

# Trendanalysen zum Problem des Verbrauches an Nikotin und Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 1961 bis 1975\*

von Jürgen Timm

Fachsektion Mathematik der Universität Bremen

## 1. EINLEITUNG

Die Zunahme des jährlichen Pro-Kopf-Verbrauches an Cigaretten, die gleichzeitige Verminderung des feuchten Rauchkondensats je Cigarette und die Zunahme der durchschnittlichen Stummellängen in den Jahren 1961 bis 1969 waren die Grundlage der Trendschätzungen des Verbrauches an feuchtem Rauchkondensat je Kopf der Wohnbevölkerung der Bundesrepublik (21).

Diese Berechnungen wurden 1971 auf das Nikotin und das Jahr 1970 ausgedehnt (13), 1974 wurden sie durch Werte für 1971 und 1972 und außerdem durch Schätzungen auf den Verbrauch an trockenem Rauchkondensat sowie auf den Verbrauch je potentiellen und tatsächlichen Raucher erweitert (22).

In der vorliegenden Note sollen keine neuen Variablen geschätzt werden. Dafür werden sämtliche bisherigen Rechnungen nicht nur durch Werte für 1973 bis 1975 ergänzt, sondern das gesamte umfangreiche heute vorliegende Material wird einer erneuten Gesamtanalyse unterzogen. Es werden also nicht die alten Trendschätzungen fortgeschrieben, sondern für alle relevanten Größen werden erneut regressionsanalytische Rechnungen durchgeführt. Entsprechend ergeben sich für die einzelnen Schätzungen zum Teil leicht veränderte Zahlenwerte.

Darüber hinaus soll in der vorliegenden Arbeit eine Abschätzung der Genauigkeit der Zahlenangaben vorgenommen werden. Die Ergebnistabellen sind nachträglich so gerundet worden, daß sie einen Eindruck von der Genauigkeit der Ergebnisse vermitteln und keine irrelevanten Stellen mehr enthalten.

Der Aufbau der Arbeit entspricht der logischen Bedeutung der einzelnen Trends für die Schätzung der Verbrauchszahlen.

## 2. ENTWICKLUNG DES CIGARETTENVERBRAUCHS

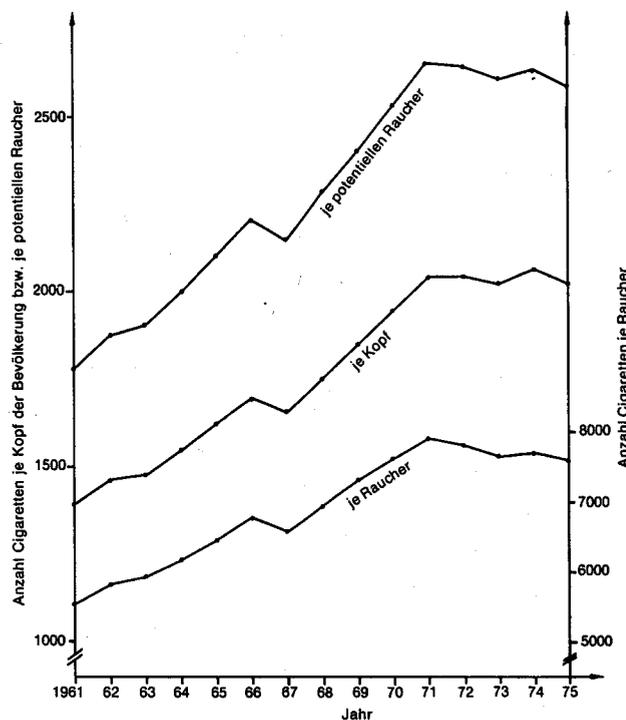
Der jährliche Verbrauch an Cigaretten hat in der Bundesrepublik Deutschland in den vergangenen Jahren erheblich zugenommen. Als Basiszahl für diese Entwicklung ist die Steigerung des Pro-Kopf-Verbrauchs der Wohnbevölkerung anzusehen, die zwischen 1961 und

1975 insgesamt 633 Cigaretten oder 46% des Wertes von 1961 (1389 Stück) betrug. Die Steigerungen seit 1971 sind allerdings nicht mehr so groß wie am Anfang dieser Periode. Die genauen Zahlen befinden sich in Spalte 2 der Tabelle 1 und sind in Abbildung 1 graphisch dargestellt (17, 18, 24).

Diese Zahlen sind jedoch insofern nicht aussagekräftig, als sie den Cigarettenumsatz zum Beispiel auch auf alle Kinder beziehen. Deshalb berechnet das Statistische Bundesamt daneben jeweils einen Verbrauch je potentiellen Verbraucher, der auf die Wohnbevölkerung im Alter von 15 Jahren und darüber bezogen wird (vgl. Spalte 3 der Tabelle 1). Hier findet sich insgesamt ein Anstieg von 1779 auf 2590 Cigaretten pro Jahr, also um 811 Cigaretten oder 46% des Wertes von 1961.

Auch diese Zahl ist jedoch noch unbefriedigend, da sie die verbrauchten Cigaretten nicht nur auf die Raucher, sondern auch auf die Anzahl der erwachsenen Nichtraucher bezieht, die Entwicklung der Raucheranteile also unberücksichtigt läßt. Deshalb wurde 1974 ver-

Abbildung 1. Jährlicher Verbrauch an Cigaretten in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).



\* Eingegangen am 21. 7. 1976.

sucht, den Verbrauch auch auf die Anzahl der Raucher zu beziehen (22).

Im Gegensatz zu den beiden anderen Verbrauchsdaten liegen für den Verbrauch je Raucher keine Totalerhebungen vor. Diese Zahlen müssen deshalb aus zum Teil relativ kleinen ( $n = 2000$ ) Stichproben geschätzt werden. Eine solche Schätzung wurde 1974 (22) begonnen und kann aufgrund des inzwischen vorliegenden umfangreicheren Materials jetzt verbessert werden (9, 21, 22).

Die Entwicklung der Anzahl der Raucher ist im wesentlichen durch folgende Trends bestimmt: Einmal nimmt der Anteil der rauchenden Männer in der inländischen Bevölkerung ab, während der Anteil der rauchenden Frauen zunimmt. Daneben kam es zu einem Anwachsen des Raucheranteils aufgrund der Erhöhung des ausländischen Teils der Wohnbevölkerung mit ihren wesentlich höher liegenden Raucheranteilen (11).

Die Berechnung des Verbrauchs je Raucher,  $V_R$ , erfolgt aufgrund der Identität

$$V_R = \frac{C}{N_R} = \frac{C}{N_{\text{pot.}} \cdot P_R} = \frac{V_{\text{pot.}}}{P_R}, \quad [1]$$

wobei

$C$  den Cigarettenkonsum,

$N_R$  die Zahl der Raucher,

$P_R$  den Raucheranteil,

$N_{\text{pot.}}$  die Zahl der potentiellen Raucher,

$V_{\text{pot.}}$  den Verbrauch je potentiellen Raucher

bedeutet. Dabei wird zunächst aus dem vorliegenden Stichprobenmaterial und den Einzelwerten  $P$  für den Raucheranteil mit Hilfe einer linearen Regressions-

analyse für jedes Jahr ein ausgeglichener Wert  $\hat{P}$  für den Raucheranteil der inländischen erwachsenen Bevölkerung berechnet (vgl. Spalte 4 der Tabelle 1).

Dann wird ein korrigierter Wert

$$P_R = \hat{P} + \frac{N_{\text{Ausld.}}}{N_{\text{pot.}}} \cdot (P_{\text{Ausld.}} - P_{\text{Inld.}})$$

berechnet. Darin berücksichtigt

$N_{\text{Ausld.}}$  die wachsende Zahl der Ausländer in der erwachsenen Wohnbevölkerung und

$P_{\text{Ausld.}}$  deren im Vergleich zur inländischen Bevölkerung erhöhten Raucheranteil.

