

so angesetzt, daß sich insgesamt ein maximaler Nutzen ergibt. Die dafür verwendete Zielgewichts- und Zielwertkonstellation wird sodann für die Nutzenermittlung der anderen Systeme verwendet. Diese Vorgehensweise gibt im vorliegenden Anwendungsfall z. B. Antwort auf die Frage: „Wie ist das Nutzenverhältnis zwischen den Systemen, wenn von einer C-Bahn-günstigen Gewichtskonstellation und entsprechender günstigen Grenzwerten der Zielwertfunktionen ausgegangen wird?“ Eine C-Bahn-günstige Konstellation dieser Bewertungsgrößen einerseits und eine busgünstige Konstellation andererseits grenzen dann den Bereich ab, innerhalb dessen sich die Nutzen der zu vergleichenden Systeme bewegen. Die Gewichtselastizitäten geben dann die zugrunde liegenden Werthaltungen bei der Bewertung der Zielgewichte an. Diese Grenzwerte des Nutzens sind im unteren Teil der Tabelle 4 und die zugehörigen Gewichtselastizitäten im oberen Teil der Tabelle 4 angegeben.

Für die drei untersuchten Transportsysteme ergibt sich bei C-Bahn-günstiger Konstellation der Bewertungsgrößen ein Nutzenverhältnis von 7,5 für die C-Bahn zu 5,4 für Bus und 5,4 für die U-Bahn/Bus mit einem Unterschied von jeweils 2,1 Nutzenpunkten zugunsten der C-Bahn. Bei einer neutralen Werthaltung schrumpft dieser Unterschied auf 1,0 Nutzenpunkte (Vergleich der Mittelwerte), und bei einer extrem busfreundlichen Werthaltung mit bus-günstiger Konstellation der Bewertungsgröße kehrt sich das Nutzenverhältnis bei einem Unterschied von 0,4 Nutzenpunkten zugunsten des Vergleichssystems U-Bahn/Bus sogar um.

Die Überlegungen zur Sensitivitätsanalyse machen deutlich, daß die miteinander zu vergleichenden Maßnahmen nicht durch einen einzelnen Wert des Gesamtnutzens gekennzeichnet werden können. Solche Werte, die sich als Mittelwerte aus den verschiedenen Bewertungsprozessen ergeben, stellen lediglich rechentechnische Hilfsgrößen dar, die Ausgangspunkt für die Abgrenzung von Spannweiten des Nutzens sind. Ergebnis der Nutzenermittlung sind diese Spannweiten, für die bestimmte Einzelwerte nur aufgrund bestimmter Werthaltungen aktualisiert werden können.

Summary

The cost-effectiveness analysis carried out in connection with the "Hamburg Metropolitan Railway Feasibility Study" is used to point out some of the methodological problems of determining benefits. First of all, these problems emerge in the setting up of the targets, the weighting of the targets, and the translation of the parameters of the system to be evaluated into target values. In order to make the preferences clear on which the weighting of the targets and the determination of the target values are based, a sensitivity study is carried out. The sensitivity is characterized by weighting elasticities. Instead of a single benefit value, a whole range of benefits is used whose sub-ranges can be reduced to the underlying preferences by means of the weighting elasticities.

Résumé

Certains problèmes méthodiques en relation avec la détermination des avantages réels sont examinés à la lumière d'une analyse coût-efficacité établie dans le cadre de l'"étude de faisabilité du chemin de fer urbain de Hambourg". Ces problèmes apparaissent surtout au niveau de la définition des objectifs, de leur pondération et de la transposition pratique de valeurs théoriques. Afin de clarifier les priorités présidant à la pondération des objectifs et à leur évaluation, on effectue une étude de sensibilité dont les valeurs caractéristiques sont représentées par les marges de pondération. Ce faisant, l'avantage n'est point caractérisé par une valeur unique mais par sa portée globale dont les domaines particuliers peuvent être ramenés, à l'aide des marges de pondération, aux priorités fondamentales considérées.

v.st.g

Motorisierung innerhalb und außerhalb von Großstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 — 1974

VON DR. JOACHIM WESTPHAL, HANNOVER

1. Einführung

In der Bundesrepublik Deutschland sind bezüglich der Verkehrsentwicklung in den letzten 25 Jahren mehrere Tendenzen erkennbar, die im wesentlichen zu den bekannten Schwierigkeiten auf den Straßen der Großstädte und Verdichtungsräume — vor allem in den Spitzenzeiten des Berufs- und Ausflugsverkehrs — führten. Diese Tendenzen sind

- die enorme Motorisierung breiter Bevölkerungsschichten,
- die Konzentration der Bevölkerung und Wirtschaft in verhältnismäßig wenigen Verdichtungsräumen und
- die Trennung der Funktionsbereiche Wohnen und Arbeiten/Lernen innerhalb der Verdichtungsräume.

Der vorliegende Aufsatz untersucht daher die Verteilung der Bevölkerung und der Motorisierung auf Großstädte und Nichtgroßstädte und zeigt deren Entwicklungen für den Zeitraum 1960 — 1974 auf. Wegen des zu großen Aufwandes und aus Platzgründen muß hier auf eine entsprechende Untersuchung für die Verdichtungsräume verzichtet werden.

In einer anderen Untersuchung wurden die Entwicklungen der Motorisierung in den Großstädten der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West) zwischen 1960 und 1974 aufgezeigt¹⁾. Ergänzend hierzu erscheint es erforderlich, in der vorliegenden Studie die Motorisierungsentwicklungen innerhalb und außerhalb der Großstädte miteinander zu vergleichen.

Das Datenmaterial für die vorliegende Untersuchung stammt aus amtlichen Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes Wiesbaden²⁾ und des Kraftfahrt-Bundesamtes Flensburg³⁾. Die insgesamt 135 Einzeldaten sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Darin

Anschrift des Verfassers:

Dr.-Ing. Joachim Westphal, Baudirektor im Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Friedrichswall 1, 3000 Hannover 1

- 1) Westphal, J., Motorisierung in den Großstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960—1974, in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 48. Jg. (1977), Heft 4.
- 2) Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Fachserie A: Bevölkerung und Kultur, Reihe 1: Gebiet und Bevölkerung, I. Bevölkerungsstand und -entwicklung 1960—1974, Stuttgart und Mainz 1961—1975; Statistisches Bundesamt Wiesbaden, Fachserie A: Bevölkerung und Kultur, Reihe 1: Gebiet und Bevölkerung, III. Bevölkerung der kreisfreien Städte und Landkreise 1960—1974, Stuttgart und Mainz 1971—1975.
- 3) Kraftfahrt-Bundesamt Flensburg, Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern am 1. Juli 1960—1974, Bonn-Bad Godesberg 1961—1975.

Tabelle 1: Wohnbevölkerung/Bestand an Kraftfahrzeugen/Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974 (zu den Bildern 1 – 9).

| Laufende Nr. | Jahr | Wohnbevölkerung jeweils am 30. 6. | | | Bestand an Kraftfahrzeugen und Personenkraftwagen jeweils am 1. 7. | | | | | |
|--------------|------|-----------------------------------|----------------------|----------------------|--|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|
| | | Großstädte | Nichtgroßstädte | insgesamt | Großstädte | | Nichtgroßstädte | | insgesamt | |
| | | (Mio E) | (Mio E) | (Mio E) | (Mio KFZ) | (Mio PKW) | (Mio KFZ) | (Mio PKW) | (Mio KFZ) | (Mio PKW) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | 1960 | 18,576 | 36,847 | 55,423 | 2,392 | 1,725 | 5,612 | 2,764 | 8,004 | 4,489 |
| 2 | 1961 | 18,800 ¹⁾ | 37,427 ¹⁾ | 56,227 ¹⁾ | 2,669 | 2,014 | 6,156 | 3,329 | 8,825 | 5,343 |
| 3 | 1962 | 18,948 | 37,999 | 56,947 | 2,966 | 2,334 | 6,748 | 4,001 | 9,714 | 6,335 |
| 4 | 1963 | 19,126 | 38,480 | 57,606 | 3,230 | 2,641 | 7,256 | 4,664 | 10,486 | 7,305 |
| 5 | 1964 | 19,403 | 38,887 | 58,290 | 3,507 | 2,954 | 7,777 | 5,320 | 11,284 | 8,274 |
| 6 | 1965 | 19,476 | 39,565 | 59,041 | 3,764 | 3,234 | 8,404 | 6,033 | 12,168 | 9,267 |
| 7 | 1966 | 19,474 | 40,202 | 59,676 | 4,040 | 3,525 | 9,107 | 6,777 | 13,145 | 10,302 |
| 8 | 1967 | 19,323 | 40,549 | 59,872 | 4,160 | 3,685 | 9,585 | 7,331 | 13,745 | 11,016 |
| 9 | 1968 | 19,249 | 40,916 | 60,165 | 4,300 | 3,836 | 10,091 | 7,847 | 14,391 | 11,683 |
| 10 | 1969 | 19,625 | 41,217 | 60,842 | 4,593 | 4,114 | 10,750 | 8,471 | 15,343 | 12,585 |
| 11 | 1970 | 19,541 ²⁾ | 41,173 ²⁾ | 60,714 ²⁾ | 5,007 | 4,510 | 11,776 | 9,431 | 16,783 | 13,941 |
| 12 | 1971 | 19,674 | 41,620 | 61,294 | 5,358 | 4,844 | 12,670 | 10,271 | 18,028 | 15,115 |
| 13 | 1972 | 19,577 | 42,095 | 61,672 | 5,557 | 5,039 | 13,468 | 11,016 | 19,025 | 16,055 |
| 14 | 1973 | 20,020 | 41,951 | 61,971 | 5,899 | 5,357 | 14,173 | 11,666 | 20,072 | 17,023 |
| 15 | 1974 | 20,264 | 41,777 | 62,041 | 6,053 | 5,496 | 14,371 | 11,845 | 20,424 | 17,341 |

1) am 6. 6. 1961 (Volkszählung)

2) am 27. 5. 1970 (Volkszählung)

beziehen sich die jährlichen Angaben für die Wohnbevölkerung – mit Ausnahme der Jahre 1961 und 1970, in denen Volkszählungen stattfanden – jeweils auf den 30. 6., die jährlichen Angaben für den Bestand an Kraftfahrzeugen/Personenkraftwagen jeweils auf den 1. 7. Die Zahlenangaben für den Bestand an Personenkraftwagen umfassen hier auch die Kombinationskraftwagen.

