

Helmut Knolle

Institut für Sozial- und Präventivmedizin der Universität Bern

Die Dynamik der Drogenszene in der Schweiz 1977–1990

Zusammenfassung

Die vom Bundesamt für Statistik jährlich publizierte Statistik der Anzeigen wegen Konsums illegaler Drogen in der Schweiz zeigt von 1977 bis 1990 einen kontinuierlichen Anstieg. Ein direkter Schluss von der Zahl der Anzeigen auf die Zahl der Drogenkonsumierenden ist nicht möglich, da die Anzeigewahrscheinlichkeit unbekannt ist. Es wird aber gezeigt, dass die Abhängigkeit der Daten von der jeweiligen Praxis der Polizei durch eine indirekte Schlussweise – mit Hilfe eines mathematischen Modells und der Unterscheidung von Erstanzeige und Rückfall – umgangen werden kann. Die Anpassung des Modells an die Daten mit der maximum-likelihood-Methode führt zu einer Schätzung der Zahl der Drogenkonsumierenden, die im Vergleich zu 1977 eine Verdopplung bis 1982 und eine Verdreifachung bis 1990 impliziert.

Die Notwendigkeit mathematischer Modelle

Die quantitative Erforschung von sozialen und epidemiologischen Prozessen kann sich nicht auf deskriptive Statistik beschränken, denn oft sind die Variablen, die man direkt beobachtet, nicht die, für die man sich eigentlich interessiert. So kennen wir z.B. für die Schweiz die Zahl der polizeilichen Anzeigen (in der Amtssprache: Verzeigungen) wegen Drogenkonsums in jedem Jahr von 1975 an, aber wir möchten eigentlich etwas über die Zahl der Drogenkonsumierenden (Dk.) wissen. In einer ersten Annäherung an dieses

Problem betrachtet man die einfache mathematische Gleichung

$$A(j) = \alpha(j) \tilde{N}(j) \quad j = 75, 76, 77, \dots$$

mit den Bezeichnungen j für das jeweilige Jahr, A für Anzahl der Anzeigen pro Jahr, \tilde{N} für das Jahresmittel der Anzahl der Konsumierenden, α für das Jahresmittel der Anzeigerate (einschliesslich der Kriterien für die Aufnahme eines Falles in die Datenbasis). Anhand dieser Gleichung können verschiedene Hypothesen formuliert werden, die zu unterschiedlichen Interpretationen der Daten führen. Eine mögliche Hypothese ist, dass N sich in Wirklichkeit nicht

verändert hat ($N = \text{const.}$). Die seit 1980 beobachtete Änderung in A wäre dann allein auf eine Änderung in α zurückzuführen. Eine ebenso einfache Hypothese wäre, dass α konstant geblieben ist. Die wirkliche Situation ist jedoch meistens komplizierter, und deshalb sind Diskussionen darüber, welche dieser beiden Hypothesen vorzuziehen ist, im Grunde sinnlos. Andererseits können Hypothesen, die den Einfluss von verschiedenen Faktoren berücksichtigen, nur mit Hilfe von mathematischen Modellen getestet werden, und dies erklärt zu einem Teil, warum simple Hypothesen immer noch so beliebt sind. Im vorliegenden Fall müssen ausserdem auch zusätzliche Daten herangezogen werden, um etwas über den zeitlichen Verlauf von α und N aussagen zu können.

Das Datenmaterial der Bundesanwaltschaft

Vor jeder Feldforschung ist es die Aufgabe des Epidemiologen, alle bereits vorhandenen Datenbasen auszuwerten. Auch wer die Strafverfolgung des Drogenkonsums ablehnt, kann das diesbezügliche Datenmaterial, solange es verfügbar ist, nicht ignorieren. Die Bundesanwaltschaft sammelt seit 1975

die Daten aus allen Kantonen, die Anzeigen aufgrund des Betäubungsmittelgesetzes betreffen. Es werden Anzeigen wegen Konsums allein und wegen Konsums mit Handel oder Schmuggel unterschieden. Etwa 70% aller Anzeigen aufgrund des Betäubungsmittelgesetzes im Zeitraum 1983–1990 betrafen nur den Konsum, und über 20% Konsum und Handel. Im folgenden gehen wir aus von den Anzeigen wegen Konsums ohne Handel.