Die Differenz  $P_{\text{Ausld.}} - P_{\text{Inld.}}$  ist dabei als fester Wert angenommen worden. Hier könnte man das Modell durch eine weitere Analyse also noch verfeinern. Der Ansatz erfolgte unter Annahme eines Frauenanteils von 29%. In dieser Bevölkerungsgruppe wurde der Anteil an Rauchern bei den Männern mit 80% und bei den Frauen mit 40% angenommen (11, 23). Die Werte für  $P_R$  befinden sich in Spalte 5 der Tabelle 1. Hieraus erhält man gemäß [1] die in Spalte 6 aufgezeichneten Werte für den Verbrauch je Raucher (Abb. 1). Die Werte steigen von 5580 im Jahre 1961 um 2020 auf 7600 im Jahre 1975, also um rund 36% des Ausgangswertes.

Es soll noch versucht werden, den Fehler dieser Angaben abzuschätzen. Von  $V$  und  $V_{\text{pot.}}$  kann angenommen werden, daß sie nahezu fehlerfrei sind, da sie aus Totalerhebungen stammen. Dagegen wird die Schätzung  $V_R$  erhebliche Fehlerbreiten aufweisen. Nach dem Gaußschen Fehlerfortpflanzungsgesetz findet man

$$\text{Var } V_R \approx \frac{1}{P_R^2} \cdot V_R^2 \cdot \text{Var } P_R,$$

Tabelle 1. Jährlicher Verbrauch an Cigaretten in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).

Jahr	Pro-Kopf-Verbrauch an Cigaretten $V$	Verbrauch je potentiellen Raucher $V_{\text{pot.}}$	Raucheranteil der inländischen Erwachsenen*** $\hat{P}$ (%)	Korrigierter Raucheranteil (einschließlich Ausländer) $P_R$ (%)	Verbrauch je Raucher $V_R$	95%-Vertrauensbereich für $V_R$ $\pm \Delta$
1961	1389	1779	31,5	31,9	5580	360
1962	1464	1876	31,6	32,0	5860	380
1963	1482	1905	31,6	32,1	5940	380
1964	1551	1999	31,7	32,3	6190	390
1965	1627	2101	31,8	32,6	6450	400
1966	1699	2201	31,8	32,5	6770	430
1967	1652	2145	31,9	32,6	6580	410
1968	1751	2281	32,0	32,7	6980	440
1969	1849	2402	32,1	32,8	7320	460
1970	1943	2529	32,1	33,3	7600	470
1971	2042*	2654*	32,2	33,6	7900	480
1972	2041*	2643*	32,3	33,8	7820	470
1973	2020	2602	32,3	34,0	7650	460
1974	2059	2638	32,4	34,1	7740	460
1975	2022*	2590**	32,5**	34,1**	7600	490**

\* Aufgrund amtlicher Statistiken gegenüber (22) berichtet [vergl. (17, 18)].

+ Vorläufige Zahl gemäß (17) 4. Quartal 1975.

\*\* Vorläufige Zahl (aufgrund des Pro-Kopf-Verbrauchs 1975 und der Bevölkerungsentwicklungs-Trends geschätzt).

\*\*\* Vorläufige Zahlen (aufgrund der Extrapolation der Raucheranteile der inländischen und ausländischen Bevölkerungsgruppen und deren Relation zueinander geschätzt).

\*\*\*\* Ausgeglichene Werte aufgrund einer Regressionsanalyse.

und es ist

$$\text{Var } P_R \approx \text{Var } \hat{P} \approx \text{Var } P \approx 1,088 \cdot 10^{-4},$$

wenn man bedenkt, daß P aus einer Stichprobe vom Umfang 2000 bestimmt wurde und man deshalb die Binomialverteilung gut durch eine Normalverteilung approximieren kann. Die letzte Spalte der Tabelle 1 gibt die hieraus nach der Formel

$$V_R \pm \Delta \quad \text{mit } \Delta = 1,96 \cdot \sqrt{\text{Var } V_R}$$

berechneten Vertrauensbereiche für die Sicherheitswahrscheinlichkeit 95 %.

### 3. ENTWICKLUNG DER ABRAUHLÄNGEN UND DER MARKTANTEILE VON STRANG- UND FILTERCIGARETTEN

Als wichtigster Parameter der Rauchbedingungen hat die Abrauchlänge bzw. die Länge des nicht abgerauchten Teils der Zigarette („Stummellänge“) für die Beurteilung des Kondensat- und Nikotinverbrauchs eine entscheidende Bedeutung.

Hier zeigen sich zwei wichtige Trends: Einerseits mußte bei Filterzigaretten die Laborstummellänge gemäß DIN 10 240/10 242 (5) wegen immer längerer Filterstücke in den letzten Jahren von ca. 23 mm (1961) fast linear auf 28 mm (1974) erhöht werden\*. Dem entsprach auf der anderen Seite eine Verlängerung der Stummel von Filterzigaretten aufgrund der veränderten Rauchgewohnheiten in der Bevölkerung von 24 mm (1961) auf ca. 34 mm (August 1972). Dieser ebenfalls fast lineare Trend (13, 14, 21, 22) scheint jedoch im Herbst 1972 unterbrochen worden zu sein. So fanden Schulz und Seehofer (15, 16) danach eine Verkürzung der Stummel um etwa 1 mm (bis 1975).

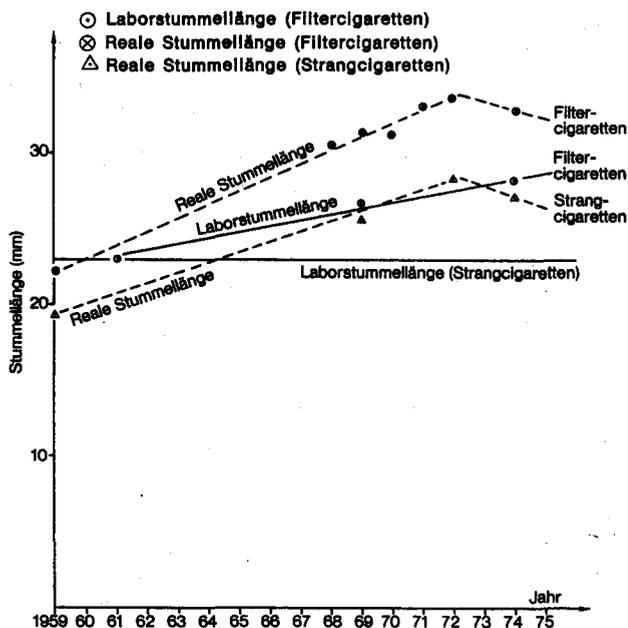
Beide Trends wurden regressionsanalytisch untersucht [Methodik in (4)]; es wurden ausgeglichene Werte für die einzelnen Jahre berechnet. Bei der realen Stummellänge wurde eine Gerade von 1961 bis 1972 angepaßt und eine zweite Gerade für die Jahre 1972 bis 1975 berechnet.

Bei den Strangzigaretten ist die Laborstummellänge aufgrund der DIN-Vorschriften konstant und beträgt genau 23 mm. Die tatsächlichen Stummellängen aufgrund des Raucherverhaltens der Bevölkerung zeigen ganz ähnliche Entwicklungen wie die der Filterzigaretten. Sie wurden deshalb rechnerisch entsprechend verarbeitet.

Die Spalten 2 bis 5 der Tabelle 2 und Abbildung 2 geben die Stummellängen im Labor und in der Realität aufgrund dieser Berechnungen und der Daten aus den Veröffentlichungen (14), (15) und (16) wieder. Die Berechnung der ausgeglichenen Werte hat den Vorteil, daß zufällige Schwankungen durch die Stichproben aufgefangen werden. Da nicht für alle Jahre und alle Para-

\* Es handelt sich hier um das mit Marktanteilen gewogene Mittel der jeweils vorgeschriebenen Stummellängen gemäß DIN-Vorschrift. Die Stummellänge beträgt „bei Filterzigaretten mit Filterlängen von mehr als 15 mm: Filterlänge + 8 mm, bei Zigaretten mit überlangen Mundstückbelägen: Belaglänge + 3 mm“.