Das hier verwendete Datenmaterial liegt in folgenden Aggregationen vor:

- Großstädte.
- Nichtgroßstädte,
- Großstädte und Nichtgroßstädte.

Unter Großstädten wird hier die Summe aller Gemeinden mit einer Wohnbevölkerung von mindestens jeweils 100 000 Einwohnern verstanden. Entsprechend ist unter Nichtgroß-

städten die Summe aller Gemeinden mit einer Wohnbevölkerung von jeweils weniger als 100 000 Einwohnern zu verstehen. Großstädte und Nichtgroßstädte zusammen sind demnach die Summe aller Gemeinden in der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West).

Die Fläche der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West) umfaßt rd. 250 000 km². Davon entfallen 3,5 % auf die Großstädte und 96,5 % auf die übrigen Gemeinden (Nichtgroßstädte).

Die in Tabelle 1 zusammengestellten 135 Einzeldaten wurden mit Hilfe einer EDV-Anlage verarbeitet. Dabei wurden die Regressions- und Korrelationsanalysen mit Hilfe der Rechenprogramme KORRMA und MURADO durchgeführt.

Aufgrund der Ergebnisse dieser mathematisch-statistischen Verfahren konnten die ursprünglichen Beziehungen in Form linearer Einfachkorrelationen zwischen je zwei Vari-

ablen beschrieben werden. Diese linearen Zusammenhänge sind in den oberen Teilen der Bilder 4 – 9 dargestellt. Aus den ursprünglichen linearen Zusammenhängen wurden nicht-lineare Beziehungen wiederum zwischen je zwei Variablen abgeleitet, die in den unteren Teilen der Bilder 4 – 9 veranschaulicht sind.

Die ursprünglichen linearen Abhängigkeiten sind wegen der Korrelationskoeffizienten $R \geq 0,92$ als sehr straff zu bezeichnen. Die Korrelationskoeffizienten unterscheiden sich aufgrund des T-Tests nach STUDENT – bei Ansatz der im Verkehrswesen üblichen statistischen Sicherheit $S = 95\%$ – in allen Fällen signifikant von $R = 0$, es liegen also echte Korrelationen vor. Da bei hohen Werten des Korrelationskoeffizienten die beiden Regressionsgeraden eng benachbart sind, werden in den oberen Teilen der Bilder 4 – 9 nur jeweils die 1. Regressionsgeraden dargestellt. Daraus folgen die vorgeschriebenen Ableserichtungen.

In den Bildern 1 – 9 werden folgende Abkürzungen benutzt:

- G: Großstädte,
- N: Nichtgroßstädte,
- S: Großstädte und Nichtgroßstädte.

2. Wohnbevölkerung, Kraftfahrzeuge, Personenkraftwagen

Zur Kennzeichnung der Motorisierung in einem Raum sind Angaben über die drei folgenden Strukturgrößen erforderlich:

- Wohnbevölkerung,
- Bestand an Kraftfahrzeugen,
- Bestand an Personenkraftwagen.

Diese Zahlenangaben für die Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West) und den Zeitraum 1960 – 1974 liegen in den Aggregationen

- Großstädte,
- Nichtgroßstädte,
- Großstädte und Nichtgroßstädte

jahrweise in Tabelle 1 vor. Abschnitt 2.1. stellt die absolute und prozentuale Entwicklung der drei Strukturgrößen für die drei Aggregationen dar (Bilder 1 – 3). In Abschnitt 2.2. wird die Verteilung der Strukturgrößen auf die Großstädte bzw. Nichtgroßstädte untersucht (Bilder 4 – 6).

2.1. Entwicklung

Bild 1 zeigt die absolute und prozentuale Entwicklung der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland mit Berlin (West) zwischen 1960 und 1974. Danach stieg die Wohnbevölkerung in den Großstädten von 18,6 Mio auf 20,3 Mio Einwohner, in den Nichtgroßstädten von 36,8 Mio auf 41,8 Mio Einwohner und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 55,4 Mio auf 62,0 Mio Einwohner (oberer Teil von Bild 1).

Zwischen 1960 und 1974 nahm die Wohnbevölkerung in den Großstädten um 9,1%, in den Nichtgroßstädten um 13,4% und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen um 11,9% zu (unterer Teil von Bild 1).

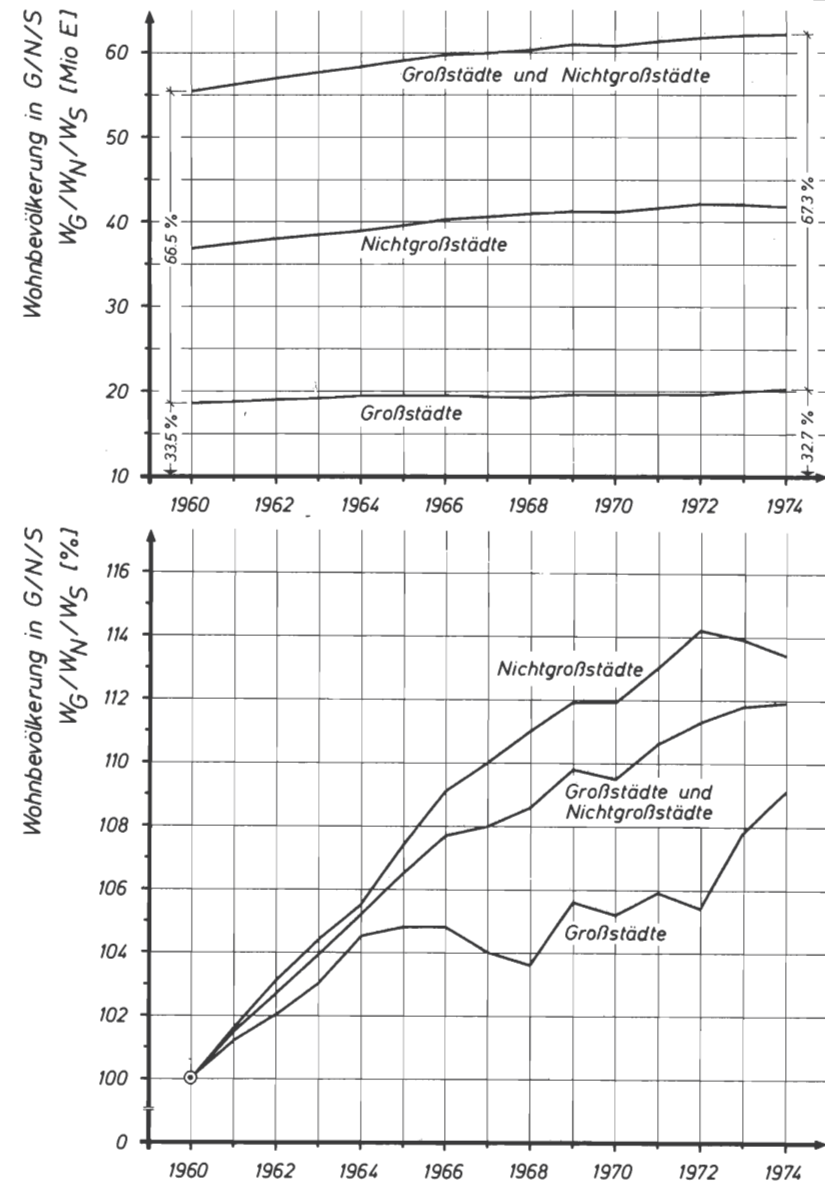


Bild 1: Absolute und prozentuale Entwicklung der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