Aus der Unterscheidung von Erst- und Wiederholungsanzeige (Rückfall) in der Datenbasis der Bundesanwaltschaft ergibt sich die Möglichkeit zu sehr weitreichenden Aussagen über die Dynamik der Drogenszene. Eine Anzeige wurde bisher von der Bundesanwaltschaft als Rückfall gezählt, wenn der/die Angezeigte in der Schweiz, gleich in welchem Kanton, schon einmal angezeigt worden war. Wenn Aussagen über die Drogenszene in der ganzen Schweiz verlangt sind, ist diese Tatsache sicher von Vorteil.

Das Verhältnis von Erst- und Wiederholungsanzeigen

Unter Drogen werden hier illegale Drogen und unter Drogenkonsumierenden (Dk.) werden Personen verstanden, die solche Drogen aus eigenem Antrieb erwerben und konsumieren und sich dabei an Orten aufhalten, die routinemässig von der Polizei überwacht werden. Ferner beziehen sich die folgenden Rechnungen nur auf Personen, die aktuell Drogen konsumieren. Die Dauer einer Drogenkarriere ist dementsprechend die Zeit zwischen Einstieg und endgültigem Entzug (oder Tod), vermindert um die Zeiten vorübergehender Entzüge.

Die in der Medizin gebräuchlichen Begriffe Inzidenz und Prävalenz lassen sich auch auf den Drogenkonsum übertragen. Die (jährliche) Inzidenz des Drogenkonsums

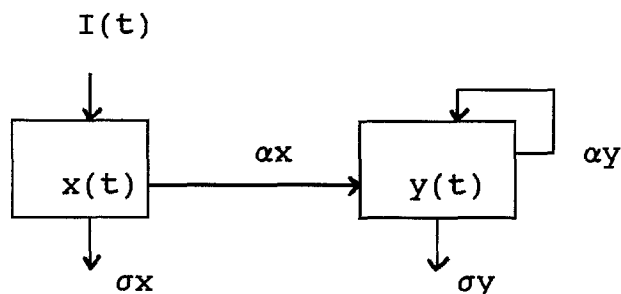


Abb. 1. Flussdiagramm des mathematischen Modells.

ist also die Zahl der Einstiege im Kalenderjahr. Für die mathematische Modellbildung ist es notwendig, die jährliche Inzidenz, die jeweils ein ganzes Jahr lang konstant ist und dann auf einen neuen Wert springt, zu ersetzen durch eine Funktion der stetigen Zeit t , die Inzidenzdichte $I(t)$. Diese kann wie folgt definiert werden: Sei δt ein kleines Zeitintervall, z.B. $\delta t = 1/356$ Jahr (Einheit der Zeit ist hier stets 1 Jahr), dann definiert man

$$I(t) = \frac{\text{Zahl der Einstiege in } (t, t + \delta t)}{\delta t}$$

Analog definiert man die Entzugsdichte $E(t)$, wobei hier unter „Entzug“ jedes endgültige Ausscheiden aus der Population verstanden wird.

Bezeichnungen:

- $x(t)$ Anzahl der noch nicht angezeigten Dk. zur Zeit t
 - $y(t)$ Anzahl der schon angezeigten Dk. zur Zeit t
 - $I(t)$ Inzidenzdichte zur Zeit t
 - $E(t)$ Entzugsdichte zur Zeit t
 - σ Entzugsrate
 - $A(j)$ Anzahl aller Anzeigen im Jahr j
 - $P(j)$ Anzahl der Erstanzeigen im Jahr j (*)
 - $R(j)$ Anzahl der Wiederholungsanzeigen im Jahr j (*)
- (*) Gedächtnishilfe: P wie *premier*, R wie *récidive*

Voraussetzungen:

- V1: Die Anzeigerate ist unabhängig vom Anzeigestatus.
- V2: Die Entzugsrate ist unabhängig vom Anzeigestatus.
- V3: E ist proportional zu $x + y$, und zwar $E = \sigma(x + y)$.

a) Analyse im Gleichgewicht

Im folgenden wird zunächst der Fall betrachtet, dass alle Grössen von der Zeit unabhängig sind. Diese vereinfachende Voraussetzung erlaubt es, handliche Rechenformeln abzuleiten, die auch dann noch eine grobe Abschätzung erlauben, wenn die Grössen sich langsam verändern.