Abbildung 2. Entwicklung der Abrauchlängen (1961—1975).



meter Meßwerte vorliegen, macht dies Verfahren überhaupt erst kontinuierliche Berechnungen möglich.

Wir wollen diesen Abschnitt mit einer kurzen Bemerkung zu einem weiteren wichtigen Trend in der Rauchgewohnheit der Bevölkerung abschließen, nämlich zum steigenden Anteil der Filterzigaretten am Gesamtkonsum. Dieser Trend ist aufgrund der vorliegenden Statistiken wieder durch Zahlen aus Totalerhebungen abzusichern, so daß hier nicht das Problem des Stichprobenfehlers hineinspielt. Spalte 6 der Tabelle 2 gibt die Prozentsätze der Filterzigaretten in den einzelnen Jahren auf der Basis publizierter Daten wieder [(12) und Abb. 3]. Der Anteil der Filterzigaretten ist demnach von 1961 bis 1975 um 14 % von 72 % auf 86 % des Jahresumsatzes (in Anzahl Zigaretten) gestiegen.

Abbildung 3. Marktanteil der Filterzigaretten (1956—1975).

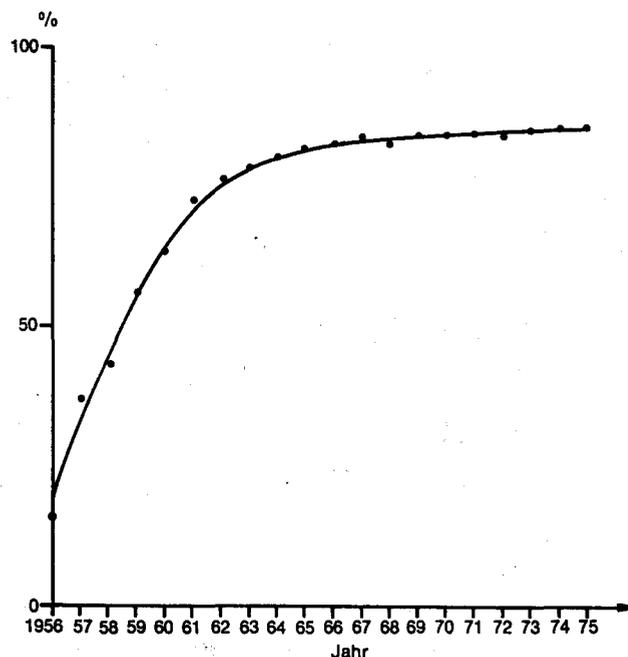


Tabelle 2. Entwicklung der Abrauchlängen (1961—1975).

Jahr	Filtercigaretten		Strangcigaretten		Marktanteil der Filtercigaretten (%)	Korrekturfaktoren	
	Laborstummellänge (mm)	Reale Stummellänge (mm)*	Laborstummellänge (mm)	Reale Stummellänge (mm)*		Kondensat	Nikotin
1961	23,1	23,9	23	20,7	72,0	1,00	1,00
1962	23,5	24,8	23	21,4	76,0	0,98	0,98
1963	23,9	25,7	23	22,1	77,9	0,96	0,96
1964	24,3	26,6	23	22,7	80,0	0,93	0,94
1965	24,7	27,5	23	23,4	81,6	0,91	0,92
1966	25,1	28,3	23	24,1	82,9	0,90	0,90
1967	25,5	29,2	23	24,8	83,3	0,88	0,88
1968	25,9	30,1	23	25,5	82,5	0,86	0,86
1969	26,3	31,0	23	26,1	84,1	0,84	0,84
1970	26,7	31,9	23	26,8	84,2	0,82	0,82
1971	27,1	32,7	23	27,5	84,8	0,80	0,81
1972	27,5	33,6	23	28,2	84,4	0,78	0,79
1973	27,9	33,2*	23	28,0*	85,15	0,81	0,81
1974	28,3	32,8*	23	26,5*	85,33	0,84	0,85
1975	28,7	32,4**	23	25,0**	86,00	0,87	0,88

\* Ausgeglichene Werte auf den Regressionsgeraden über alle Meßpunkte bis auf den  
 + Sondertrend gemäß (15) und (16) sowie die  
 \*\* lineare Extrapolation des Sondertrends aus (15) und (16) auf das Jahr 1975.

4. DIE ENTWICKLUNG DER KONDENSAT- UND NIKOTINWERTE DEUTSCHER CIGARETTEN

Die Mittelwerte des im Labor gemessenen Kondensat- und Nikotingehalts im Rauch deutscher Cigaretten werden von zwei wichtigen Trends beeinflusst: Von der Änderung der Cigaretten der gleichen Marke (z. B. durch Verwendung neuer Tabake, Papiere, Filter etc.) und der Änderung der Marktanteile der verschiedenen Marken in den einzelnen Jahren.

Die vom Hersteller vorgenommenen Änderungen der Cigaretten der gleichen Marke und die Neueinführungen zeigen überwiegend einen Trend zur niedrigeren Ausbeute an Kondensat und Nikotin. Dieser Trend wird durch das Verhalten der Käufer unterstützt, das zu einem Ansteigen der Marktanteile von leichten Filtercigaretten führte.

Das Ziel der hier vorgelegten Untersuchung ist die Abschätzung des langfristigen hieraus resultierenden Trends. Dabei ist es von großer Wichtigkeit, daß die zugrundegelegten Untersuchungen ein Höchstmaß an Vergleichbarkeit sichern. Diese Bedingung ist für den Fall der Untersuchung von Kondensat- und Nikotinausbeuten am besten dadurch zu erreichen, daß die Analysen stets mit der gleichen Rauchmaschinenart und möglichst im gleichen Labor durchgeführt werden. Wir beziehen uns aus diesem Grund auf die seit 1961 kontinuierlich von der Warentest-Zeitschrift „DM“ publizierten Untersuchungen (3, 7, 8). Einmalige Querschnittuntersuchungen (10, 20) sind für die Abschätzung der zeitlichen Trends nicht geeignet.

Besonders schwierig gestaltet sich ein Vergleich mit Untersuchungen, die mit einer anderen Rauchmaschinenart durchgeführt wurden (20). Hier wäre jedoch eine Trendabschätzung möglich, wenn das Programm unter

gleichen Bedingungen einige Jahre lang fortgesetzt würde.

Wir berechnen wie in den früheren Publikationen (13, 21, 22) für jedes Jahr aus den Ausbeutewerten  $A_i$  (für Nikotin und Kondensat im Rauch der Cigarette der Marke  $i$ ) und den zugehörigen Marktanteilen  $m_i$  (der Marke  $i$ ) das gewogene Mittel

$$A = \frac{\sum m_i A_i}{\sum m_i}$$

In den ersten Jahren erfolgten die Untersuchungen noch etwas sporadisch und erfaßten zum Teil nur kleine Marktanteile. Deshalb wurden hier wieder regressionsanalytische Methoden herangezogen und ausgeglichene Werte für die einzelnen Marken berechnet. In diesem Fall berechnen wir also

$$A = \frac{\sum m_i \hat{A}_i}{\sum m_i}$$

wobei  $\hat{A}_i$  der Erwartungswert für den 1. Juli des betreffenden Jahres aufgrund der regressionsanalytischen Geradenschätzung ist [Herkunft von  $m_i$  in (19) und (21)]. Seit 1967 erfaßten die Analysen regelmäßig 80 % des Marktes und mehr. 1974 erreichten sie eine Repräsentation von 99 % des Marktes.

