

Quantitätstheorie, Verkehrsgleichung und Ohmsches Gesetz

Von Dr. Emil J. Walter, Zürich

Durch den Aufsatz von K. Dürr über «Physik und Nationalökonomie»¹ ist das zentrale wissenschaftsphilosophische und wissenschaftslogische Problem des Verhältnisses von naturwissenschaftlichen und ökonomischen Gesetzen einerseits und von Formal- und Realwissenschaften² andererseits zur Diskussion gestellt worden. Die Nationalökonomie vermochte, im Gegensatz etwa zur Physik, entsprechend dem besonderen Charakter ihres Gegenstandsbereiches eine viel kleinere Zahl von Sätzen aufzustellen, die als «Gesetze» bezeichnet werden können. Solche Sätze sind z. B. die Quantitätstheorie des Geldes und deren Erweiterung und Verallgemeinerung als Verkehrsgleichung. Wir unterziehen zunächst die Quantitätstheorie und die Verkehrsgleichung einer historischen, formalen³ und materiellen Analyse, um die Frage zu klären, ob diese nationalökonomischen Sätze als «Gesetze» bezeichnet werden können und innerhalb gewisser Grenzen mit naturwissenschaftlichen Gesetzen, wie z. B. dem Gesetz von Ohm oder dem Hebelgesetz oder den Mendelschen Vererbungsgesetzen verglichen werden können.

Bei der formalen und materiellen Analyse des Problems ist zunächst zu beachten, dass die Quantitätstheorie in einer Zeit entstand, da das umlaufende Geld geprägte Münze war und die Diskussion um die Quantitätstheorie immer wieder neu belebt wurde, wenn durch Ausgabe von Papiergeld eine allgemeine Preissteigerung ausgelöst wurde. In all diesen Fällen, d. h. z. B. während des reichlichen Zuflusses von Silber aus Neuspanien im 16. und 17. Jahrhundert, während des Dreissigjährigen Krieges, des Finanzexperimentes John Laws in den Jahren 1716–1720, der Assignatenwirtschaft während der Französischen Revolution, des amerikanischen Sezessionskrieges, der hemmungslosen Inflationen nach dem ersten Weltkrieg in Russland, Deutschland und Österreich, der Deckung

¹ Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik, 89. Jg. 1953, S. 171 ff.

² Zu den Formalwissenschaften gehören nach Carnap, Logische Syntax der Sprache, 1934, Logik, Grammatik, Syntax der Sprache und die Mathematik, zu den Realwissenschaften alle Wissenschaften, welche einen bestimmten Gegenstandsbereich aus Natur oder Gesellschaft behandeln: «Die sogenannten Wirklichkeitssätze bilden den Kern der Wissenschaft; die mathematisch-logischen Sätze sind analytisch, ohne Wirklichkeitsgehalt, nur formale Hilfsmittel».

³ «Formal» ist nach Carnap «eine Theorie, eine Regel, eine Definition oder dgl., wenn in ihr auf die Bedeutung der Zeichen (z. B. der Wörter) und auf den Sinn der Ausdrücke (z. B. der Sätze) nicht Bezug genommen wird, sondern nur auf Art und Reihenfolge der Zeichen, aus denen die Ausdrücke aufgebaut sind». a. a. O. S. 1.

eines grossen Teiles der staatlichen Ausgaben durch die Notenpresse vor, während und nach dem zweiten Weltkrieg kann – im groben gesehen – eine angenäherte Proportionalität zwischen zirkulierender Geldmenge und nominellen Preisen festgestellt werden:

$$P = f \cdot G$$

P = Preissumme oder Preisstand oder Preisindex

G = zirkulierende Geldmenge, z. B. verschlechternes Metallgeld oder Papiergeld

f = Proportionalitätsfaktor, dessen zahlenmässiger Wert abhängt von der Definition von P

Diese gesetzmässige Beziehung zwischen Preisstand und Geldmenge schliesst auch eine kausale Abhängigkeit, d. h. eine eindeutige zeitliche Implikation ein: Die bewusste Geldfälschung durch Änderung des Metallgehaltes der umlaufenden Münzen bei gleichbleibendem Nominalwert durch den Münzherrn oder die Deckung laufender Staatsausgaben durch die Notenpresse gehen klar erkennbar der Preissteigerung voran, wenn auch diese Preissteigerung unter Umständen erst nach und nach alle Bereiche der wirtschaftlichen Transaktionen erfasst. Der Quantitätstheorie des Geldes liegen also gewisse empirisch-statistisch erfassbare Tatbestände zugrunde. Im Bestreben, diese proportionale Beziehung, die entweder auf den Fall eines Geldwesens mit Metallgeldumlauf beschränkt war oder im Grenzfall ungewöhnlicher Beanspruchung der Notenpresse durch den Staat galt, als allgemein volkswirtschaftliches Gesetz aufzufassen und theoretisch zu begründen, wurde die Verkehrsgleichung aufgestellt.