Aus V1 folgt, dass es eine (vom Anzeigestatus unabhängige) Konstante α gibt, so dass gilt:

$$P = \alpha x \quad R = \alpha y \quad (1)$$

Da $A = P + R$ ist, gilt also auch:

$$A = \alpha(x + y) \quad (1a)$$

Wegen der Konstanz von $x + y$ müssen Zu- und Abgang gleich sein, also $I = E$ und folglich (s. V3):

$$I = \sigma(x + y) \quad (2)$$

Die Gleichheit von Zu- und Abgang muss auch für die bereits angezeigten Dk. gelten. Im Gleichgewicht ist folglich

$$\alpha x = \sigma y \quad (4)$$

Aus den Gleichungen (1), (1a), (4) und (2) folgt nun:

$$(P/R) A = (x/y) \alpha(x+y) \\ = \sigma(x+y) \\ = I$$

Man kann also den jährlichen Zugang nach der folgenden Formel berechnen:

$$I = \frac{P}{R} (P+R) \quad (5)$$

An dieser Formel ist bemerkenswert, dass zu ihrer Anwendung die Kenntnis von α nicht erforderlich ist. Wir betrachten jetzt ein theoretisches Beispiel, wo die gleiche Population von Dk. einmal einer Polizeistrategie mit $\alpha=0.1$ und einmal einer solchen mit $\alpha=0.2$ ausgesetzt ist. Die Population habe ein I von 1200 und $\sigma=0.2$. Die Anzahl von Entzügen und Anzeigen pro Jahr für jedes der beiden Szenarien ist aus Abb. 2 ersichtlich.

Anwendungsbeispiel: Im Jahre 1990 war in der Schweiz $P=6150$, $R=6702$, $A=12936$. (84 Anzeigen konnten nicht als Erst- oder Wiederholungsanzeige eingeordnet werden). Demnach ergibt die Anwendung der Formel (5), dass rund 11900 Personen jährlich den Drogenkonsum begonnen haben.

b) Analyse der Veränderungen

Zwischen 1977 und 1985 ist die jährliche Zahl der Anzeigen wegen Drogenkonsums stark angestiegen, nämlich von 3616 auf 11304 (Faktor 3.1). Die Gesamtzahl der Anzeigen wegen Vergehen gegen das Betäubungsmittelgesetz ist im gleichen Zeitraum weniger dramatisch angestiegen, von 5705 auf 15361 (Faktor 2.7). Bei den Anzeigen wegen Konsums allein hatte der Anteil der Erstanzeigen 1981 einen Höchststand von 64% erreicht und ist dann bis 1988 kontinuierlich zurückgegangen. Seitdem pendelt er um einen Wert von 47%. Nach 1985 haben die Anzeigen wegen Konsums zunächst um 9% ab-

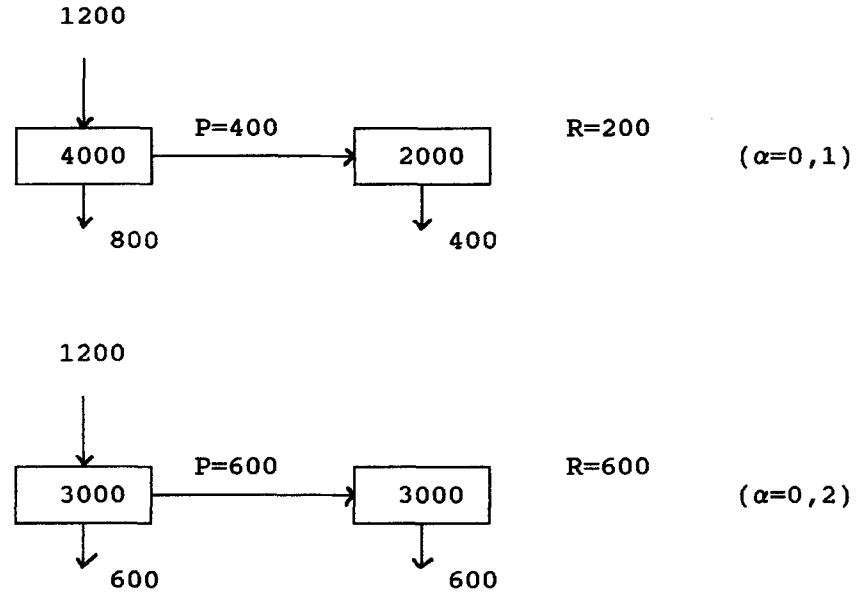


Abbildung 2. Erst- und Wiederholungsanzeigen in der gleichen Population von Dk. bei verschiedenen Anzeigeraten α . Die Formel (5) ergibt in beiden Fällen $I=1200$.