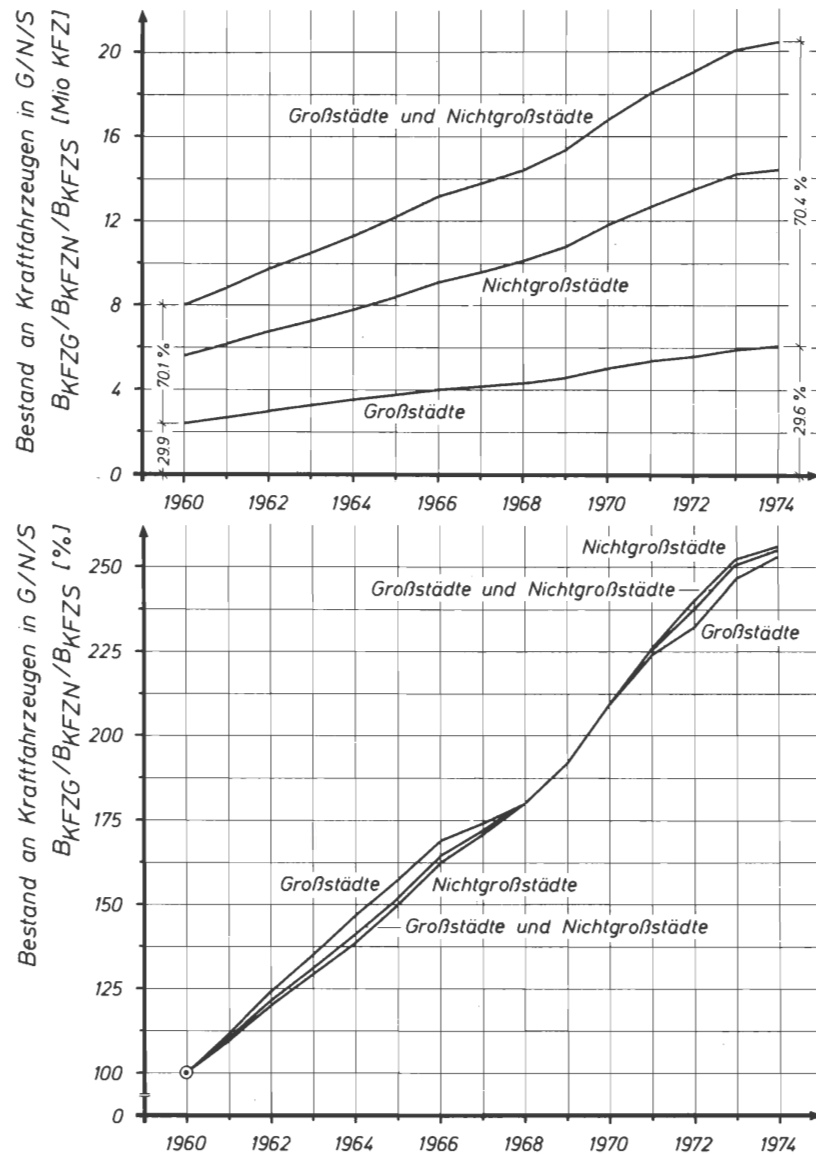


Bild 2: Absolute und prozentuale Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

In Bild 2 ist die absolute und prozentuale Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten für den Zeitraum 1960 – 1974 dargestellt. Der Bestand an Kraftfahrzeugen stieg nach dem oberen Teil von Bild 2 in den Großstädten von 2,4 Mio auf 6,1 Mio Kraftfahrzeuge, in den Nichtgroßstädten von 5,6 Mio auf 14,4 Mio Kraftfahrzeuge und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 8,0 Mio auf 20,4 Mio Kraftfahrzeuge.

Nach dem unteren Teil von Bild 2 lag die prozentuale Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen von 1960 bis 1968 bei den Großstädten über derjenigen bei den Nichtgroßstädten, von 1970 bis 1974 nahm der Bestand an Kraftfahrzeugen in den Nichtgroßstädten prozentual stärker als in den Großstädten zu. Zwischen 1968 und 1970 sind dagegen kaum Unterschiede festzustellen.

Der Bestand an Kraftfahrzeugen wuchs von jeweils 100 % im Jahre 1960 bei den Großstädten auf 253,1 %, bei den Nichtgroßstädten auf 256,1 % und bei den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen auf 255,2 % im Jahre 1974.

Bild 3 zeigt die absolute und prozentuale Entwicklung des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten im Zeitabschnitt 1960 – 1974. Nach dem oberen Teil von Bild 3 stieg der Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten von 1,7 Mio auf 5,5 Mio Personenkraftwagen, in den Nichtgroßstädten von 2,8 Mio auf 11,8 Mio Personenkraftwagen und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 4,5 Mio auf 17,3 Mio Personenkraftwagen.

Nach dem unteren Teil von Bild 3 wuchs der Bestand an Personenkraftwagen zwischen 1960 und 1974 von jeweils 100 % auf 318,6 % in den Großstädten, auf 428,5 % in den Nichtgroßstädten und auf 386,3 % in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen.

Der Bestand an Personenkraftwagen stieg zwischen 1960 und 1974 in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten absolut und prozentual stärker als der Bestand an Kraftfahrzeugen (Bilder 2 und 3). In der prozentualen Entwicklung des Bestandes an Personenkraftwagen unterscheiden sich außerdem die Großstädte viel deutlicher von den Nichtgroßstädten als bei der prozentualen Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen (untere Teile der Bilder 2 und 3). Die vergleichsweise geringere Zunahme des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten liegt vermutlich an der Altersstruktur der Großstadtbevölkerung und an dem meist besseren großstädtischen Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln.

2.2. Verteilung

Im vorliegenden Abschnitt soll die Verteilung der Strukturdaten

- Wohnbevölkerung,
 - Bestand an Kraftfahrzeugen,
 - Bestand an Personenkraftwagen
- auf die beiden Aggregationen
- Großstädte,
 - Nichtgroßstädte

jeweils in Abhängigkeit von den entsprechenden Strukturdaten in der Aggregation

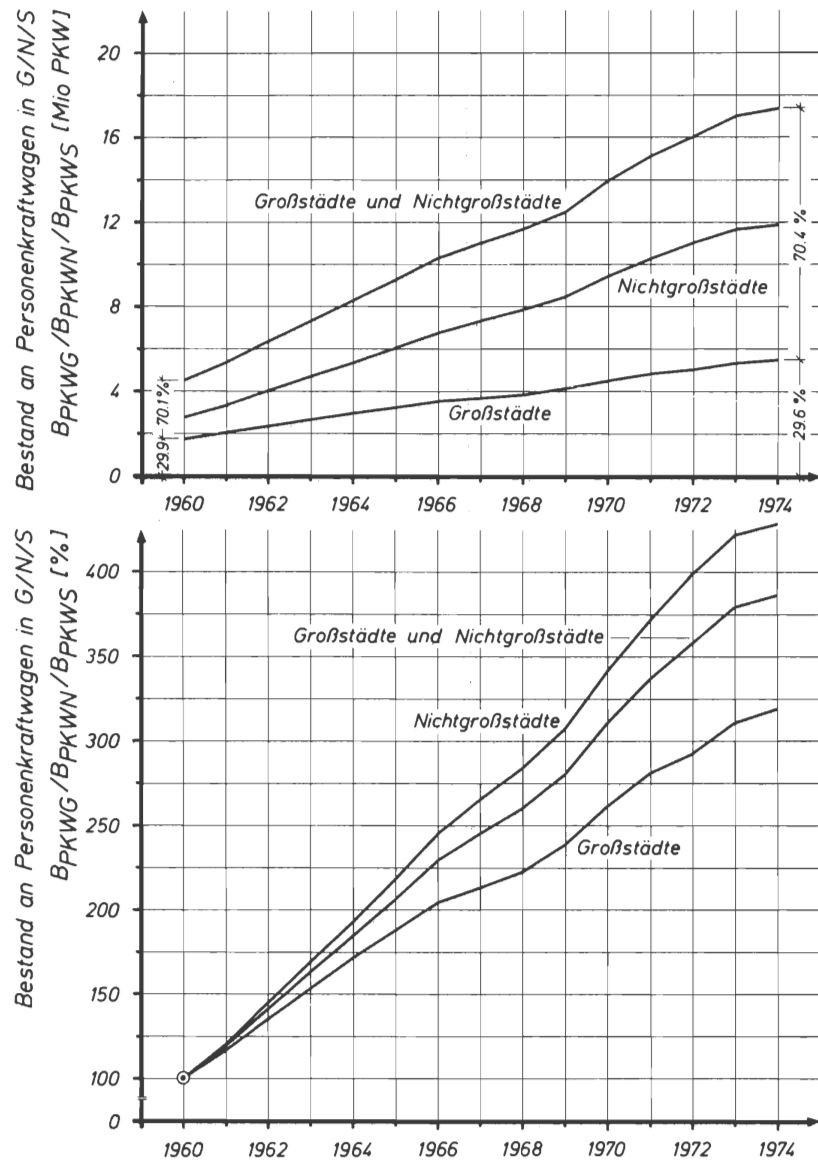


Bild 3: Absolute und prozentuale Entwicklung des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 - 1974.