Einen ersten Ansatz in der Richtung der Verkehrsgleichung bedeutet z. B. die von *Marx* aufgestellte Formel zur Berechnung der notwendigen zirkulierenden Geldmenge

$$P/U = G \text{ resp. } P = U \cdot G^1$$

Bei *Marx* ist im Sinne seiner Arbeitswerttheorie die Preissumme durch den Arbeitswert der Waren gegeben, die Umlaufgeschwindigkeit eine Folge nationaler Gewohnheiten (Zahlungstermine, Markt- und Messetermine etc.), die Geldmenge die abgeleitete Grösse.

In der Verkehrsgleichung *Irving Fishers* wird die Preissumme P aufgelöst in das Produkt von Preisniveau mal Güterangebot:

$$P \cdot H = G \cdot U$$

Die Kritiker der Verkehrsgleichung haben auf die Schwierigkeiten der eindeutigen Bestimmung der einzelnen Grössen P , H , G und U hingewiesen. Sie

¹ U ist in der Formel von *Marx* wie auch in der Verkehrsgleichung eine reine Zahl; bei *Marx* sind P und G Arbeitswerte, werden also in Arbeitseinheiten gemessen; in der Verkehrsgleichung ist das Preisniveau eine Wertgrösse, H eine aus Summen von in kg, t, m etc. gemessenen Gütermengen berechnete Zahl; G die Geldmenge, U als Umlaufgeschwindigkeit resp. Umlaufanzahl eine dimensionsmässig unbenannte Zahl. Die beiden Produkte $P \cdot H$ und $G \cdot U$, welche das Gesamtangebot und die Gesamtnachfrage bedeuten, werden dimensionsmässig (Dimension im Sinne der mathematischen Physik aufgefasst) nicht gleichartig aufgeteilt. H hat eine andere Dimension als U , P als Preisniveau eine andere Dimension als G , da P als Preisindexzahl z. B. aus einer Mittelwertbildung aller bezahlten Preise zu berechnen ist, G eine einfache Summe der vorhandenen gleichnamigen Geldstücke bedeutet.

betonten, dass damit lediglich behauptet werde, dass die Gesamtnachfrage als Summe aller bezahlten Preise gleich dem Gesamtangebot als Summe aller gelösten Preise sei. Der erklärende Inhalt sei gering. Der Sinn dieser Formel sei lediglich illustrativ, wenn nicht gar tautologisch; es könne lediglich für den Fall, dass drei Grössen gegeben seien, die vierte berechnet werden; die Verkehrsgleichung sage nichts über die Ursachen der erfassten ökonomischen Zusammenhänge aus.

Die einfache Verkehrsgleichung kann erweitert werden, indem neben dem Bargeld auch die Bankzahlungsmittel und die Umsatzgeschwindigkeit der Waren berücksichtigt werden. Sie nimmt dann die Form an

$$G \cdot c_1 + B \cdot c_2 = W \cdot P \cdot U$$

(B = Bargeldumlauf, c_1 dessen Umlaufgeschwindigkeit; B = Bankzahlungsmittelumlauf, c_2 dessen Umlaufgeschwindigkeit; U = Umlaufgeschwindigkeit der Waren; W = Warenmenge; P = Preisstand).

Es ist offensichtlich, sowohl die erweiterte als auch die einfache Verkehrsgleichung gehen unter bestimmten Bedingungen (z. B. $c_2 = 0$, U/H resp. $c_1/WU = f$) in die Formel der einfachen Quantitätstheorie $P = f \cdot G$ über. Formal betrachtet ist die «naive Quantitätstheorie» ein Grenzfall der Verkehrsgleichung; umgekehrt die Verkehrsgleichung eine Erweiterung der Quantitätstheorie.