Gleichzeitig wurde die Präzision der Messung durch verfeinerte Methodik und bessere Stichprobenauswahl verbessert. Deshalb wurde in den späteren Jahren auf die Berechnung ausgeglichener Markenwerte verzichtet; die Meßwerte wurden direkt in die Rechnung einbezogen.

Eine spezielle Schwierigkeit für die langfristige Trendanalyse ergab sich aus der Tatsache, daß die Warentest-Zeitschrift „DM“ zunächst nur Feuchtkondensat-

**Tabelle 3. Entwicklung der Ausbeute an Kondensat und Nikotin deutscher Cigaretten (1961—1975).**

Jahr	Feuchtkondensat		Trockenkondensat		Nikotin	
	(mg)	(% des Werts von 1961)	(mg)	(% des Werts von 1966)	(mg)	(% des Werts von 1961)
1961	28,3	100	—	—	1,44	100
1962	26,8	95	—	—	1,40	97
1963	25,8	91	—	—	1,35	94
1964	25,5	90	—	—	1,29	90
1965	23,7	84	—	—	1,24	86
1966	22,7	80	20,7	100	1,18	82
1967	21,8	77	19,8	95	1,14	79
1968	20,9	74	19,1	92	1,10	76
1969	20,0	71	18,4	89	1,05	73
1970	18,2	64	17,4	84	1,00	70
1971	18,5	65	16,5	79	0,94	66
1972	17,6	62	15,5	75	0,89	62
1973	16,9	60	15,7	76	0,91	63
1974	15,9	56	15,2	73	0,77	53
1975	15,2	54	14,1	68	0,66	46

Werte, später Feucht- und Trockenkondensat-Werte und schließlich nur noch Trockenkondensat-Werte publiziert. Dadurch sind in den Tabellen die Trockenkondensatwerte erst ab 1966 erfaßt. Fehlende Feuchtkondensatwerte wurden bis 1974 aus Paralleluntersuchungen ermittelt und für 1975 aufgrund einer Regressionsanalyse geschätzt. Diese Analyse ergab für die Jahre 1966 bis 1974, für die sowohl Feucht- als auch Trockenkondensat-Werte vorliegen, eine signifikante Korrelation ( $r = 0,98$ ) von Feucht- und Trockenkondensat-Werten.

Die Regressionsgerade wird durch die Formel

$$y = 1,12 x - 0,60$$

beschrieben. Darin ist  $y$  Feuchtkondensat und  $x$  Trockenkondensat.

Tabelle 3 und Abbildung 4 geben die Ergebnisse dieser Berechnungen wieder. Insgesamt erkennt man zwischen 1961 und 1975 eine Abnahme von 28 mg auf 15 mg Feuchtkondensat, also um rund 46% des Anfangswertes. Beim Nikotin fielen die Ausbeuten von 1,44 mg auf 0,66 mg, was einer Abnahme um 54% des Anfangswertes entspricht. Beim Trockenkondensat schließlich liegen nur Werte von 1966 bis 1975 vor. In diesem Zeitraum ergab sich eine Abnahme von 21 mg auf 14 mg, also um rund 33%.

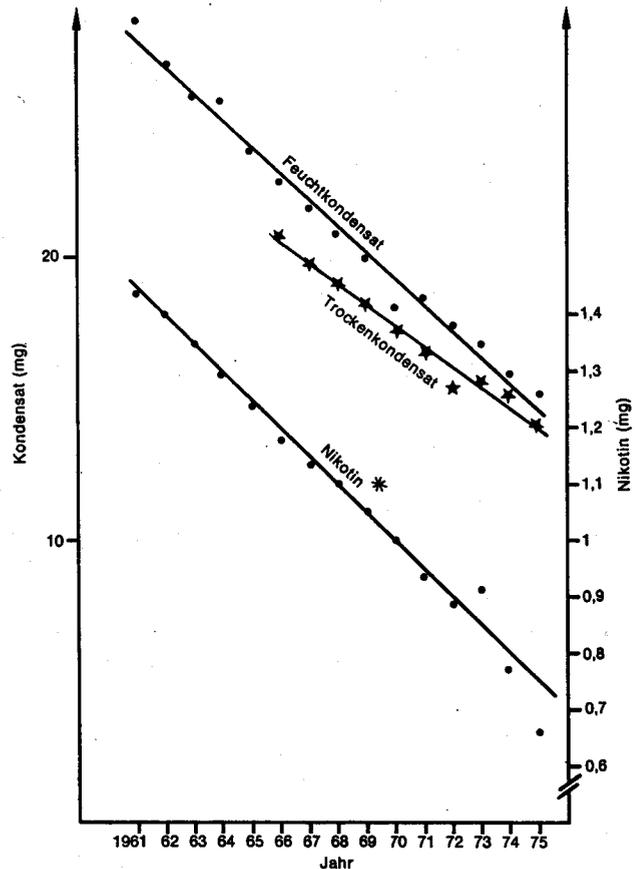
Gemäß der Formel

$$\text{Var } A = \Sigma (m_i / \Sigma m_i)^2 \text{Var } A_i$$

kann man die Genauigkeit dieser Angaben aus derjenigen der einzelnen Zahlen  $A_i$  abschätzen. Die Abschätzung von  $\text{Var } A_i$  bereitet allerdings einige Schwierigkeiten. Die vom Labor angegebenen Werte beziehen sich erfahrungsgemäß im wesentlichen auf die Präzision der Analytik selbst. Die Meßwerte werden aber durch eine Reihe schwer kontrollierbarer anderer Einflüsse

**Abbildung 4. Entwicklung der Ausbeute an Kondensat und Nikotin deutscher Cigaretten (1961—1975).**

\* Die eingezeichnete Regressionsgerade wurde für die Jahre 1961—1974 berechnet. Möglicherweise verlief die Abnahme in den letzten Jahren etwas steiler (vgl. die Punkte für 1973—1975).



erheblich mitbeeinflusst (Probennahme, Laboranten-, Maschineneinfluß etc.). Deshalb ist es sicherer, für die Schätzung der Varianz nicht die Ergebnisse eines einzigen Labors heranzuziehen, sondern eine unabhängige parallele Bestimmung durch mehrere Labors zugrunde zu legen. Es ist ein glücklicher Umstand für unsere Berechnungen, daß eine solche Untersuchung 1974 vorgelegt wurde (6). Eine Analyse der Abweichungen dieser Werte voneinander erlaubt eine Schätzung auf die Streuung der einzelnen Werte  $A_i$ : Sie beträgt im Mittel beim Kondensat 1 mg und beim Nikotin 0,1 mg. Hieraus berechnet sich mit obiger Formel die Streuung der gewogenen Mittel zu 0,3 mg beim Kondensat und zu 0,03 mg beim Nikotin. Damit ergibt sich ein Vertrauensbereich (95% Sicherheitswahrscheinlichkeit) von  $\pm 0,6$  mg beim Kondensat und  $\pm 0,06$  mg beim Nikotin.

### 5. KORREKTURFAKTOREN FÜR DIE LABORWERTE AUFGRUND DER ABRAUCHLÄNGEN

In diesem Abschnitt soll versucht werden, Faktoren abzuleiten, die eine Umrechnung der unter Laborbedingungen (Stummellänge gemäß DIN-Vorschrift) gemessenen Ausbeuten auf die tatsächlichen Abrauchlängen gestatten.

Aufgrund sorgfältiger Analysen über den Einfluß verschiedener Variabler auf die Kondensat- und Nikotinausbeute (1) kann man annehmen, daß sich die Abhängigkeit der Ausbeute von der Abrauchlänge im praktisch relevanten Bereich genügend genau durch eine lineare Funktion approximieren läßt und daß die dabei auftretende Änderung der Ausbeute proportional zum Kondensataufkommen (bzw. Nikotinaufkommen) erfolgt.