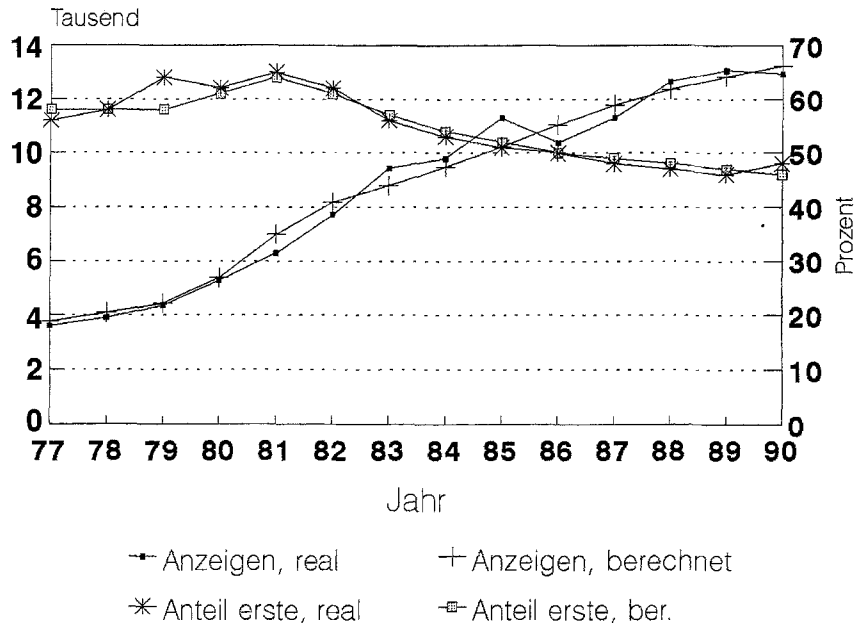


Abbildung 3. Reale und berechnete Zahl der Anzeigen und Anteil (%) der Erstanzeigen.

genommen, um dann bis auf 12936 im Jahre 1990 anzusteigen (Abb. 3). Im folgenden soll untersucht werden, welcher der folgenden Fak-

toren oder welche Verbindung dieser Faktoren die beschriebenen Veränderungen am besten erklären kann (zur Bezeichnung s.o.):

- 1) Anstieg von α
- 2) vermehrter Zugang I
- 3) verlängerte Drogenkarriere

Was hier als α bezeichnet wird, ist seinerseits abhängig vom polizeilichen Vorgehen und Personaleinsatz, von den Kriterien, die für eine Anzeige erfüllt sein müssen, und schliesslich vom Verhalten der Dk. Dass eine Intensivierung der polizeilichen Strategie erfolgt ist, wird vom Bundesamt für Statistik vermutet¹. Künzler glaubt einen vermehrten Zugang, insbesondere im Zusammenhang mit den Züricher Unruhen 1980, festgestellt zu haben². Die SFA bringt den fallenden Anteil der Erstanzeigen mit der Erhöhung des Durchschnittsalters in Verbindung³, wobei wohl an eine Ausdehnung der Drogenkarriere bei gleichbleibendem Einstiegsalter gedacht ist. Dies hätte dann auch eine Zunahme der Prävalenz des Drogenkonsums zur Folge gehabt.

Die Wirkung der drei Faktoren kann mit einem mathematischen Modell und entsprechenden Einstellungen der Modellparameter simuliert werden. Dieses Modell berechnet für jedes Jahr j eine Zahl von Anzeigen $\hat{a}(j)$ und Erstanzeigen $\hat{e}(j)$, und vergleicht diese Ergebnisse mit den beobachteten Werten $A(j)$ und $P(j)$. Je kleiner das sog. chi-Quadrat

$$\chi^2 = \sum_j \frac{[A(j) - \hat{a}(j)]^2}{\hat{a}(j)} + \sum_j \frac{[P(j) - \hat{e}(j)]^2}{\hat{e}(j)}$$

ist, desto besser werden die Daten durch das Modell erklärt.

Das Modell, dessen Flussdiagramm in Abb. 1 enthalten ist, ist ein Gleichungssystem für die unbekanntenen, von der Zeit t abhängigen Funktionen x , y , a und e . x und y haben die gleiche Bedeutung wie bisher, $a(t)$ und $e(t)$ sind die bis zum Zeitpunkt t kumulierten An-

zeigen bzw. Erstanzeigen. Die durch das Modell berechneten jährlichen Inzidenzen sind dann gegeben durch

$$\hat{a}(j) = a(j) - a(j-1),$$

und entsprechend für $\hat{e}(j)$. Die Gleichungen, die auf der linken Seite die zeitliche Änderung der jeweiligen Funktionen enthalten, lauten:

$$\begin{aligned} dx/dt &= I(t) - [\alpha(t) + \sigma(t)]x(t) \\ dy/dt &= \alpha(t)x(t) - \sigma(t)y(t) \\ da/dt &= \alpha(t)[x(t) + y(t)] \\ de/dt &= \alpha(t)x(t) \end{aligned}$$