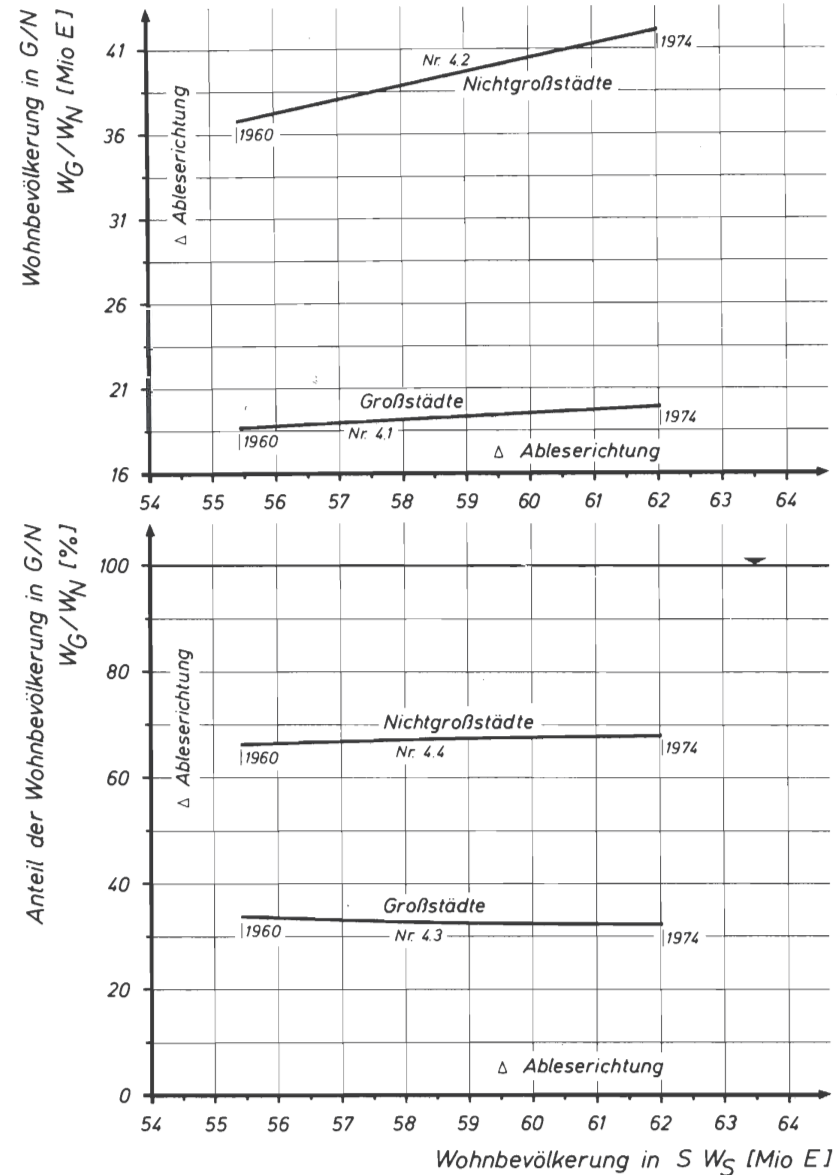


Bild 4: Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten in Abhängigkeit von der Wohnbevölkerung in den Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 - 1974.

Großstädte und Nichtgroßstädte zusammen zeitabhängig untersucht und grafisch dargestellt werden.

In den oberen Teilen der Bilder 4 – 6 sind die ursprünglichen linearen Abhängigkeiten, in den unteren Teilen dieser Bilder die daraus abgeleiteten nichtlinearen Abhängigkeiten aufgetragen. Die in den oberen Teilen der Bilder 4 – 6 dargestellten 1. Regressionsgeraden folgen aus Regressions- und Korrelationsanalysen, sie genügen der allgemeinen Form

$$Y = A + B \cdot X.$$

Die aus ihnen abgeleiteten, in den unteren Teilen der Bilder 4 – 6 eingezeichneten nichtlinearen Funktionen sind gebrochen rational und lauten in allgemeiner Form

$$Y = \frac{A + B \cdot X}{C + D \cdot X}.$$

Im oberen Teil des Bildes 4 ist die lineare Abhängigkeit der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils von der Wohnbevölkerung in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen aufgetragen. Die Gleichungen dieser 1. Regressionsgeraden und die zugehörigen statistischen Kennwerte sind aus Tabelle 2 zu entnehmen.

Im unteren Teil des Bildes 4 ist der prozentuale Anteil der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils in Abhängigkeit von der Wohnbevölkerung in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen dargestellt. Tabelle 3 enthält die Gleichungen dieser Kurven sowie deren Gültigkeitsbereiche.

Nach dem unteren Teil von Bild 4 hat sich die Aufteilung der Wohnbevölkerung auf die Großstädte und Nichtgroßstädte zwischen 1960 und 1974 nur unwesentlich verändert. Der Anteil der Wohnbevölkerung in den Großstädten sank von 33,6 % im Jahre 1960 auf 32,1 % im Jahre 1974.

Nach dem oberen Teil von Bild 5 hängt der Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils linear von dem Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen ab. Die Regressionsgleichungen und statistischen Kennwerte sind in Tabelle 2 enthalten.

Im unteren Teil von Bild 5 ist der prozentuale Anteil des Bestandes an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils in Abhängigkeit von dem Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen wiedergegeben. Die Kurvengleichungen und Gültigkeitsbereiche sind aus Tabelle 3 zu entnehmen.

Der prozentuale Anteil der Großstädte am gesamten Bestand an Kraftfahrzeugen ist von 31,2 % im Jahre 1960 auf 29,6 % im Jahre 1974 zurückgegangen.

Nach dem oberen Teil von Bild 6 hängt auch der Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils geradlinig vom Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen ab. Tabelle 2 enthält die Gleichungen der Regressionsgeraden und deren Gültigkeitsbereiche.

Der untere Teil von Bild 6 stellt den prozentualen Anteil des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten jeweils als Funktion des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen dar. Die

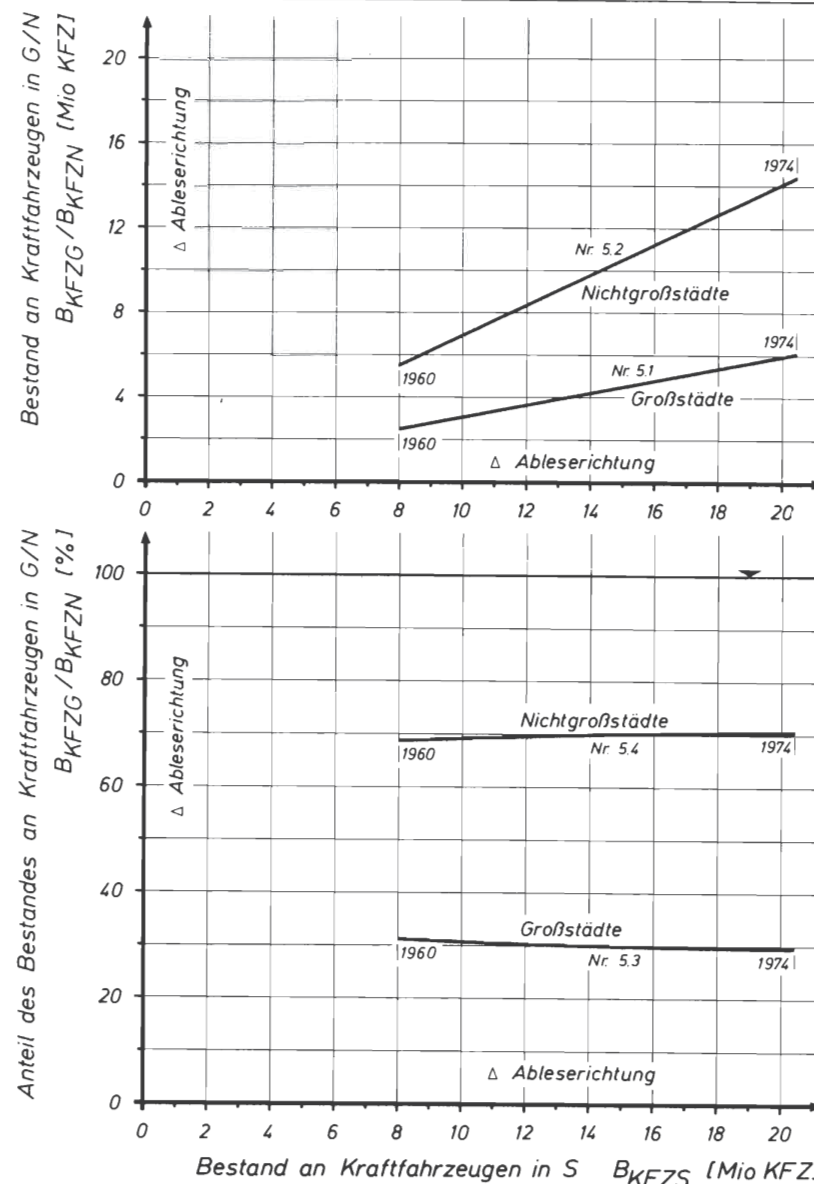


Bild 5: Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten in Abhängigkeit vom Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

Tabelle 2: Regressionsgleichungen und statistische Kennwerte für den linearen Zusammenhang zwischen der Wohnbevölkerung/dem Bestand an Kraftfahrzeugen/dem Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten und der Wohnbevölkerung/dem Bestand an Kraftfahrzeugen/dem Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974 (zu den oberen Teilen der Bilder 4 – 6).