Nach dem Satz von Taylor ergibt sich die Ausbeute A (bei spezifischen Problemen schreiben wir auch K für Kondensat oder N für Nikotin) als

$$A(l) = A(l_0 + \Delta l) \approx A(l_0) + \Delta l \cdot \frac{\partial A}{\partial l}$$

wobei

- l die Stummellänge,
- $l_0$  ein Referenzwert und
- $l = l_0 + \Delta l$

ist. Wegen der Proportionalitätsvoraussetzung ist

$$\frac{\partial A}{\partial l} = \frac{A(l_0)}{A_0(l_0)} \cdot \frac{\partial A_0}{\partial l}$$

mit einem beliebigen Referenzwert  $A_0(l)$ . Wir benutzen hier die Referenzfunktionen, wie sie in (1) bestimmt worden sind, und erhalten

$$\frac{\partial K_0}{\partial l} = 1,1 \text{ (mg/mm)}, \quad \frac{\partial N_0}{\partial l} = 0,06 \text{ (mg/mm)}$$

und

$$K_0(l_0) = 30 \text{ (mg)}, \quad N_0(l_0) = 1,7 \text{ (mg)}.$$

Durch Einsetzen erhalten wir im allgemeinen Fall

$$A(l) \approx A(l_0) + \Delta l \cdot \frac{A(l_0)}{A_0(l_0)} \cdot \frac{\partial A_0}{\partial l}$$

oder

$$A(l) \approx A(l_0) \cdot f \quad \text{mit } f = 1 - \frac{\Delta l}{A_0(l_0)} \cdot \frac{\partial A_0}{\partial l}$$

Wir haben im Abschnitt 3 gezeigt, daß die Differenzen zwischen tatsächlichen Stummellängen und Laborstummellängen für Strang- und Filtercigaretten unterschiedlich sind. Deshalb muß der Korrekturfaktor f zunächst in jedem Jahr für Strang- und für Filtercigaretten (sowie natürlich für Kondensat- und Nikotinausbeute) getrennt berechnet werden. Damit ergibt sich für die Strangcigaretten

$$f^S = 1 - \frac{\Delta l^S}{A_0(l_0)} \cdot \frac{\partial A_0}{\partial l}$$

und für die Filtercigaretten

$$f^F = 1 - \frac{\Delta l^F}{A_0(l_0)} \cdot \frac{\partial A_0}{\partial l}$$

Da die gewogenen Kondensat- und Nikotinwerte bisher nicht getrennt für Strang- und Filtercigaretten berechnet wurden, wird auch die Korrektur approximativ mit dem gewogenen Mittel der beiden so berechneten einzelnen

Korrekturfaktoren vorgenommen. Das heißt man bestimmt schließlich

$$f = \frac{m_s f^S + m_F f^F}{m_s + m_F}$$

als gewogenes Mittel der vorigen Werte aufgrund der Marktanteile  $m_s$  und  $m_F$  von Strang- bzw. Filtercigaretten.

Die so berechneten Korrekturfaktoren sind in den Spalten 7 und 8 der Tabelle 2 enthalten. Sie zeigen geringfügige Abweichungen von den früher publizierten Werten (13, 21, 22), da sie insbesondere für die Entwicklung der realen Stummellängen das umfangreichere inzwischen vorliegende Material aus den Analysen von Schulz und Seehofer (16) (regressionsanalytisch verarbeitet) berücksichtigen.

Die Genauigkeit der Angabe dieser Korrekturwerte kann man folgendermaßen abschätzen: Vergleicht man die linearisierten Werte für die Stummellänge (vgl. Spalten 3 und 5 der Tabelle 2) mit den jeweiligen Meßwerten, so findet man Abweichungen in der Größenordnung von 0,5 mm. Wir wollen diesen Wert deshalb als grobe Schätzung der Varianz von  $\Delta l$  ansehen und setzen voraus, daß die Referenzwerte demgegenüber sehr genau bestimmt sind. Damit erhält man eine Standardabweichung von 0,02 für f, und das 95%-Vertrauensintervall wird von  $\Delta = 0,04$  erzeugt.

## 6. VERBRAUCHSTRENDS FÜR DAS RAUCHKONDENSAT UND DAS NIKOTIN

Wie in den vorangegangenen Publikationen kann nach diesen Vorarbeiten der jeweilige Verbrauch als Produkt aus dem gewogenen Mittel der Ausbeute A, dem Korrekturfaktor für die Abrauchlängen f und dem jeweiligen spezifischen Verbrauch V der zugrunde gelegten Bevölkerungsgruppe berechnet werden. Die Ergebnisse dieser Rechnungen sind in den folgenden drei Tabellen 4–6 aufgeführt und in den Abbildungen 5 und 6 graphisch dargestellt.

Insgesamt ergibt sich für feuchtes Rauchkondensat eine Abnahme von 39 g auf 27 g, also um 31 % des Anfangswerts (1961), wenn man die Werte auf die Gesamtbevölkerung bezieht (Pro-Kopf-Verbrauch). Die Abnahme je potentiellen Raucher beträgt 32 % (von 50 g auf 34 g). Bezieht man die Werte auf die tatsächlichen Räucher, so erhält man 158 g für 1961 und 101 g für 1975, was eine Verringerung um 36 % des Anfangswerts bedeutet.

Bei genauerer Betrachtung der Zahlenreihen und der Abbildungen erkennt man in den letzten Jahren eine Abflachung der Kurven. Dies ist in starkem Grad von der Unterbrechung des Trends zu längeren Stummeln verursacht. Die nächsten Jahre werden zeigen, ob es sich hier um eine kurzfristige Unterbrechung eines langfristigen Trends oder etwa um eine Trendumkehr handelt. Dies gilt im Prinzip für die anderen Verbrauchswerte ebenso.

Die Entwicklung beim trockenen Rauchkondensat verläuft erwartungsgemäß völlig parallel zu der beim

**Tabelle 4. Jahresverbrauch an feuchtem Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).**

Jahr	Feucht-kondensat je Cigarette Gewogenes Mittel (mg) K	Korrektur-faktor f	Jahresverbrauch an Cigaretten und an Feuchtkondensat (g)					
			je Kopf der Bevölkerung		je potentiellen Raucher		je Raucher	
			Cigaretten	Kondensat (g)	Cigaretten	Kondensat (g)	Cigaretten	Kondensat (g)
1961	28,3	1,00	1389	39	1779	50	5580	158
1962	26,8	0,98	1464	38	1876	49	5860	154
1963	25,8	0,96	1482	37	1905	47	5940	147
1964	25,5	0,93	1551	37	1999	48	6190	147
1965	23,7	0,91	1627	35	2101	45	6450	139
1966	22,7	0,90	1699	33	2201	45	6770	138
1967	21,8	0,88	1652	32	2145	41	6580	126
1968	20,9	0,86	1751	31	2281	41	6980	125
1969	20,0	0,84	1849	31	2402	40	7320	123
1970	18,2	0,82	1943	29	2529	38	7600	113
1971	18,5	0,80	2042	30	2654	39	7900	117
1972	17,6	0,78	2041	28	2643	36	7820	107
1973	16,9	0,81	2020	28	2602	36	7650	105
1974	15,9	0,84	2059	28	2638	35	7740	103
1975	15,2	0,87	2022	27	2590	34	7600	101