Da in diesen Gleichungen keine der Funktionen I , α und σ konstant sein muss, kann hier die Dynamik einer Drogenszene unter ganz verschiedenen Hypothesen simuliert werden. Dies kann z.B. die Hypothese $I = \text{const.}$ sein, die im Falle einer konstanten Entzugsrate zu der oben erwähnten Hypothese der konstanten Prävalenz N gleichwertig ist. Im Hinblick auf die Zunahme der Anzeigen müsste dann α variabel, und zwar monoton wachsend sein. Man kann aber auch Hypothesen über eine gleichzeitige Zunahme von α und I der Modellrechnung zugrunde legen. Dazu müssen die zeitabhängigen Funktionen I , α und gegebenenfalls σ in geeigneter Weise parametrisiert werden, z.B. durch die Exponentialfunktion $\beta \exp(\Theta t)$ mit den Parametern β und Θ . Diese Parameter müssen dann direkt aus empirischen Daten oder durch ein mathematisches Optimierungsverfahren, die maximum-likelihood-Methode geschätzt werden. Dabei werden den freien Parametern diejenigen Werte zugeteilt, welche die Wahrscheinlichkeit, dass unter der angenommenen Hypothese der empirische Datensatz erzeugt wird, maximieren. Das Kriterium dafür, welche Hypothese am Ende bevorzugt wird, ist der Wert des chi-Quadrat. Technische Einzelheiten dieser Methode und eine Anwendung auf Aids-Daten sind von Bailey beschrieben worden⁴.

Die verschiedenen Hypothesen, die wir vergleichen wollen, sind abgeleitet von einer Generalhypothese HG, die lautet:

HG: I ist Anfang 1980 um einen Betrag ZU angestiegen und Ende 1981 um den gleichen Betrag zurückgegangen. Unabhängig davon wuchs I ebenso wie α 10 Jahre lang exponentiell. Die Entzugsrate σ , die zur Karrieredauer reziprok ist, hat sich möglicherweise Anfang 1981 geändert.

Diese Hypothese kann verbal so formuliert werden:

HG: Die Anzahl der Dk. hat dadurch zugenommen, dass der Zugang 10 Jahre lang exponentiell gewachsen und Anfang 1980 sprunghaft angestiegen ist. Die Fahndung der Polizei ist auch 10 Jahre lang immer effektiver geworden. Die Dauer der Drogenkarriere hat sich nicht oder nur in der Zeit 1980/1981 verändert.

Für die mathematische Modellrechnung wird die Generalhypothese in der folgenden Weise parametrisiert (Einheit der Zeit ist 1 Jahr, $t=0$ ist der 1. 1. 1977):

$$\begin{aligned} I(t) &= I_0 \exp(\mu_1 t) && \text{für } 0 < t < 3 \\ I(t) &= ZU + I_0 \exp(\mu_1 t) && \text{für } 3 < t < 5 \\ I(t) &= I_0 \exp(\mu_1 t) && \text{für } 5 < t \leq 10 \\ \alpha(t) &= \alpha_0 \exp(\mu_2 t) && \text{für } 0 < t \leq 10 \\ I(t) \text{ und } \alpha(t) &\text{ konstant} && \text{für } t \geq 10 \\ \sigma(t) &= \sigma_0 && \text{für } t < 4 \\ \sigma(t) &= \sigma_0 - \mu_3 && \text{für } t > 4 \end{aligned}$$

Von den Parametern I_0 , ZU , μ_1 , μ_2 , μ_3 , α_0 und σ_0 wird nur I_0 , die Inzidenzdichte Anfang 1977 direkt aus empirischen Daten geschätzt, und zwar mit der Formel (5) und den Anzeigedaten von 1976. Ferner wird $\sigma_0 = 0.2$ angenommen, was einer Karrieredauer von 5 Jahren entspricht. Es bleiben also bei der Generalhypothese noch 5 freie Parameter, für die geeignete Werte bestimmt werden müssen:

μ_1 die Wachstumsrate der Inzidenzdichte I

- μ_2 die Wachstumsrate der Anzeigerate α
 ZU der Sprung der Inzidenzdichte Anfang 1980 und Ende 1981
 μ_3 das Inkrement der Entzugsrate σ
 α_0 der Wert von α Anfang 1977