| Bild-Nr. | Geraden-Nr. | Gleichung der 1. Regressionsgeraden | Gültigkeitsbereich der 1. Regressionsgeraden | Zahl der Wertepaare N (1) | Bestimmtheitsmaß B (1) | Korrelationskoeffizient R (1) | T-Test nach STUDENT | | |
|----------|-------------|---|--|---------------------------|------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| | | Gleichung der 2. Regressionsgeraden ¹⁾ | Gültigkeitsbereich der 2. Regressionsgeraden | | | | errechneter T-Wert T _{ERR} (1) | T-Tafelwert für S = 95 % T _{TAF} (1) | T-Tafelwert für S = 99 % T _{TAF} (1) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 4 | 4.1 | $W_G = 8,23897 + 0,18782 \cdot W_S$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ | 15 | 0,84020 | 0,91662 | 8,268 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $W_S = -27,35662 + 4,47351 \cdot W_G$ | $18,576 \leq W_G \leq 20,264$ | | | | | | |
| | 4.2 | $W_N = -8,23633 + 0,81214 \cdot W_S$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ | | | | | | |
| | – | $W_S = 10,63980 + 1,21887 \cdot W_N$ | $36,847 \leq W_N \leq 42,095$ | | | | | | |
| 5 | 5.1 | $B_{KFZG} = 0,21420 + 0,28510 \cdot B_{KFZS}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ | 15 | 0,99773 | 0,99887 | 75,659 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZS} = -0,71766 + 3,49955 \cdot B_{KFZG}$ | $2,392 \leq B_{KFZG} \leq 6,053$ | | | | | | |
| | 5.2 | $B_{KFZN} = -0,21422 + 0,71490 \cdot B_{KFZS}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ | | | | | | |
| | – | $B_{KFZS} = 0,30464 + 1,39830 \cdot B_{KFZN}$ | $5,612 \leq B_{KFZN} \leq 14,371$ | | | | | | |
| 6 | 6.1 | $B_{PKWG} = 0,53057 + 0,28511 \cdot B_{PKWS}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ | 15 | 0,99865 | 0,99932 | 97,901 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{PKWS} = -1,84342 + 3,50266 \cdot B_{PKWG}$ | $1,725 \leq B_{PKWG} \leq 5,496$ | | | | | | |
| | 6.2 | $B_{PKWN} = -0,53057 + 0,71489 \cdot B_{PKWS}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ | | | | | | |
| | – | $B_{PKWS} = 0,74440 + 1,39852 \cdot B_{PKWN}$ | $2,764 \leq B_{PKWN} \leq 11,845$ | | | | | | |

1) nicht dargestellt

Dimensionen der Variablen: Wohnbevölkerung W_G / W_N / W_S (Mio E)
 Bestand an Kraftfahrzeugen B_{KFZG} / B_{KFZN} / B_{KFZS} (Mio KFZ)
 Bestand an Personenkraftwagen B_{PKWG} / B_{PKWN} / B_{PKWS} (Mio PKW)

Tabelle 3: Gleichungen und Gültigkeitsbereiche für den nichtlinearen Zusammenhang zwischen dem Anteil der Wohnbevölkerung/des Bestandes an Kraftfahrzeugen/des Bestandes an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten und der Wohnbevölkerung/dem Bestand an Kraftfahrzeugen/dem Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974 (zu den unteren Teilen der Bilder 4 – 6).

| Bild-Nr. | Kurven-Nr. | Gleichung der Kurve | Gültigkeitsbereich der Kurve |
|----------|------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4 | 4.3 | $W_G = \frac{8,23897 + 0,18782 \cdot W_S}{0,01 \cdot W_S}$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ |
| | 4.4 | $W_N = \frac{-8,23633 + 0,81214 \cdot W_S}{0,01 \cdot W_S}$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ |
| 5 | 5.3 | $B_{KFZG} = \frac{0,21420 + 0,28510 \cdot B_{KFZS}}{0,01 \cdot B_{KFZS}}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ |
| | 5.4 | $B_{KFZN} = \frac{-0,21422 + 0,71490 \cdot B_{KFZS}}{0,01 \cdot B_{KFZS}}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ |
| 6 | 6.3 | $B_{PKWG} = \frac{0,53057 + 0,28511 \cdot B_{PKWS}}{0,01 \cdot B_{PKWS}}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ |
| | 6.4 | $B_{PKWN} = \frac{-0,53057 + 0,71489 \cdot B_{PKWS}}{0,01 \cdot B_{PKWS}}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ |

Dimensionen der Variablen: Wohnbevölkerung W_S (Mio E), W_G / W_N (%)
 Bestand an Kraftfahrzeugen B_{KFZS} (Mio KFZ), B_{KFZG} / B_{KFZN} (%)
 Bestand an Personenkraftwagen B_{PKWS} (Mio PKW), B_{PKWG} / B_{PKWN} (%)

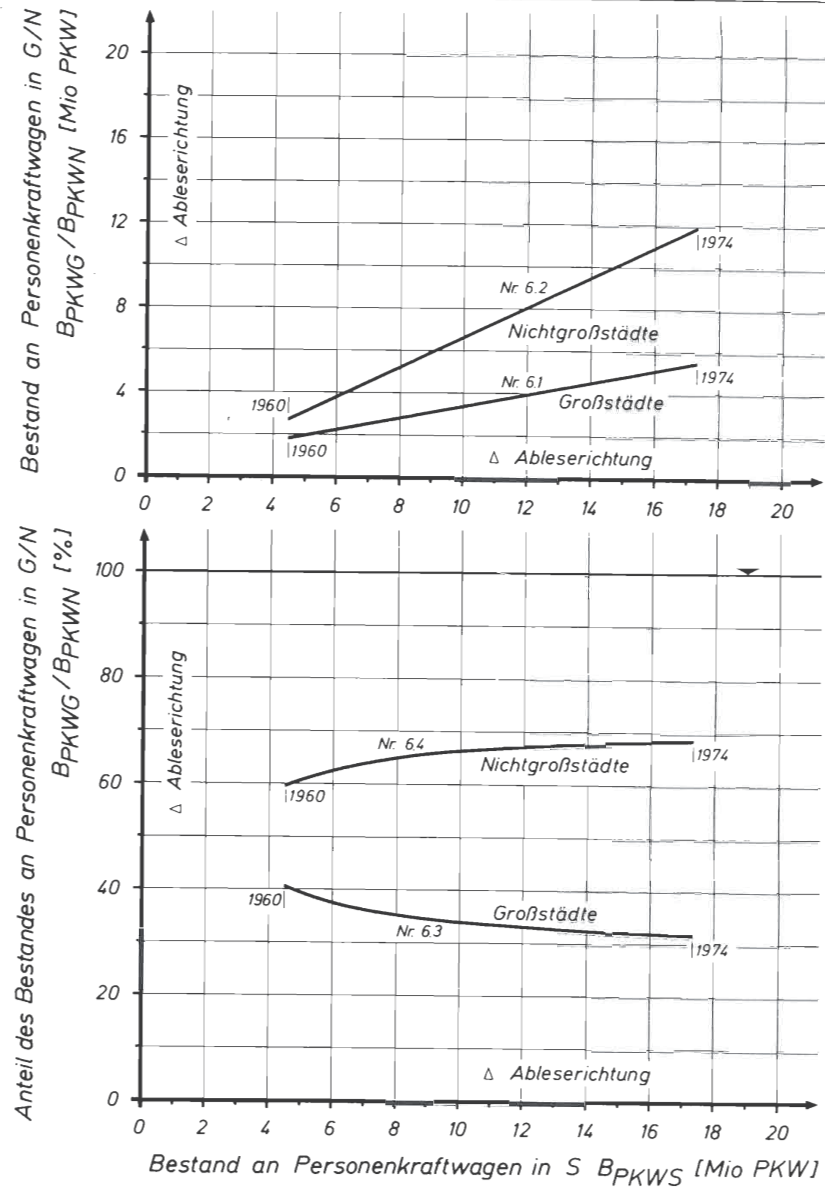


Bild 6: Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten in Abhängigkeit vom Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

Gleichungen der beiden Kurven und deren Gültigkeitsbereiche sind aus Tabelle 3 zu ersehen.

Der prozentuale Großstadt-Anteil am gesamten Bestand an Personenkraftwagen ging nach dem unteren Teil von Bild 6 von 40,3 % im Jahre 1960 auf 31,6 % im Jahre 1974 zurück. Dieser Rückgang ist wesentlich stärker als der Rückgang des Großstadt-Anteils am gesamten Bestand an Kraftfahrzeugen (unterer Teil von Bild 5).

3. Motorisierungsgrad

Die Mobilität der Bevölkerung hängt wesentlich von ihrem Motorisierungsgrad ab. Möglichst genaue Kenntnisse über den Motorisierungsgrad erlauben direkte Motorisierungsvergleiche beispielsweise zwischen Großstädten und Nichtgroßstädten zu gleichen oder verschiedenen Zeitpunkten.

Es erscheint zweckmäßig, zwischen dem Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge und dem Motorisierungsgrad Personenkraftwagen zu unterscheiden. Der Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge ist die auf je 1 000 Einwohner bezogene Zahl der Kraftfahrzeuge in einem bestimmten Raum. Eine entsprechende Definition gilt für den Motorisierungsgrad Personenkraftwagen.