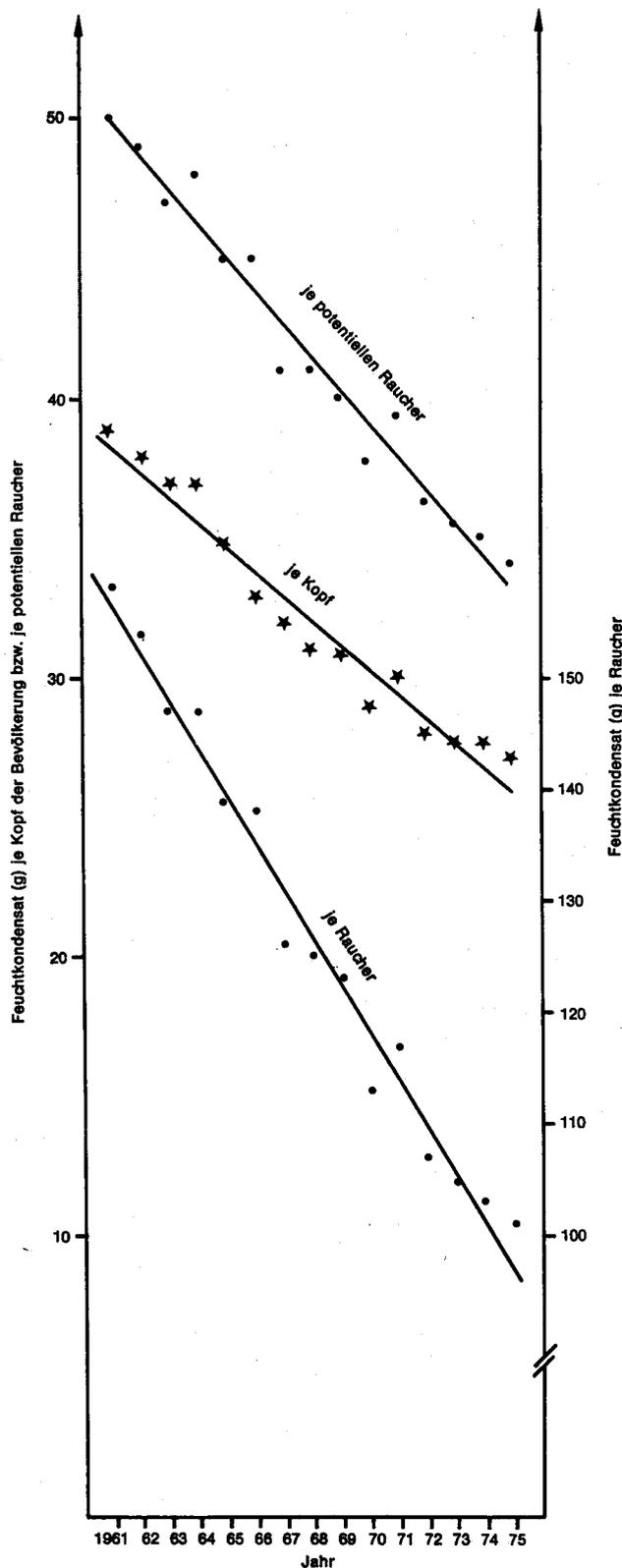
**Tabelle 5. Jahresverbrauch an trockenem Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland (1966—1975).**

Jahr	Trocken-kondensat je Cigarette Gewogenes Mittel (mg) K	Korrektur-faktor f	Jahresverbrauch an Cigaretten und an Trockenkondensat (g)					
			je Kopf der Bevölkerung		je potentiellen Raucher		je Raucher	
			Cigaretten	Konden-sat (g)	Cigaretten	Konden-sat (g)	Cigaretten	Konden-sat (g)
1966	20,7	0,90	1699	32	2201	41	6770	126
1967	19,8	0,88	1652	29	2145	37	6580	115
1968	19,1	0,86	1751	29	2281	37	6980	115
1969	18,4	0,84	1849	29	2402	37	7320	113
1970	17,4	0,82	2043	29	2529	36	7600	108
1971	16,5	0,80	2042	27	2654	35	7900	104
1972	15,5	0,78	2041	25	2643	32	7820	95
1973	15,7	0,81	2020	26	2602	33	7650	97
1974	15,2	0,84	2059	26	2638	34	7740	98
1975	14,1	0,87	2022	25	2590	32	7600	93

**Tabelle 6. Jahresverbrauch an Nikotin in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).**

Jahr	Nikotin je Cigarette Gewogenes Mittel (mg) K	Korrektur-faktor f	Jahresverbrauch an Cigaretten und an Nikotin (g)					
			je Kopf der Bevölkerung		je potentiellen Raucher		je Raucher	
			Cigaretten	Nikotin (g)	Cigaretten	Nikotin (g)	Cigaretten	Nikotin (g)
1961	1,44	1,00	1389	2,0	1779	2,6	5580	8,0
1962	1,40	0,98	1464	2,0	1876	2,6	5860	8,0
1963	1,35	0,96	1482	1,9	1905	2,5	5940	7,7
1964	1,29	0,94	1551	1,9	1999	2,4	6190	7,5
1965	1,24	0,92	1627	1,9	2101	2,4	6450	7,4
1966	1,18	0,90	1699	1,8	2201	2,3	6770	7,2
1967	1,14	0,88	1652	1,7	2145	2,2	6580	6,6
1968	1,10	0,86	1751	1,7	2281	2,2	6980	6,6
1969	1,05	0,84	1849	1,6	2402	2,1	7320	6,5
1970	1,00	0,82	2043	1,7	2529	2,1	7600	6,2
1971	0,94	0,81	2042	1,6	2654	2,0	7900	6,0
1972	0,89	0,79	2041	1,4	2643	1,9	7820	5,5
1973	0,91	0,81	2020	1,5	2602	1,9	7650	5,6
1974	0,77	0,85	2059	1,3	2638	1,7	7740	5,1
1975	0,66	0,88	2022	1,2	2590	1,5	7600	4,4

Abbildung 5. Jährlicher Verbrauch an feuchtem Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).

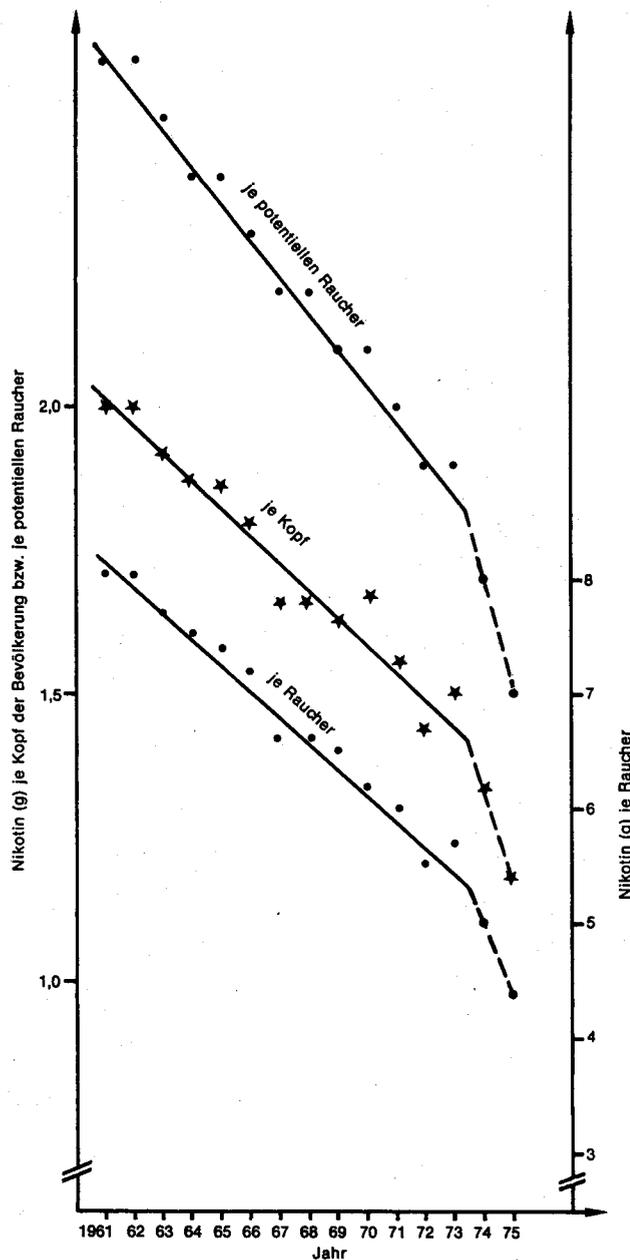


feuchten Kondensat, nur liegen hier aus den früher dargelegten Gründen (22) nur Zahlen von 1966 bis 1975 vor (vgl. Tabelle 5).