Von der Generalhypothese kann man zu spezielleren Hypothesen absteigen, indem man noch weitere Parameter bereits vor dem Einsatz der maximum-likelihood-Methode festlegt. Die Tabelle 1 zeigt verschiedene spezielle Hypothesen mit der Anzahl der freien Parameter np und dem nach Schätzung derselben resultierenden chi-Quadrat. Bei H1, H2 und H3 ist μ_3 als freier Parameter ausgeschieden. H3 ergibt von allen Hypothesen mit 4 freien Parametern die beste Anpassung des Modells an die Daten. H3.1, H3.2 und H3.3 sind wiederum Spezialisierungen von H3, und zwar wird hier die Zahl der freien Parameter durch die Annahme $\mu_1=0$ bzw. ZU=0 bzw. $\mu_2=0$ noch einmal reduziert. Unter den Hypothesen mit 3 freien Parametern ist H3.3 mit weitem Abstand die beste, d.h. die Annahme einer veränderlichen Anzeigerate kann nicht viel zur Erklärung der Daten beitragen.

Die Hypothese H3, die wir somit annehmen, beinhaltet sowohl eine Zunahme der Dk. als auch eine Steigerung der Anzeigerate. Die relativ gute Anpassung an die Daten geht aus Abb. 3 hervor. Die Dynamik der Drogenszene wäre demnach aus der Überlagerung eines allmählichen exponentiellen Anstiegs um jährlich 6% und einer sprunghaften einmaligen Erhöhung des Zugangs in den Jahren 1980/1981 entstanden (Abb. 4). Bezüglich der Dauer der Drogenkarriere wird eine Verlängerung von 5 auf 7 Jahre angenommen. Da die Berechnungen auf Anzeigen wegen Konsums ohne Handel/Schmuggel beruhen, dürften die Anzahl der Dk. hier durchweg um einiges unterschätzt worden sein.

Hypothese	np*	chi-Quadrat
H1 Karriere = 10 J. (konstant)	4	645
H2 Karriere = 7 J. (konstant)	4	690
H3 Karriere = 5 J. bis 1980 7 J. ab 1981	4	416
H3.1 Inzidenz konstant ausser 1980/81	3	986
H3.2 keine Extra-Inzidenz 1980/81	3	1160
H3.3 Anzeigerate konstant	3	522

Tabelle 1. Vergleich der Hypothesen; * np = Anzahl der freien Parameter.

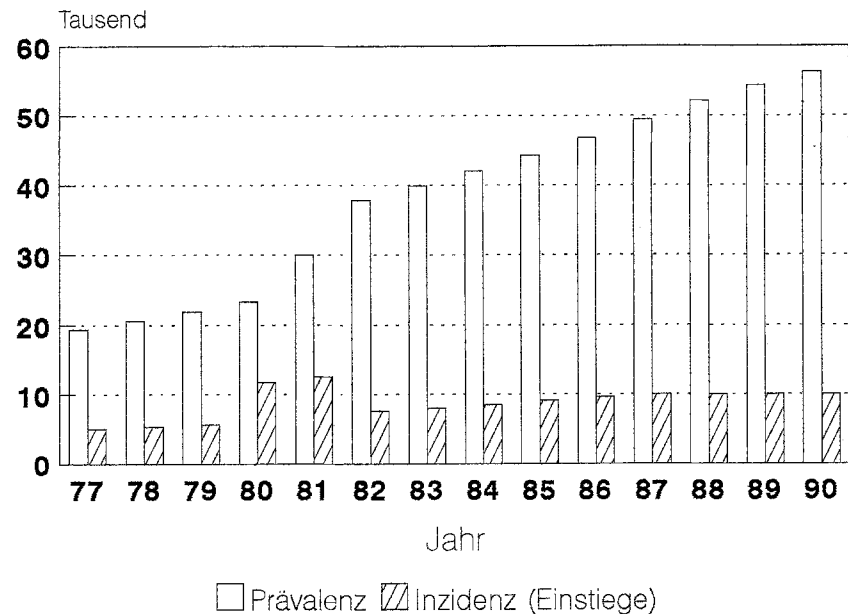


Abbildung 4. Berechnete Inzidenz und Prävalenz des Drogenkonsums in der Schweiz 1977–1990.