Es kann nicht bestritten werden, dass die Verkehrsgleichung eine stark schematisierende Abstraktion eines ungeheuer komplizierten wirtschaftlichen Prozesses darstellt, dass die Gesamtnachfrage erstens eine Funktion der Zeit ist, zweitens in einem bestimmten Zeitpunkte als eine Summe der Produkte der einzelnen Geldsorten mit ihren besonderen Umlaufgeschwindigkeiten¹ aufzufassen und dass das Produkt $P \cdot H$ des Gesamtangebots gleich der Summe aller erzielten Einzelpreise² zu betrachten ist. Nur dann, wenn angenommen wird, dass die Umlaufgeschwindigkeiten aller Geldsorten gleich gross sind oder ihr Mittelwert genommen wird, kann die rechte Seite der Verkehrsgleichung $\sum (g_1 + g_2 + \dots + g_n)$ $U = G \cdot U$ geschrieben werden. Und die linke Seite der Verkehrsgleichung lässt sich nur dann auf die Form $P \cdot H$ bringen, wenn sowohl P und H als statistische Mittelwerte, resp. Preis- und Mengenindices, bestimmt werden³.

¹ $G \cdot U = \sum g_1 u_1 + g_2 u_2 + \dots + g_n u_n$

² $P \cdot H = \sum p_1 h_1 + p_2 h_2 + \dots + p_n h_n$

³ Besonders die Erfassung der Grösse H ist ein schwieriges statistisches Problem, weshalb diese Grösse unter Umständen einfach aus konkreten Annahmen über die drei anderen Grössen errechnet wird, wodurch allerdings die Verifikation des Inhaltes der Verkehrsgleichung unmöglich wird. Eine Verifikation der Verkehrsgleichung setzt voraus, dass alle ihre vier Grössen bestimmten wirtschaftlichen Tatbeständen zugeordnet werden. Falls nach Bestimmung der betreffenden messbaren Werte diese die Verkehrsgleichung erfüllen, wäre die wirtschaftliche Beziehung der Verkehrsgleichung bestätigt, andernfalls falsifiziert. Rein formal entsprechen die Formeln der Quantitätstheorie resp. der Verkehrsgleichung den Formeln $a = b \cdot c$ resp. $a \cdot b = c \cdot d$. Die sachliche Bedeutung der einzelnen Grössen dieser Formeln muss durch zusätzliche Zuordnung der betreffenden Grössen a , b , c und d zu wirtschaftlichen Vorgängen festgelegt werden. Die Formeln selbst legen noch keineswegs eine kausale Abhängigkeit fest. Diese können bloss durch

Was wir hier als formale und materielle Eigenschaften der Formeln der Quantitätstheorie und der Verkehrsgleichung beschrieben haben, entspricht wissenschaftslogisch betrachtet vollkommen den Naturgesetzen der Physik. Auch in der Physik gibt es Grenzgesetze¹. Oder ein aus allgemeinen Voraussetzungen postuliertes Gesetz lässt sich nur in ganz bestimmten Fällen unter ganz bestimmten Randbedingungen, aber nicht allgemeingültig verifizieren².

Es ist sachlich nicht richtig, wenn in dem Aufsatz von *Karl Dürr* behauptet wird, es gebe «zwei Arten von Gleichungen, von Menschen festgesetzte Definitionsgleichungen und von der Natur bestimmte Naturgesetze». Diese Formulierung ist zum Teil falsch, zum Teil irreführend oder ungenau ausgedrückt. Weil sie das zu behandelnde Problem allzusehr auf ein primitives Denkschema reduziert. Die logische Schlussfolgerung «Wo aber eine Naturkonstante fehlt, kann es sich nicht um ein Naturgesetz handeln», ist lediglich die Folge der falschen Prämissen. Denn es gibt durchaus Naturgesetze, die keine Naturkonstanten aufweisen. Allerdings gibt es auch Naturgesetze mit Naturkonstanten, z. B. dem elektrischen Elementarquantum e , oder dem *Planckschen* Wirkungsquantum h oder der *Loschmidtschen* Zahl. Derartige Naturkonstanten haben vor allem deshalb besondere Bedeutung, weil sie sozusagen – bildlich gesprochen – der zusammenfassende Ausdruck umfassender Erfahrungsbereiche sind, das elektrische Elementarquantum und die *Loschmidtsche* Zahl z. B. nicht nur mit Hilfe einer einzigen Versuchsreihe gemessen wurden, sondern durch qualitativ ganz differente Versuchsmethoden bestimmt wurden. Andererseits enthält eines der ersten Naturgesetze, nämlich das erstmals von *Archimedes* gefundene Hebelgesetz, über-

