Erhaltung der Anzahl der Fahrzeuge anzunehmen, was wiederum zu einem Erhaltungssatz führt, welcher durch eine Kontinuitätsgleichung ausgedrückt werden kann:

Dabei beschreibt J den Fluss der Größe c durch Grenzflächen eines kleinen Volumens. Die Menge an c{\displaystyle c} ändert sich also nur durch zu- oder Abfluss durch die Oberfläche des betrachteten Volumens.

Der Fluss kann nun durch zwei Terme beschrieben werden:

Wir gehen davon aus, dass der Flux definiert ist über

Wir sehen, dass sich der Flux aus zwei Termen zusammensetzt. Der erste Term beschreibt den Transport durch Diffusion, welcher sich durch das 1. Ficksche Gesetz ergibt, wobei e der Diffussionskoeffizient ist.

Der Flux im Model in dieser Arbeit sei gegeben durch