Diskussion

Eine Durchsicht der karglichen Literatur zur quantitativen Drogenepidemiologie hat ergeben, dass der hier beschrittene Weg, den zeitlichen Trend des Drogenkonsums zu analysieren, neu zu sein scheint⁵. In den frühen 70er Jahren gab es in den USA erfolgversprechende Ansätze, die jedoch später in Vergessenheit gerieten. Lediglich die Auswertung von Behandlungsanfragen bei drogentherapeutischen Einrichtungen, die in

den USA bereits 1973 oder früher angewendet wurde⁶, kommt heute auch in der Schweiz zum Einsatz. Diese Methode hat die Nachteile, dass die Einrichtungen mit zusätzlicher Arbeit belastet werden und dass die Zahl der Einstiege erst Jahre später auf die Zahl der Behandlungsanfragen einwirkt. Die neue Methode, lediglich polizeiliche Anzeigedaten mit einem mathematischen Modell auszuwerten, erfordert hingegen keine zusätzliche Datenerhebung und führt zu einer Schätzung der aktuellen

Inzidenz des Drogenkonsums, sobald die Daten verfügbar sind.

Die hier vorgelegten Resultate stehen in Widerspruch zu Behauptungen, die im Anschluss an eine gemeinsame Pressekonferenz des Bundesamtes für Gesundheitswesen (BAG) und des Bundesamtes für Statistik (BFS) im November 1994 in verschiedenen Medien der Schweiz aufgestellt worden sind. Der Wortlaut der gedruckten Pressemitteilung des BFS ist allerdings nicht präzise genug, um Fehldeutungen vorzubeugen⁷. Dort heisst es auf Seite 4 u. a.:

„Allgemein ist in der Schweiz häufig von einer Zunahme bzw. sogar einer drastischen Steigerung des Drogenkonsums die Rede. Wie ein Vergleich repräsentativer Stichproben aus den letzten 15 Jahren zeigt, lässt sich dieser Anstieg in Bevölkerungsuntersuchungen nicht belegen. *Im Gegenteil* zeigt sich eine erstaunliche Stabilität hinsichtlich des zumindest einmaligen Drogenkonsums im Leben (Lebenszeitprävalenz) von Cannabis sowie von Opiaten und Kokain. Beim Cannabiskonsum lässt sich in den letzten drei Jahren sogar eine eher rückläufige Tendenz bei den Lebenszeitprävalenzen konstatieren.“

Die vom Verfasser im Zitat hervor gehobene Wendung „im Gegenteil“ soll anscheinend suggerieren, dass die im ersten Satz angesprochene Meinung, wonach der Drogenkonsum drastisch gestiegen sei, durch die darauf folgenden Sätze widerlegt wird. Dieser Schluss wäre logisch, wenn zwischen der Lebenszeitprävalenz und der Prävalenz des regelmässigen Drogenkonsums eine positive Korrelation bestünde. Eine solche Korrelation ist aber bisher nicht nachgewiesen worden und ist auch unwahrscheinlich. Wer also einen Beitrag zur „Verminderung der Drogenprobleme“ leisten will, muss vom regelmässigen und nicht vom einmaligen Drogenkonsum reden.

Das obige Zitat führt uns aber auf die Frage: Gibt es schon brauchbare Ergebnisse aus Bevölkerungsuntersuchungen zum regelmässigen Konsum illegaler Drogen? Das BFS nennt nur die einzige derartige Untersuchung, und zwar die Schweizerische Gesundheitsbefragung 1992/1993 (SGB). Somit lässt sich in der Tat der Anstieg des Drogenkonsums seit 1980 nicht mit Bevölkerungsuntersuchungen belegen, weil es solche Untersuchungen vor 1992 nicht gegeben hat.

Die Datenbasis der Bundesanwaltschaft ist zur Zeit die vollständigste und, wie es scheint, auch die einzige Datensammlung in der Schweiz, in der Daten zum Drogenkonsum über viele Jahre hinweg kontinuierlich dokumentiert sind. Es ist zwar richtig, dass ein direkter Schluss von der Zahl der Anzeigen auf die Zahl der Dk. nicht möglich ist. Wie hier gezeigt worden ist, kann jedoch die Abhängigkeit dieser Daten von der Praxis der Polizei durch eine indirekte Schlussweise – mit Hilfe eines mathematischen Modells und der Unterscheidung von Erstanzeige und Rückfall – eliminiert werden.

Ein Einwand gegen diese Methode, der nicht übergangen werden darf, betrifft jene sozial gut integrierten Dk., die sich selten oder nie dem Risiko einer Anzeige aussetzen müssen (population cachée). Um diese Gruppe zahlenmässig abzuschätzen, sind Untersuchungen mit anderen Methoden als der hier vorgeschlagenen nötig. Es besteht jedoch kein Grund zu der Annahme, dass das Resultat dieser Arbeit, wonach die Zahl der Dk. seit 1977 stark angestiegen ist, revidiert werden muss.