weitere zusätzliche Angaben erhalten werden. Das *Boyle-Mariottesche* Gasgesetz $p \cdot v = C$ (p = Druck, v = Volumen, C eine Konstante) entspricht formal durchaus der Gleichung $b \cdot c = a$, bloss dass diesmal b und c die Variablen, in der Quantitätstheorie aber a und c die Variablen sind. Jede mathematische Formel erhält ihren realwissenschaftlichen Sinn erst durch Zuordnung der einzelnen Grössen zu einem bestimmten empirischen Bereich von Tatsachen.

Über die Anwendung mathematischer Überlegungen in den Sozialwissenschaften und der oft notwendigen Vereinfachungen siehe u. a. *Nicolas Rachevsky*, *Mathematical Biology of Social Behaviour*. 1951.

¹ Einige wenige Beispiele. Das *Boyle-Mariottesche* Gasgesetz $p \cdot V = C$ ist ein Spezialfall der allgemeinen Gasgleichung $p \cdot V = R \cdot T$ (R = Gaskonstante, T = absolute Temperatur), ebenso wie die allgemeine Gasgleichung hinwiederum ein Spezialfall der *van der Waalschen* Gasgleichung $(p + a/v^2)(v - b) = RT$. Setzt man in der Gleichung von *van der Waal* die Volumkorrektur $b = 0$ und nimmt man an, die Molekularattraktion a sei verschwindend klein, so geht die *van der Waalsche* Gleichung in die allgemeine Gasgleichung über. Analog erhält man aus der allgemeinen Gasgleichung das *Boyle-Mariottesche* Gesetz, wenn man T konstant setzt. Oder das *Plancksche* Strahlungsgesetz geht für kleine Wellenlängen in das Strahlungsgesetz von *Wien*, für lange Wellen in jenes von *Raleigh* über. Oder das gewöhnliche Additionstheorem der Geschwindigkeiten $v_1 + v_2 = V$ kann als ein Spezialfall des Additionstheorems der Geschwindigkeiten der *Einsteinschen* speziellen Relativitätstheorie für kleine absolute Werte von v_1 und v_2 aufgefasst werden:

$$V = \frac{v_1 + v_2}{1 + \frac{v_1 \cdot v_2}{c^2}}$$

² Als Beispiel verweisen wir auf das chemische Massenwirkungsgesetz, dessen theoretischer Ansatz nur für den Fall des chemischen Gleichgewichts verwertbar ist.

haupt keine Naturkonstante, sondern lediglich messbare Grössen, nämlich Kräfte (Gewichte) und Abstände.

Der Aufsatz von *Karl Dürr* wimmelt von Ungenauigkeiten, halben Wahrheiten und unrichtiger Behandlung der wissenschaftslogischen Probleme der Naturwissenschaften. Wir greifen abschliessend nur noch das Ohmsche Gesetz heraus. Die Beziehung $E = J \cdot R$ ist ein Naturgesetz. Es sagt aus, dass der Spannungsabfall proportional der Stromstärke ist und dass R , der Widerstand, ein Proportionalitätsfaktor ist. Das Gesetz selbst gilt zunächst für Gleichstrom. In seiner «Geschichte der Physik»¹ schreibt der Nobelpreisträger *Max von Laue* über die Entdeckung des Ohmschen Gesetzes:

«In diesen magnetischen Stromwirkungen hatte man ein Mass für die Stromstärke. Das benutzte 1826 *G. S. Ohm* (1767–1851), um unter reinlicher Scheidung der Begriffe Elektromotorische Kraft, Spannungsgefälle, Stromstärke das nach ihm benannte Gesetz der *Proportionalität zwischen Stromstärke und Spannungsdifferenz* herzuleiten, wobei der Proportionalitätsfaktor den Widerstand des Leiters bedeutet. Er zeigte, dass dieser bei einem Drahte zur Länge proportional, zum Querschnitt umgekehrt proportional ist, und schuf damit die Grundlage für den Begriff der spezifischen Leitfähigkeit der Körper. Das ist aber eine der drei Konstanten, welche für jede Substanz das gesamte Verhalten gegenüber der Elektrizität und dem Magnetismus kennzeichnen.»