Der obere Teil von Bild 7 zeigt die linearen Zusammenhänge zwischen der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten und dem Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten. Die zu den drei 1. Regressionsgeraden gehörigen Geradengleichungen und die statistischen Kennwerte können aus Tabelle 4 entnommen werden.

Im unteren Teil von Bild 7 ist der Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten jeweils als nichtlineare Funktion des Bestandes an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten aufgetragen. Die Gleichungen der Kurven und deren Gültigkeitsbereiche sind in Tabelle 5 enthalten.

Alle drei Kurven des Motorisierungsgrades Kraftfahrzeuge nehmen – in unterschiedlich starkem Maße – mit wachsendem Bestand an Kraftfahrzeugen zu. Dabei ist in den Großstädten der steilste Anstieg des Motorisierungsgrades Kraftfahrzeuge zu beobachten.

Zwischen 1960 und 1974 stieg der Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge in den Großstädten von 127,4 auf 302,1 KFZ/1 000 E, in den Nichtgroßstädten von 149,1 auf 337,3 KFZ/1 000 E und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 141,9 auf 326,1 KFZ/1 000 E.

Der Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge nahm während des Untersuchungszeitraums in den Großstädten um 174,7 KFZ/1 000 E, in den Nichtgroßstädten um 188,2 KFZ/1 000 E und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen um 184,2 KFZ/1 000 E zu.

Im oberen Teil von Bild 8 ist – analog zum oberen Teil von Bild 7 – die lineare Abhängigkeit zwischen der Wohnbevölkerung in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten

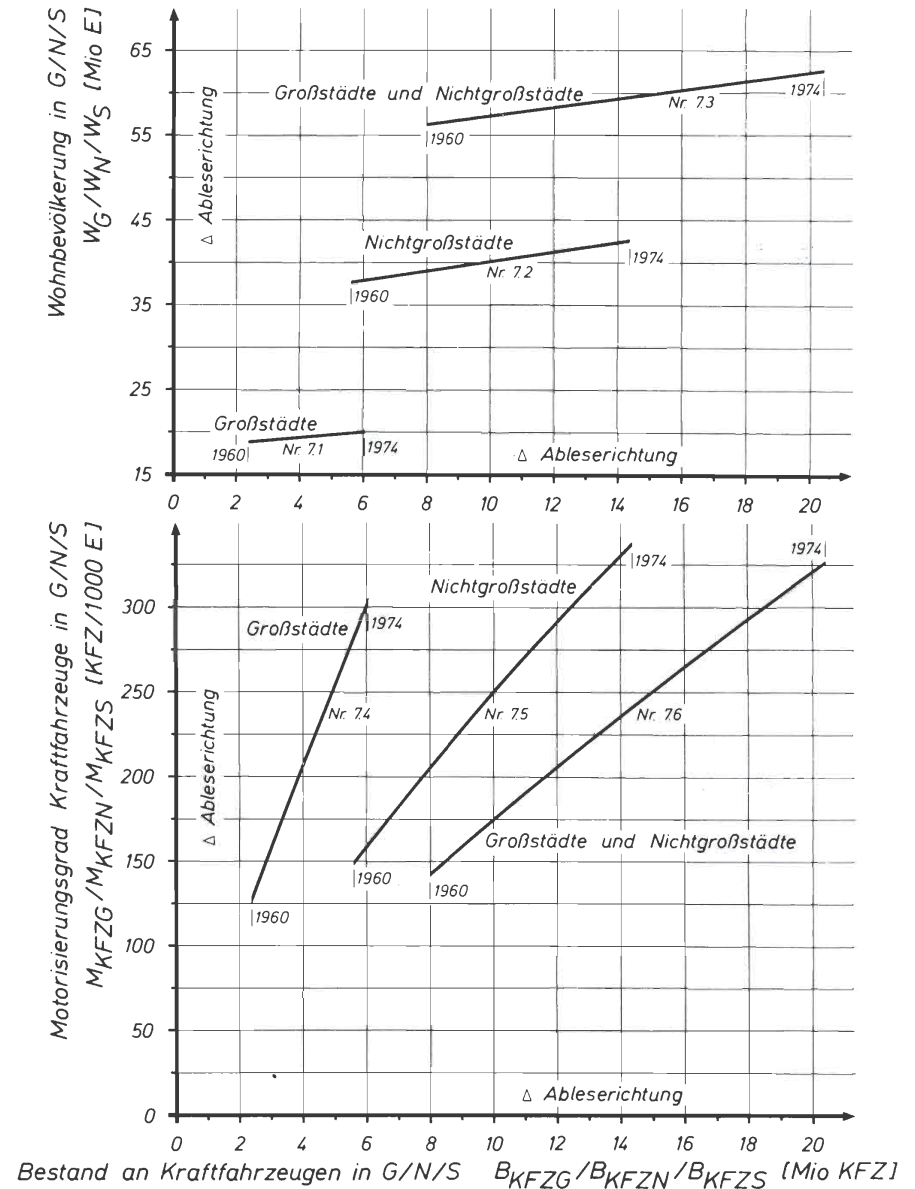


Bild 7: Wohnbevölkerung und Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten in Abhängigkeit vom Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

Tabelle 4: Regressionsgleichungen und statistische Kennwerte für den linearen Zusammenhang zwischen der Wohnbevölkerung und dem Bestand an Kraftfahrzeugen, zwischen der Wohnbevölkerung und dem Bestand an Personenkraftwagen, zwischen dem Bestand an Kraftfahrzeugen und dem Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974 (zu den oberen Teilen der Bilder 7 – 9).

| Bild-Nr. | Geraden-Nr. | Gleichung der 1. Regressionsgeraden | Gültigkeitsbereich der 1. Regressionsgeraden | Zahl der Wertepaare N (1) | Bestimmtheitsmaß B (1) | Korrelationskoeffizient R (1) | T-Test nach STUDENT | | |
|----------|---|---|--|---------------------------|------------------------|-------------------------------|---|---|---|
| | | Gleichung der 2. Regressionsgeraden ¹⁾ | Gültigkeitsbereich der 2. Regressionsgeraden | | | | errechneter T-Wert T _{ERR} (1) | T-Tafelwert für S = 95 % T _{TAF} (1) | T-Tafelwert für S = 99 % T _{TAF} (1) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 7 | 7.1 | $W_G = 17,94399 + 0,34516 \cdot B_{KFZG}$ | $2,392 \leq B_{KFZG} \leq 6,053$ | 15 | 0,85296 | 0,92356 | 8,684 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZG} = -43,72044 + 2,47118 \cdot W_G$ | $18,576 \leq W_G \leq 20,264$ | | | | | | |
| | 7.2 | $W_N = 34,45795 + 0,56667 \cdot B_{KFZN}$ | $5,612 \leq B_{KFZN} \leq 14,371$ | 15 | 0,90911 | 0,95347 | 11,403 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZN} = -54,38393 + 1,60429 \cdot W_N$ | $36,847 \leq W_N \leq 42,095$ | | | | | | |
| | 7.3 | $W_S = 52,35816 + 0,50326 \cdot B_{KFZS}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ | 15 | 0,93446 | 0,96667 | 13,614 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZS} = -96,29519 + 1,85681 \cdot W_S$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ | | | | | | |
| 8 | 8.1 | $W_G = 18,17651 + 0,33320 \cdot B_{PKWG}$ | $1,725 \leq B_{PKWG} \leq 5,496$ | 15 | 0,85216 | 0,92312 | 8,656 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{PKWG} = -45,94179 + 2,55753 \cdot W_G$ | $18,576 \leq W_G \leq 20,264$ | | | | | | |
| | 8.2 | $W_N = 35,94464 + 0,55554 \cdot B_{PKWN}$ | $2,764 \leq B_{PKWN} \leq 11,845$ | 15 | 0,93741 | 0,96820 | 13,953 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{PKWN} = -60,18973 + 1,68737 \cdot W_N$ | $36,847 \leq W_N \leq 42,095$ | | | | | | |
| | 8.3 | $W_S = 54,00980 + 0,49155 \cdot B_{PKWS}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ | 15 | 0,95660 | 0,97806 | 16,928 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{PKWS} = -104,62703 + 1,94608 \cdot W_S$ | $55,423 \leq W_S \leq 62,041$ | | | | | | |
| 9 | 9.1 | $B_{PKWG} = -0,69203 + 1,03455 \cdot B_{KFZG}$ | $2,392 \leq B_{KFZG} \leq 6,053$ | 15 | 0,99829 | 0,99915 | 87,196 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZG} = 0,67501 + 0,96496 \cdot B_{PKWG}$ | $1,725 \leq B_{PKWG} \leq 5,496$ | | | | | | |
| | 9.2 | $B_{PKWN} = -2,81517 + 1,03413 \cdot B_{KFZN}$ | $5,612 \leq B_{KFZN} \leq 14,371$ | 15 | 0,99680 | 0,99840 | 63,652 | 2,160 | 3,012 |
| | – | $B_{KFZN} = 2,74510 + 0,96902 \cdot B_{PKWN}$ | $2,764 \leq B_{PKWN} \leq 11,845$ | | | | | | |
| | 9.3 | $B_{PKWS} = -3,51023 + 1,03447 \cdot B_{KFZS}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ | 15 | 0,99729 | 0,99864 | 69,136 | 2,160 | 3,012 |
| – | $B_{KFZS} = 3,42230 + 0,96406 \cdot B_{PKWS}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ | | | | | | | |

1) nicht dargestellt

Dimensionen der Variablen: Wohnbevölkerung $W_G / W_N / W_S$ (Mio E)
 Bestand an Kraftfahrzeugen $B_{KFZG} / B_{KFZN} / B_{KFZS}$ (Mio KFZ)
 Bestand an Personenkraftwagen $B_{PKWG} / B_{PKWN} / B_{PKWS}$ (Mio PKW)

Tabelle 5: Gleichungen und Gültigkeitsbereiche für den nichtlinearen Zusammenhang zwischen dem Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge und dem Bestand an Kraftfahrzeugen, zwischen dem Motorisierungsgrad Personenkraftwagen und dem Bestand an Personenkraftwagen, zwischen dem Personenkraftwagen-Anteil und dem Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974 (zu den unteren Teilen der Bilder 7 – 9).

| Bild-Nr. | Kurven-Nr. | Gleichung der Kurve | Gültigkeitsbereich der Kurve |
|----------|------------|--|-----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7 | 7.4 | $M_{KFZG} = \frac{1000 \cdot B_{KFZG}}{17,94399 + 0,34516 \cdot B_{KFZG}}$ | $2,392 \leq B_{KFZG} \leq 6,053$ |
| | 7.5 | $M_{KFZN} = \frac{1000 \cdot B_{KFZN}}{34,45795 + 0,56667 \cdot B_{KFZN}}$ | $5,612 \leq B_{KFZN} \leq 14,371$ |
| | 7.6 | $M_{KFZS} = \frac{1000 \cdot B_{KFZS}}{52,35816 + 0,50326 \cdot B_{KFZS}}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ |
| 8 | 8.4 | $M_{PKWG} = \frac{1000 \cdot B_{PKWG}}{18,17651 + 0,33320 \cdot B_{PKWG}}$ | $1,725 \leq B_{PKWG} \leq 5,496$ |
| | 8.5 | $M_{PKWN} = \frac{1000 \cdot B_{PKWN}}{35,94464 + 0,55554 \cdot B_{PKWN}}$ | $2,764 \leq B_{PKWN} \leq 11,845$ |
| | 8.6 | $M_{PKWS} = \frac{1000 \cdot B_{PKWS}}{54,00980 + 0,49155 \cdot B_{PKWS}}$ | $4,489 \leq B_{PKWS} \leq 17,341$ |
| 9 | 9.4 | $Q_{PKWG} = \frac{-0,69203 + 1,03455 \cdot B_{KFZG}}{0,01 \cdot B_{KFZG}}$ | $2,392 \leq B_{KFZG} \leq 6,053$ |
| | 9.5 | $Q_{PKWN} = \frac{-2,81517 + 1,03413 \cdot B_{KFZN}}{0,01 \cdot B_{KFZN}}$ | $5,612 \leq B_{KFZN} \leq 14,371$ |
| | 9.6 | $Q_{PKWS} = \frac{-3,51023 + 1,03447 \cdot B_{KFZS}}{0,01 \cdot B_{KFZS}}$ | $8,004 \leq B_{KFZS} \leq 20,424$ |

Dimensionen der Variablen:

Bestand an Kraftfahrzeugen B_{KFZG} / B_{KFZN} / B_{KFZS} (Mio KFZ)

Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge M_{KFZG} / M_{KFZN} / M_{KFZS} (KFZ/1000 E)

Bestand an Personenkraftwagen B_{PKWG} / B_{PKWN} / B_{PKWS} (Mio PKW)

Motorisierungsgrad Personenkraftwagen M_{PKWG} / M_{PKWN} / M_{PKWS} (PKW/1000 E)

Personenkraftwagen-Anteil Q_{PKWG} / Q_{PKWN} / Q_{PKWS} (%)

und Nichtgroßstädten und dem Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten dargestellt. Aus Tabelle 5 sind die zugehörigen Geradengleichungen und die statistischen Kennwerte zu entnehmen.

Der untere Teil von Bild 8 zeigt den Motorisierungsgrad Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten jeweils in nichtlinearer Abhängigkeit vom Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten. Die Kurvengleichungen und die Gültigkeitsbereiche sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Wie beim Motorisierungsgrad Kraftfahrzeuge (Bild 7) nehmen auch beim Motorisierungsgrad Personenkraftwagen (Bild 8) die drei Kurven mit wachsendem Bestand an Personenkraftwagen unterschiedlich stark zu. Zwischen 1960 und 1974 stieg der Motorisierungsgrad Personenkraftwagen in den Großstädten von 92,0 auf 274,7 PKW/1 000 E, in den Nichtgroßstädten von 73,7 auf 278,5 PKW/1 000 E und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 79,9 auf 277,3 PKW/1 000 E.

Die Zunahme des Motorisierungsgrades Personenkraftwagen im Zeitraum 1960 – 1974 betrug in den Großstädten 182,7 PKW/1 000 E, in den Nichtgroßstädten 204,8 PKW/1 000 E und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen 197,4 PKW/1 000 E.

4. Personenkraftwagen-Anteil

Mit dem Vordringen der Personenkraftwagen hat sich die Struktur des Bestandes an Kraftfahrzeugen entscheidend geändert. Dieser Strukturwandel läßt sich am besten durch den prozentualen Personenkraftwagen-Anteil am Kraftfahrzeugbestand ausdrücken.

Im oberen Teil von Bild 9 ist der Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten jeweils in linearer Abhängigkeit vom Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten aufgetragen. Die zu den Geraden gehörenden Gleichungen und die statistischen Kennwerte sind in Tabelle 4 enthalten.

Der untere Teil von Bild 9 zeigt den Personenkraftwagen-Anteil in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten jeweils in nichtlinearer Abhängigkeit vom Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten. Die Gleichungen der drei Kurven und die Gültigkeitsbereiche können aus Tabelle 5 entnommen werden.

Zwischen 1960 und 1974 stieg der Personenkraftwagen-Anteil in den Großstädten von 74,5 auf 92,0 %, in den Nichtgroßstädten von 53,3 auf 83,8 % und in den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen von 59,6 auf 86,3 %. Damit nahm im Zeitraum 1960 – 1974 der Personenkraftwagen-Anteil in den Großstädten mit 17,5 % am wenigsten und in den Nichtgroßstädten mit 30,5 % am stärksten zu. In den Großstädten und Nichtgroßstädten zusammen betrug der Zuwachs 26,7 %.

5. Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung ist es u. a., Unterschiede in der Motorisierung innerhalb und außer-

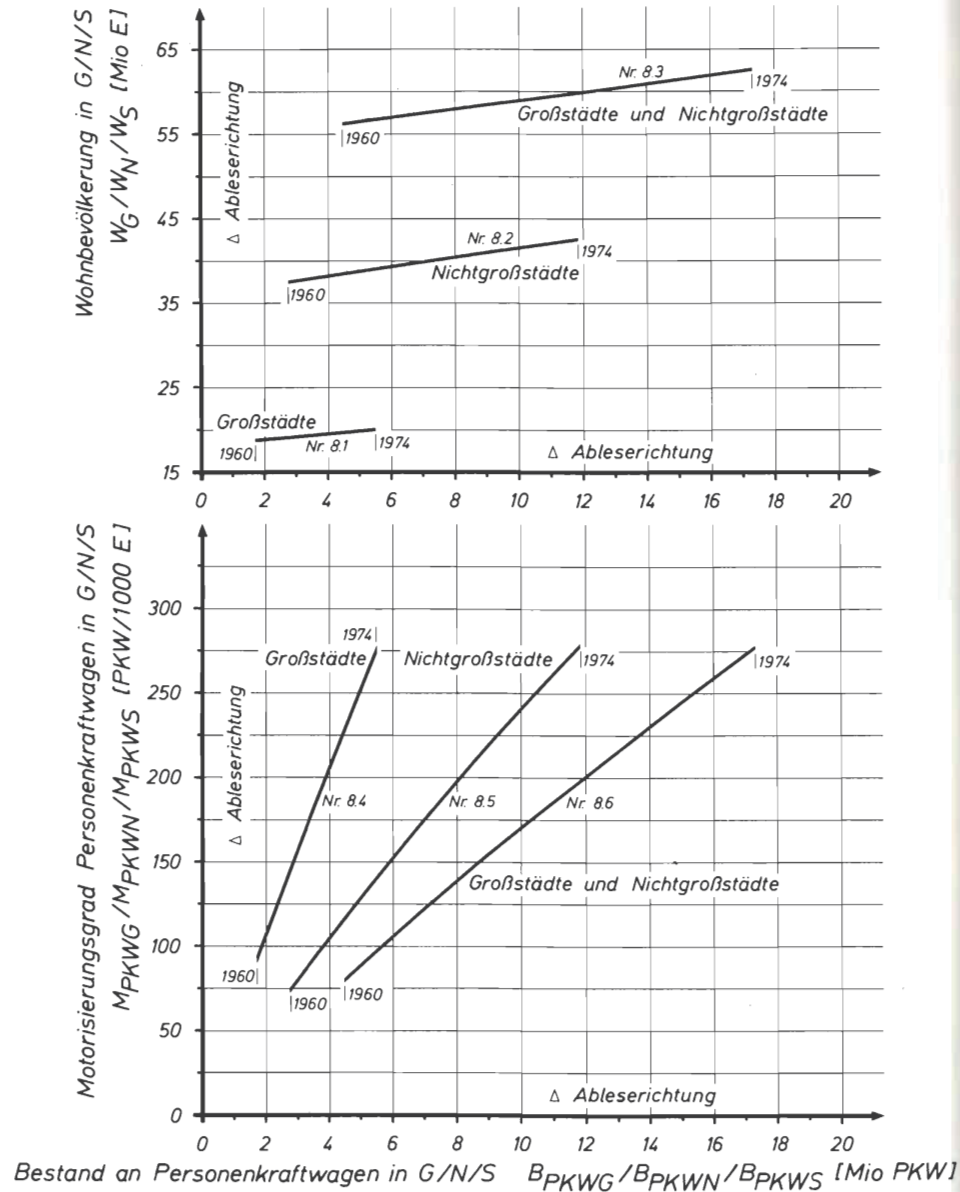


Bild 8: Wohnbevölkerung und Motorisierungsgrad Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten in Abhängigkeit vom Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