Die genannten Einwände müssen im übrigen auch dann erhoben werden, wenn die polizeilichen Anzeigen dazu dienen sollen, Aussagen über die Verteilung des Drogenkonsums auf die Geschlechter, die Altersgruppen und auf konsumierte Substanzen zu

belegen. Es ist nicht einzusehen, warum das BFS einerseits den Anstieg der Verzeigungen als bedeutungslos abtut, und andererseits die folgenden Tatsachen als besonders wichtig hervorhebt: „Das Durchschnittsalter der Verzeigten und der verurteilten Personen ist seit den siebziger Jahren kontinuierlich angestiegen... Die Zahl der Verzeigungen von Personen unter 18 Jahren hat sich seit Beginn der achtziger Jahre kaum verändert...“⁸. Beides kann ja durch eine geänderte Verfahrensweise der Polizei- und Justizorgane bedingt sein.

Das hier verwendete Modell, das nur zwei Kompartimente hat, je eines für angezeigte und noch nicht angezeigte Personen, kann ohne grundsätzliche Schwierigkeiten ausgedehnt werden zu einem Modell mit $2n$ Kompartimenten für n Altersgruppen, oder mit $4n$ Kompartimenten für n Altersgruppen und 2 Stufen des Drogenkonsums (z.B. weiche/harte Drogen). Über ein Modell mit 4 Kompartimenten und eine Formel für die Inzidenz des Konsums harter Drogen, die zu der Formel (5) analog ist, wird in⁹ berichtet. Eine Erweiterung des dynamischen Modells zu einem Modell mit verschiedenen Altersgruppen ist geplant.

Summary**The development of drug consumption in Switzerland 1977–1990**

The registry of charges against users of illegal drugs in Switzerland is showing a steady increase from 1977 to 1990. Of course, the relation between the number of charges and the number of users is unknown and may vary in time and space. But it is shown here that the dependency of the data from the practice of the police can be circumvented with the help of a mathematical model and the distinction between first and subsequent charge. The least squares fit of the model to the data leads to an estimated time series of the number of illegal drug users that implies, with respect to 1977, the twofold in 1982 and the threefold in 1990.

Résumé**La dynamique de la toxicomanie en Suisse 1977–1990**

La statistique des dénonciations à l'encontre des consommateurs des drogues illicites en Suisse montre une augmentation continue entre 1977 et 1990. Il est vrai que la relation entre le nombre de dénonciations et le nombre de consommateurs est inconnue et peut varier selon le temps et la région. Mais on démontre ici que la dépendance des données de la pratique policière peut être éludée en utilisant un modèle mathématique et la distinction entre dénonciation première et récidive. L'ajustement du modèle aux données selon la méthode des carrés minimaux donne une estimation du nombre des consommateurs qui implique, par rapport à 1977, le double en 1982 et le triple en 1990.

Literaturverzeichnis

- 1 Künzler H. Analyse der offenen Drogenszene „Platzspitz“ in Zürich. Sozio-ökonomische und medizinische Aspekte. Zürich 1991.
- 2 Maag V und Rônez S. Zwanzig Jahre Drogen und Strafrecht. Kriminalstatistik Nr. 10. Bundesamt für Statistik, Bern 1991.
- 3 Müller R. Soziale und präventive Aspekte des Drogenproblems unter besonderer Berücksichtigung der Schweiz. Schweizerische Fachstelle für Alkoholprobleme. Im Auftrag des Bundesamtes für Gesundheitswesen, Bern 1990.
- 4 Bailey N. Parameter estimation in operational modelling of HIV/AIDS. In: The Art of Statistical Science (ed. K.V. Mardia). New York: Wiley 1992.
- 5 Knolle H. Inzidenz und Prävalenz des Drogenkonsums. Bericht zu Händen des Bundesamtes für Gesundheitswesen. Bern 1993.
- 6 Du Pont RL and Greene MH. The dynamics of a heroin addiction epidemic. *Science* 1973; 181:716–722.
- 7 Bundesamt für Statistik. Pressemitteilung 19, Rechtspflege. Bern, November 1994.
- 8 ebenda, S. 1.
- 9 Knolle H. Incidence of habitual use of illegal drugs estimated by the numbers of first and subsequent charges. Submitted to European Addict. Res.

Korrespondenzadresse

Dr. Helmut Knolle
 Institut für Sozial-
 und Präventivmedizin
 der Universität Bern
 Finkenhubelweg 11
 CH-3012 Bern