Formelmässig ausgedrückt heisst dies: E ist proportional J , resp. $E = R \cdot J$. R , der sogenannte Widerstand, wird bei Drähten bestimmt als nachstehende Grösse: $R = s \cdot L/Q$ (s = spezifischer Widerstand, L = Drahtlänge, Q = Querschnitt des Drahtes, so dass dann für diesen Spezialfall das Ohmsche Gesetz lautet: $E = s \cdot L \cdot J/Q$).

Misst man nicht Drähte, sondern ganze elektrische Systeme, oder geht man vom Gleich- zum Wechselstrom über, so kommt man mit diesen einfachen Beziehungen nicht mehr aus. Für diese Fälle wird das Ohmsche Gesetz verallgemeinert und R , der «elektrische Widerstand des Systems», definiert als der Quotient von E/J . In diesen Fällen liegt nur eine unvollkommene Verifikation vor, genau wie im Falle der Verkehrsgleichung, wenn z. B. eine der vier Grössen aus den Werten der anderen drei Grössen berechnet werden muss. Schlussfolgerungen wie: «Da die Beziehung $E = J R$ nur definiert, tut auch die Verkehrsgleichung nichts anderes...» sind daher sachlich falsch und irreführend².

¹ 2. Aufl. 1947. S. 50.

² Ebensowenig richtig sind die Behauptungen: «Das Naturgesetz enthält stets die Naturkonstante, eine empirische, ungenaue Grösse. Naturgesetze gelten immer nur näherungsweise, Definitionsgleichungen dagegen vollkommen genau.» Die eine Behauptung ist so falsch wie die andere. Die *Mendelschen* Vererbungsgesetze enthalten z. B. keine Naturkonstanten. Es gibt eben nicht nur eine einzige Art von Naturgesetzen. Definitionsgleichungen sind keineswegs immer vollkommen genau. Was heisst genau? Eindeutig? Die Definitionen der Formalwissenschaften sind allerdings grundsätzlich nichts anderes als Tautologien. Eine Definition besteht darin, dass ein neues Zeichen als gleichbedeutend erklärt wird mit einem aus alten Zeichen zusammengesetzten Ausdruck. Die «Genauigkeit» einer Definition ist daher abhängig von der «Genauigkeit» der Zeichen des alten Ausdrucks. Eine Tautologie, die inhaltsleer, aber nicht sinnlos ist, liegt dann vor, wenn der Satz a entweder den Satz b oder den Satz a impliziert.

Nochmals: Physik und Nationalökonomie

Von Dr. Karl Dürr, Bern

Von den Einwendungen von Dr. *E. Walter* ist eigentlich die bleibendste die: *Dürr* sei unklar, man wisse nicht, was er wolle.

Die Verkehrsgleichung war für mich immer eine Art Parallellfall zum Ohmschen Gesetz; sie erhielt dadurch ihren Nimbus, denn das Ohmsche Gesetz war für mich ein Naturgesetz, wenn auch ein sonderbares, unbehagliches. In jüngster Zeit nun fand ich bei *Schönfeld* das Zauberwort, das mein Unbehagen auflöste: Was man Ohmsches Gesetz nennt, ist gar kein Naturgesetz, sondern eine Definition. Es gibt auch ein Naturgesetz, das man zu recht Ohmsches Gesetz nennen darf, es lautet: Widerstand = konstant, oder: Spannung durch Strom = konstant.

Hernach fiel mir der Artikel *Sagoroffs* in die Hände, den ich in der Epoche vor *Schönfeld* schon einmal gelesen hatte. Ich las ihn nun mit ganz andern Augen: für mich war nun das «Ohmsche Gesetz» als Präzedenzfall für den Gesetzescharakter der Verkehrsgleichung ein «überwundener Standpunkt». Ich bildete mir – vielleicht naiv – ein, es müsse auch für *Sagoroff* und seine Leser ein Gewinn sein, zu hören, dass das, was in den niederen Lehrbüchern über das Ohmsche Gesetz stehe, und was er, als Nationalökonom, gutgläubig unterstelle – Unsinn sei. Der Nationalökonomie werde es jedenfalls förderlich sein, wenn vor Analogien gewarnt werde, die auf veralteten physikalischen Begriffsbildungen beruhen. Das ist's, was ich wollte.