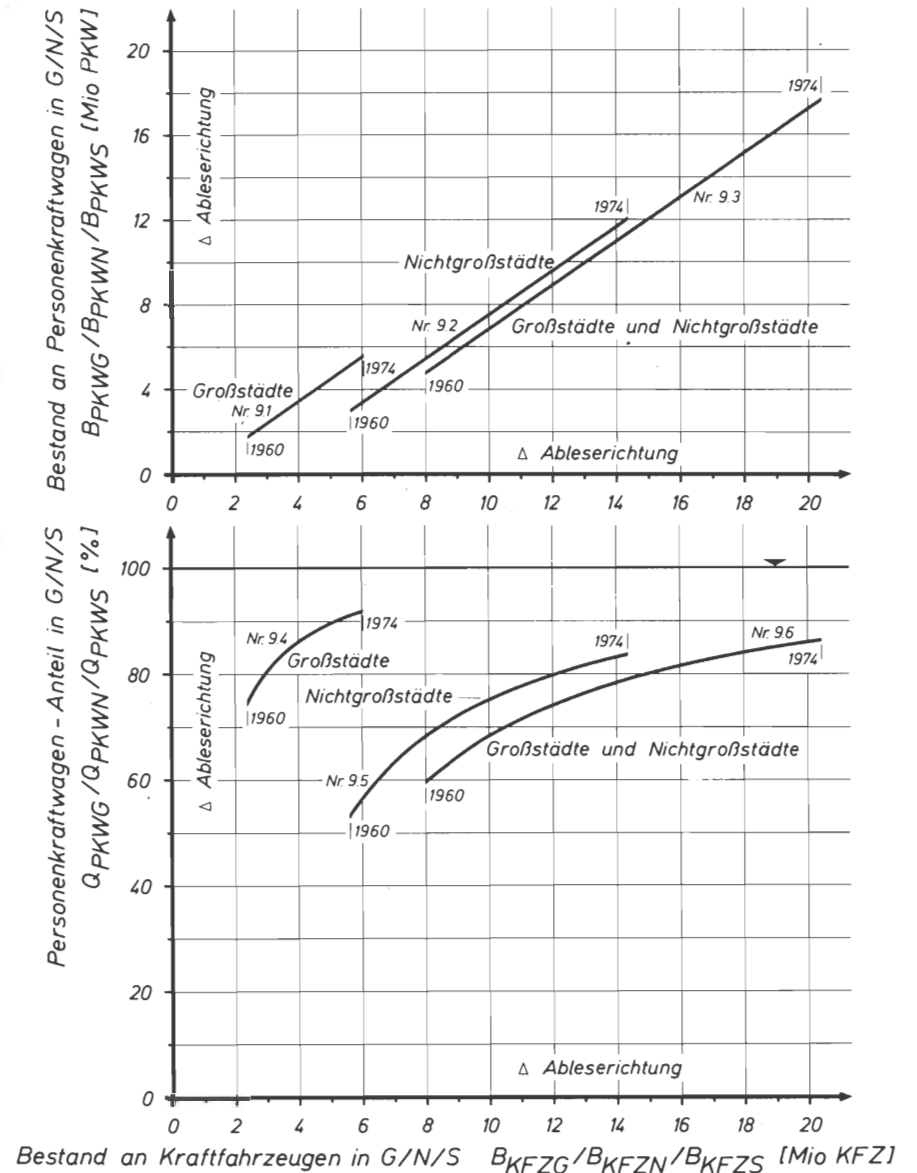


Bild 9: Bestand an Personenkraftwagen und Personenkraftwagen-Anteil in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten in Abhängigkeit vom Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

halb von Großstädten aufzuzeigen. Die vorliegende Untersuchung ergänzt eine frühere Studie über die Motorisierung innerhalb der Großstädte der Bundesrepublik Deutschland im Zeitraum 1960 – 1974.

Das verwendete Datenmaterial sind die Wohnbevölkerung, der Bestand an Kraftfahrzeugen und der Bestand an Personenkraftwagen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten jeweils in den Jahren 1960 – 1974. Das Datenmaterial wurde mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden auf einer EDV-Anlage verarbeitet.

In den Bildern 1 – 3 wurden für den Zeitraum 1960 – 1974 die absolute und prozentuale Entwicklung der Größen Wohnbevölkerung, Bestand an Kraftfahrzeugen und Bestand an Personenkraftwagen jeweils in den Aggregationen Großstädte/Nichtgroßstädte/Großstädte und Nichtgroßstädte dargestellt. Danach stieg die Wohnbevölkerung in den Nichtgroßstädten prozentual deutlich stärker als in den Großstädten. Während in der prozentualen Entwicklung des Bestandes an Kraftfahrzeugen kaum Unterschiede zwischen den drei Aggregationen zu beobachten waren, stieg der Bestand an Personenkraftwagen in den Nichtgroßstädten prozentual erheblich stärker als in den Großstädten.

In den oberen Teilen der Bilder 4 – 9 sind lineare Beziehungen zwischen jeweils zwei Größen dargestellt. Die hier wiedergegebenen 1. Regressionsgeraden entstammen Regressions- und Korrelationsanalysen des Datenmaterials. Das Bestimmtheitsmaß, das die Straffheit des stochastischen Zusammenhangs zwischen Zufallsvariablen beschreibt, erreicht Werte $B \geq 0,84$ und deutet auf straffe Abhängigkeiten hin. Die in den unteren Teilen der Bilder 4 – 9 dargestellten nichtlinearen Abhängigkeiten wurden aus den jeweils darüber gezeigten originären linearen Abhängigkeiten abgeleitet.

In den unteren Teilen der Bilder 4 – 6 wurde die Verteilung der Größen Wohnbevölkerung, Bestand an Kraftfahrzeugen und Bestand an Personenkraftwagen auf die Großstädte bzw. Nichtgroßstädte gezeigt. Die Anteile der Großstädte bzw. Nichtgroßstädte bei der Wohnbevölkerung und dem Bestand an Kraftfahrzeugen haben sich danach im Untersuchungszeitraum kaum verändert. Demgegenüber stieg beim Bestand an Personenkraftwagen der Anteil der Nichtgroßstädte deutlich.

Die unteren Teile der Bilder 7 und 8 zeigen den starken, nahezu linearen Anstieg des Motorisierungsgrades Kraftfahrzeuge bzw. des Motorisierungsgrades Personenkraftwagen jeweils in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten. Dabei nahm der Motorisierungsgrad in den Großstädten jeweils am stärksten zu.

Der untere Teil des Bildes 9 stellt den Personenkraftwagen-Anteil am Bestand an Kraftfahrzeugen in den Großstädten/Nichtgroßstädten/Großstädten und Nichtgroßstädten dar. Dieser Anteil lag bei den Großstädten am höchsten und erreichte 1974 etwa 92 %.

Summary

To begin with, the development of the population, of the existing vehicles and private cars are represented in this study and a breakdown is made on the basis of large cities/non-large cities/large cities and non-large cities from 1960 to 1974.

Then the relationship of large cities/non-large cities to the resident population is shown as well as the relationship of large cities/non-large cities to motor vehicles and private cars from 1960 to 1974. Finally, the degree of motorization with respect to motor vehicles and the degree of motorization with respect to private cars as well as the percentage of private cars concentrated in large cities/non-large cities/large cities and non-large cities are shown for the years from 1960 to 1974.

Résumé

La présente étude met tout d'abord en lumière l'évolution démographique, celle du parc automobile en général et plus précisément des voitures particulières, respectivement dans les grandes villes/non grandes villes/grandes villes et dans les non grandes villes pour la période de 1960 à 1974.

On établit ensuite, pour la période de 1960 à 1974, la proportion des grandes villes/non grandes villes dans la population totale, dans le parc automobile et celui des voitures particulières. L'étude se termine par l'illustration du degré de motorisation en voitures particulières et de la proportion des voitures particulières à la motorisation des grandes villes/non grandes villes/grandes villes et des non grandes villes entre 1960 et 1974.