Beim Nikotin ergibt sich ein etwas anderes Bild, da hier die Absenkung des Nikotins je Zigarette besonders in den letzten Jahren noch stärker durchschlägt. So ergibt

Abbildung 6. Jährlicher Verbrauch an Nikotin in der Bundesrepublik Deutschland (1961—1975).

Die durchgezogenen Geraden geben die linear ausgeglichenen Verläufe von 1961 bis 1973 wieder. Die gestrichelten Geraden deuten die Entwicklung der letzten drei Jahre an, die möglicherweise steller verlief, als es dem langfristigen Trend entspricht.



sich bereits für den Verbrauch je Kopf der Wohnbevölkerung ein Rückgang um 40%, nämlich von 2,0 g auf 1,2 g je Kopf und von 2,6 g auf 1,5 g je potentiellen Raucher (42%). Der Rückgang je Raucher betrug hier sogar 45% (von 8,0 g für 1961 auf 4,4 g für 1975).

Statistische Arbeiten zum Problem des Cigarettenrauchens beziehen sich sehr häufig auf die Anzahl der gerauchten Cigaretten. Wir meinen, daß dieser Ansatz viel zu grob ist, weil sich die Cigaretten — wie hier dargelegt wird — im Laufe der Zeit erheblich ändern. Genauere Untersuchungen sollten solche Trends berücksichtigen und differenziertere Werte zugrunde legen, um zu gesicherten Resultaten zu gelangen. Wie stark sich der Verbrauch einer bestimmten Anzahl von Cigaretten

Tabelle 7. Mittlerer täglicher Cigarettenkonsum der deutschen Raucher (1961—1975).

Jahr	Jahresverbrauch je Raucher (Anzahl Cigaretten)	Tage	Täglicher Verbrauch (Anzahl Cigaretten)	Kondensat (feucht)		Entsprechende Zahl der Cigaretten des 1961er Typs (Kondensatäquivalent)
				je Jahr (g)	je Tag (g)	
1961	5580	365	15	158	0,43	15
1962	5860	365	16	154	0,42	15
1963	5940	365	16	147	0,40	14
1964	6190	366	17	147	0,40	14
1965	6450	365	18	139	0,38	13
1966	6770	365	19	138	0,38	13
1967	6580	365	18	126	0,35	12
1968	6980	366	19	125	0,34	12
1969	7320	365	20	123	0,33	12
1970	7600	365	21	113	0,31	11
1971	7900	365	22	117	0,32	11
1972	7820	366	21	107	0,29	10
1973	7650	365	21	105	0,29	10
1974	7740	365	21	103	0,28	10
1975	7600	365	21	101	0,28	10

ten von den viel wichtigeren Kriterien „Verbrauch an Rauchkondensat“ oder „Verbrauch an Nikotin“ unterscheidet, sei noch an einer weiteren Zahlenreihe verdeutlicht:

Unter Berücksichtigung der Schaltjahre und der geschätzten Raucherzahlen in den einzelnen Jahren wurde der mittlere tägliche Cigarettenkonsum der Raucher in den Jahren 1961 bis 1975 ermittelt (siehe Tabelle 7). Er zeigt einen Anstieg von 15 (1961) auf 21 (1975) Cigaretten. Wie oben dargelegt wurde, sind diese 21 Cigaretten des Jahres 1975 aber erheblich „leichter“ und wurden zudem auf längere Stummel abgeraucht als 1961. Schon eine weit geringere Zahl von Cigaretten des Typs von 1961 würde (unter den damaligen Rauchbedingungen mit ziemlich kurzem Stummel) die gleiche Menge an Rauchkondensat liefern. Zur Verdeutlichung dieser Entwicklung wurde für die Zeit zwischen 1961 und 1975 errechnet, wie viele Cigaretten des 1961er Typs bei den damaligen Stummellängen die gleiche Kondensatmenge geliefert hätten wie die Anzahl und Art der in jedem dieser Jahre tatsächlich gerauchten Cigaretten. Diese errechnete Cigarettenzahl des 1961er Typs wird in Tabelle 7 als Kondensatäquivalent bezeichnet. Umgerechnet auf Cigaretten des Jahres 1961 (und die damaligen Stummellängen) ergibt sich je Raucher ein Konsumrückgang von täglich 15 auf täglich 10 Cigaretten.

Die Zuverlässigkeit der in diesem Abschnitt angegebenen Resultate soll wieder grob abgeschätzt werden: Bezeichnet man den Verbrauch an Kondensat oder Nikotin in der jeweiligen Bevölkerungsgruppe mit R, so wird R aus A, f und V (Ausbeute, Korrekturfaktor für Abrauchlänge und Verbrauch an Cigaretten in der Bevölkerungsgruppe) gemäß

$$R = A \cdot f \cdot V$$

errechnet.

Für die Varianz von R gilt also die Näherungsformel

$$\text{Var } R \approx (R/A)^2 \text{Var } A + (R/f)^2 \text{Var } f + (R/V)^2 \text{Var } V.$$

Für mittlere Werte (etwa  $t = 1967$ ) erhalten wir hieraus Standardabweichungen beim Kondensat von ca. 1 g je Kopf und je potentiellen Raucher und von ca. 5 g je Raucher. Für das Nikotin ergeben sich Werte von nicht ganz 0,1 g je Kopf und je potentiellen Raucher und ca. 0,3 g je Raucher. Die berechneten Werte wurden entsprechend den hieraus abzuleitenden Vertrauensbereichen für die Sicherheitswahrscheinlichkeit 95 % abgerundet tabelliert. Die angegebenen Gesamtabenkungen des Verbrauchs sind demzufolge sämtlich als statistisch signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %) anzusehen.

## ZUSAMMENFASSUNG

Zahlreiche Untersuchungen und Daten über die Entwicklung von Rauchkondensat und Nikotin bei deutschen Cigaretten, die Veränderung der Marktanteile, die jeweiligen Abrauchlängen der Cigaretten im Labor und beim durchschnittlichen Raucher und der Pro-Kopf-Verbrauch an Cigaretten in der Bundesrepublik Deutschland wurden für die Berechnung des durchschnittlichen Angebots an Rauchkondensat und Nikotin sowie für die Abschätzung des Pro-Kopf-Verbrauchs an feuchtem und trockenem Cigarettenrauchkondensat und des darin enthaltenen Nikotins herangezogen. Im Zeitraum zwischen 1961 und 1975 (für Trockenkondensat liegen nur Werte für die Jahre 1966—1975 vor) zeigen alle diese Werte eine fallende Tendenz. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung liegt die Verminderung an Feuchtkondensat bei 31 %, an Nikotin bei 40 % und an trockenem Rauchkondensat (für den kürzeren Zeitraum zwischen 1966 und 1975) bei 22 %.

Die Anteile an Rauchern in der deutschen Bevölkerung und unter den ausländischen Arbeitnehmern, die Entwicklung und Altersstruktur der Wohnbevölkerung und des jeweiligen Anteils der ausländischen Arbeitnehmer werden herangezogen, um aus den obigen Ergebnissen

auch die Entwicklung des Kondensat- und Nikotinkonsums der potentiellen und der tatsächlichen Raucher zu ermitteln. Es ergibt sich wieder eine Abnahme des Verbrauchs, die bei Feuchtkondensat ca. 36%, beim Nikotin ca. 45% und beim Trockenkondensat (im kürzeren Zeitraum 1966–1975) 26% je Raucher beträgt.