Was nun im einzelnen die Kritik *Walters* betrifft, so sehe ich zum grössten Teil nicht, worin sie sich gegen mich wendet. Selbstverständlich bin auch ich der Meinung, dass *Ohm* es mit dem echten Ohmschen Gesetz, nicht nur mit Definitionen zu tun hatte. Das, was er über Querschnittsverdoppelung usw. aufstellte, würde *Schönfeld* wahrscheinlich als «Grundverhalten» elektrischer Ströme bezeichnen und ihm ebenfalls Gesetzescharakter beimessen (es freilich nicht als Ohmsches Gesetz bezeichnen). Weil im Anfang die Widerstände immer konstant waren, fiel es nicht auf, dass die beiden Aussagen: Spannung/Strom = konstant, Spannung/Strom = Widerstand, einen verschiedenen Sinngehalt hatten, war doch der Widerstand immer konstant. Erst als Leiter auftraten, in denen das Verhältnis Spannung/Strom einer verwickelten Funktion folgte, war man gezwungen, die Konvention zu treffen – man hätte sehr gut auch anders definieren können –: wir definieren ein für alle Mal die Grösse Spannung/Strom als Widerstand, mag sie auch inkonstant sein. Daneben haben wir die gesetzmässigen Erscheinungen: die Grösse Spannung/Strom ist konstant oder folgt bestimmten Gesetzen.

Die Hauptsache ist, dass auch *Walter* die Unterscheidung zugibt. Aber den Schülern von heute möchte ich wünschen, dass sie nicht mehr mit dem Proteus, der bald Gesetz, bald Definition ist, geplagt werden, sondern dass man ihnen klipp und klar sagt: dies ist eine Definition, das andere ein Gesetz. Im übrigen habe ich keine Ambitionen auf physikalischem Gebiet und stelle fest, dass ich die Gedankengänge des angesehenen Elektrophysikers *Schönfeld* richtig wiedergegeben habe.

Dass *Schönfeld* sagt: «Naturgesetze setzt die Natur, Definitionen setzen wir», ist gewiss nicht ganz korrekt; es ist ja auch nur bildhaft gemeint. Naturgesetze *entnehmen* wir der Natur, mit Definitionen legen wir bloss Bezeichnungen fest; da aber beides in der mathematischen Verarbeitung gleich aussieht, dürfen wir uns scherzhaft daran erinnern, dass die einen Gleichungen Naturgeschöpfe, die andern Kinder unseres Geistes sind.

Auch darin gehe ich mit *Walter* einig, dass das (unechte) Ohmsche Gesetz und die Definition der Geschwindigkeit nicht ganz auf die gleiche Stufe gestellt werden dürfen. Aber es handelt sich darum, den Stoff zu ordnen, und in einem gewissen Sinn gehören diese beiden Gleichungen zusammen und dem echten Ohmschen Gesetz gegenübergestellt. Auch das (unechte) Ohmsche Gesetz und die Verkehrsgleichung sind nicht Parallelfälle.

Zum Schluss sei mir noch eine Bemerkung zur Verkehrsgleichung gestattet, die vielleicht geeignet ist, die Stellungen aufzulockern. Die Verkehrsgleichung geht hervor aus zwei Gleichungen: auf der einen Seite werden die Geldstücke, mit ihrer Umlaufzahl multipliziert, aufsummiert und geben den gesamten Geldumsatz. Auf der andern Seite werden die Warenmengen, mit ihren Preisen multipliziert, aufsummiert, gleich dem Verkaufsumsatz gesetzt. Das sind zwei typische Definitionsgleichungen. Werden alle Verkäufe bar abgewickelt, so können die beiden eben definierten Grössen einander gleich gesetzt werden; das ist dann eine tatsächliche Feststellung, keine Definition.

Das ist aber nicht der übliche Sinn der Verkehrsgleichung. Hier werden entweder rechts alle nicht baren Warenumsätze ausgeschaltet, oder es werden, durch passende Definition der Umlaufgeschwindigkeit oder des Geldes, auch die nicht baren Umsätze in den Geldumsatz aufgenommen. In diesem Falle erfolgt dann die Gleichsetzung: aufsummierte Geldumsätze = aufsummierte Warenwerte nicht als tatsächliche Feststellung, sondern per definitionem: die Verkehrsgleichung enthält dann links und rechts die gleiche Grösse, die nur verschieden aufgeteilt ist, links auf die beteiligten Geldeinheiten, rechts auf die beteiligten Warenposten.