Rechnet man diese Ergebnisse in Zigarettenäquivalente des Typs aus dem Jahre 1961 um, so entspricht der für 1975 ermittelte Konsum von 21 Zigaretten je Raucher nur noch einem Äquivalent von ca. 10 Zigaretten aus dem Jahre 1961. Der tatsächliche tägliche Konsum je Raucher lag damals aber bei ca. 15 Zigaretten.

## SUMMARY

Numerous investigations and data on the development of smoke condensate and nicotine in German cigarettes, the changes in the market shares, the length of cigarettes smoked in laboratories and by the average consumer, and the per capita consumption of cigarettes in the Federal Republic of Germany were utilised in calculating the average delivery of smoke condensate and nicotine and for estimating the per capita consumption of moist and dry cigarette smoke condensate and the nicotine contained in it. In the period from 1961 to 1975 (for dry condensate figures are available only for 1966 to 1975) all these figures display a downward trend. Expressed in terms of the total population the reduction in moist condensate is about 31%, nicotine about 40% and dry condensate (for the shorter period 1966 to 1975) about 26%.

The percentages of smokers in the German population and among foreign workers, the development and age structure of the resident population and of the percentage of foreign workers were utilised to also ascertain from the above results the development of the condensate and nicotine consumption of the potential and actual smokers. The result is again a reduction of consumption of approx. 36% for moist condensate, of approx. 45% for nicotine and 26% for dry condensate (in the shorter period 1966 to 1975) a smoker.

If these figures are converted to the equivalent of cigarettes of the type smoked in 1961 the consumption of 21 cigarettes a smoker established for 1975 corresponds to a mere 10 cigarettes of the type smoked in 1961. The actual daily consumption at that time, however, was about 15 cigarettes a smoker.

## RESUME

Pour calculer le dégagement moyen de condensat de fumée et de nicotine, et pour estimer la consommation par tête en condensat humide ou sec, et de son contenu en nicotine, on a utilisé les données suivantes: plusieurs études sur l'évolution du condensat de fumée et de la teneur en nicotine des cigarettes allemandes, l'évolution des parts du marché, les longueurs effectivement fumées au laboratoire et chez les fumeurs moyens, et la consommation de cigarettes par tête en République fédérale

allemande. Toutes ces valeurs ont une tendance à la baisse pour la période 1961 à 1975 (pour le condensat sec, les chiffres n'existent que pour la période 1966–1975). Ramenée à l'ensemble de la population, la diminution de condensat humide est de 31%, de nicotine 40%, et pour la période plus courte de 1966 à 1975, le condensat sec a baissé de 26%.

Pour obtenir à partir de ces résultats l'évolution de la consommation en condensat et en nicotine du fumeur potentiel et du fumeur effectif, on a tenu compte de la proportion de fumeurs parmi la population allemande et les travailleurs étrangers ainsi que de l'évolution de la pyramide d'âge de la population et de la proportion de travailleurs étrangers. L'on constate ici aussi une diminution de la consommation, qui est d'environ 36% pour le condensat humide, d'environ 45% pour la nicotine, et de 26% pour le condensat sec (1966–1975) par fumeur.

Si l'on convertit ces résultats en équivalent-cigarettes 1961, la consommation obtenue de 21 cigarettes par fumeur en 1975 correspond à 10 cigarettes seulement du type 1961 par fumeur. La consommation journalière effective par fumeur était cependant de 15 cigarettes en 1961.

## LITERATUR

1. Bauer, M., und G. Kirchner: Untersuchung der Fehlergrenzen des Teer- und Nikotinbestimmungsverfahrens nach den Einheitlichen Vorschriften des Verbandes der Zigarettenindustrie; Bericht des Instituts für Warenprüfung GmbH (ifw), Fellbach, vom 27. 1. 1970.
2. Bundesanstalt für Arbeit: Presseinformationen aus den Jahren 1961–1975.
3. „DM“-Zigarettentest, publiziert in der Warentest-Zeitschrift „DM“ in den Jahren 1961–1975.
4. Draper, N. R., und H. Smith: Applied regression analysis; Wiley & Sons Inc., New York, London, Sidney, second printing, 1967.
5. DIN 10240: Tabak und Tabakerzeugnisse – Untersuchung / Maschinelles Abrauchen von Zigaretten, Bestimmung des feuchten und des trockenen Rauchkondensats, April 1969.  
DIN 10242: Tabak und Tabakerzeugnisse – Untersuchung / Bestimmung der Alkaloide in Tabakrauchkondensaten, April 1969.
6. Gemeinschaftsuntersuchung durch drei Institute, 1974: Gehalt an Rauchkondensat und Nikotin deutscher Zigaretten; Information des Verbandes der Zigarettenindustrie, Hamburg, 1974.
7. ifw-Berichte (Institut für Warenprüfung, Fellbach) über die Zigarettenanalysen aus den Jahren 1966 bis 1971.
8. ipi-Berichte (Institut für Produktforschung und Information, Stuttgart) über Zigarettenanalysen aus den Jahren 1972 und 1974.
9. Kleining, G.: Persönliche Mitteilung vom 14. 11. 1975 über Raucheranteile in den Jahren 1972–1975.

10. Kröller, E.: Ergebnisse von Abrauchversuchen mit Filterzigaretten, 1. bis 3. Mitteilung; Bundesgesundheitsblatt 9 (1966) 406-407 / 12 (1969) 319 / und 13 (1970) 92-93.
11. Lebensmittelzeitung 46 (1971): „Kaum Chancen für Neue“.
12. The Maxwell International Reports: A Tobacco Report / 1961-1975.
13. Misfeld, J., und J. Timm: Trendanalysen zum Problem des Verbrauches an Nikotin und Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 1961-1970; Beitr. Tabakforsch. 6 (1971) 51-55.
14. Schulz, W., und F. Seehofer: Über die Länge von Zigarettenstummeln in der Bundesrepublik Deutschland im Jahre 1968; Beitr. Tabakforsch. 5 (1970) 198-200.
15. Schulz, W.: Die Auswirkung der Tabaksteuererhöhung vom 1. 9. 1972 auf die Länge der Zigarettenstummel in der Bundesrepublik Deutschland; Beitr. Tabakforsch. 7 (1974) 203-205.
16. Schulz, W., und F. Seehofer: Die Auswirkung der wirtschaftlichen Rezession auf die Länge der Zigarettenstummel in der Bundesrepublik Deutschland; Beitr. Tabakforsch. 8 (1976) 455.
17. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Verbrauchssteuern. I. Tabaksteuer / Absatz von Tabakerzeugnissen und Zigarettenhüllen; Finanzen und Steuern, Fachserie L, Reihe 8, 1972-1975.
18. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Statistisches Jahrbuch für die Bundesrepublik Deutschland, 1964 bis 1975.
19. Statistiken des Verbandes der Zigarettenindustrie, Hamburg, 1961-1975.
20. „test“ - Stiftung Warentest: Zigaretten; 10 (1975), Heft 3 / 125-129.
21. Timm, J.: Einige Trendanalysen zum Problem des Zigarettenrauchens in der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 1961-1969; Beitr. Tabakforsch. 5 (1970) 193-197.
22. Timm, J.: Trendanalysen zum Problem des Verbrauches an Nikotin und Rauchkondensat in der Bundesrepublik Deutschland für die Jahre 1961 bis 1972; Beitr. Tabakforsch. 7 (1974) 206-211.
23. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Ausländer im Bundesgebiet; Wirtschaft und Statistik 1971, Heft 5, 290-292.
24. Statistisches Bundesamt Wiesbaden: Bevölkerungsentwicklung 1974; Wirtschaft und Statistik 1975, Heft 6, 376-382.

*Anschrift des Verfassers:*

*Feldhausen 33, 2804 Lilienthal bei Bremen.*