

Ursachen der Suchtentwicklung

Der Schlüssel zum Verständnis der Sucht ist der Fluss von Botenstoffen im Gehirn, wobei mehrere Faktoren ein Zusammenspiel aufweisen: Für die Entstehung einer Sucht und Abhängigkeit sind die genetischen Erbanlagen nur zu etwa der Hälfte verantwortlich. Beispielsweise zeigten Studien bei eineiigen Zwillingen, dass das Risiko eines Zwillings alkoholkrank zu werden, um das 10-fache erhöht ist, wenn der andere Zwillings alkoholkrank ist. Hierbei scheint besonders jenes Gen verantwortlich zu sein, das den Stoffwechsel des Botenstoffs Serotonin beeinflusst, wobei Manipulationen an entsprechender Stelle der Erbsubstanz bei Mäusen zu einem starken Suchtverhalten sowohl für Alkohol als auch für Kokain führen. Auch kann der Einfluss der Erbanlagen dadurch unterstrichen werden, dass viele Asiaten Alkohol deutlich langsamer abbauen und schon nach einigen Schluck Bier einen roten Kopf bekommen und heftig schwitzen. Neben den Erbanlagen scheinen aber auch Erfahrungen aus Kindheit und Jugend eine weitere wichtige Rolle bei der Entwicklung einer Abhängigkeit zu spielen, wobei soziale Isolation als einer der wichtigsten Stressfaktoren zu dauerhaften Störungen im Hirnstoffwechsel führt. Des Weiteren konnte in mehreren Studien nachgewiesen werden, dass psychische und/oder körperliche Gewalt in früher Kindheit beim Erwachsenen später zu einem gesteigerten Alkoholkonsum führt und ein erhöhtes Risiko besteht, durch Suchtstoffe abhängig zu werden. Und schließlich hängt das Suchtpotenzial auch wesentlich von der Droge ab, die missbräuchlich konsumiert wird, indem sie in zweifacher Weise in den Hirnstoffwechsel eingreift. So setzt die suchterzeugende Substanz zum einen sog. Endorphine (körpereigene Opiode) frei, die euphorisierend und schmerzstillend wirken, aber auch Hemmungen und Ängste lösen. Zum anderen wird im konditionierend-dopaminergen Be-

lohnungssystem der Transmitter Dopamin freigesetzt, der Wohlgefühl etabliert und die Verbindung zwischen Droge und Wohlbefinden schließlich im Gedächtnis verankert (Abb. 1), sodass Sucht- und Abhängigkeitsentwicklung weiter verfestigt werden. Die Droge verspricht fortan Belohnung und zwar stärker und schneller, als sie ansonsten zu erreichen wäre. Dauerhaft wird anschließend das sensible Gleichgewicht in den Überträgerstoffen hochreguliert, wobei ein Fehlen der Droge zu Entzugserscheinungen führt. Der Abhängige braucht jetzt unablässig den Stoff, um sich wieder normal zu fühlen. Und weil die Drogen primär die Botenstoffe im Gehirn verändern, führt jede Substanz, die besonders schnell in das zentrale Nervensystem eindringen kann, zu der Ausbildung eines euphorischen „Kicks“ gepaart mit einem höheren Abhängigkeitspotenzial. So ist z.B. das aus dem Saft der Schlafmohnkapsel extrahierte Morphin um ein Vielfaches geringer suchtfördernd als das in die maßgeblichen Hirnareale rasch anflutende Heroin, welches schon innerhalb kürzester Zeit zu einer Abhängigkeit führt. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei dem aus dem Kokastrauch extrahierten Kokain, das durch Kochen in einer Backpulverlösung zu dem um ein Vielfaches stärkeren „Crack“, der Kokainbase, umgewandelt wird, wobei schon nach einmaligem Rauchen von Crack eine Abhängigkeit auftreten kann.

Grundsätzlich lassen sich alle missbräuchlich verwendeten Substanzen in fünf unterschiedliche Kategorien einteilen:

1. **Sedierende Substanzen**, die zu Verhaltensänderungen mit sedierendem und enthemmendem Charakter führen. Hierzu zählen Stoffe wie Alkohol, Sedativa und Anxiolytika, von denen repräsentativ die Benzodiazepine zu nennen sind.
2. **Stimulierende Substanzen**, die zu einer gesteigerten Aktivität, Wachheit (Müdigkeits-

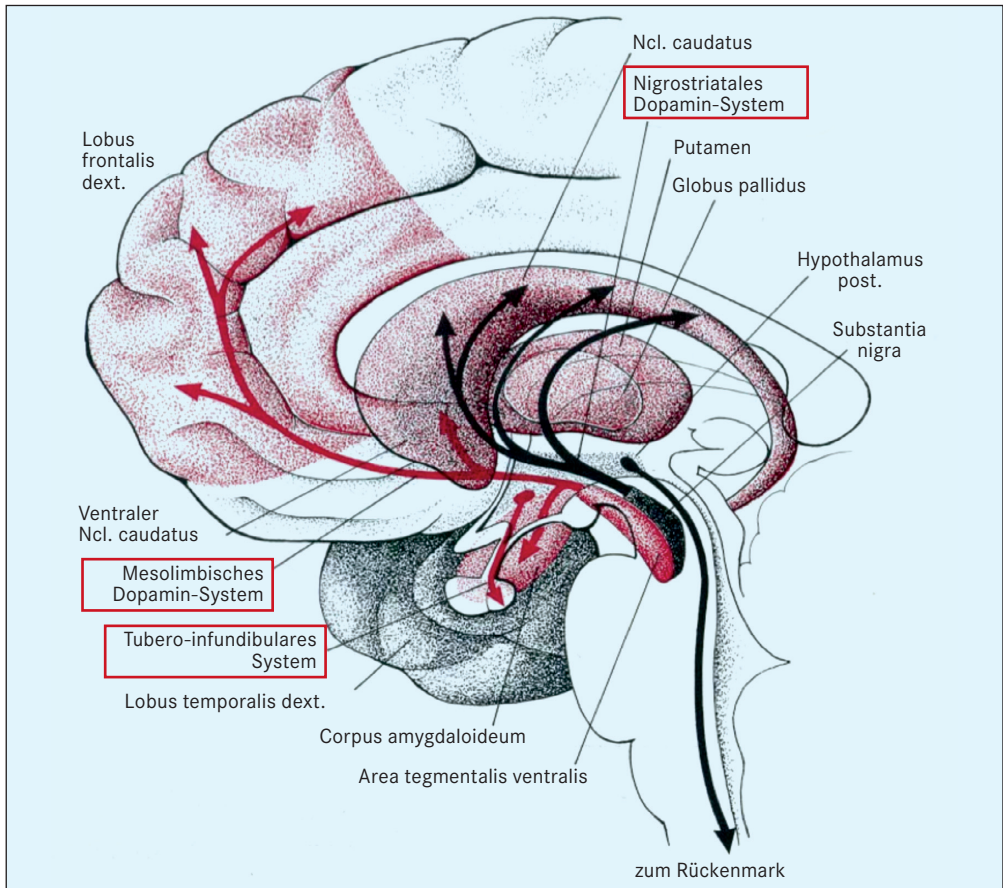


Abb. 1: Das dopaminerge Belohnungssystem mit seinen nigrostriatalen Bahnen (für den Muskeltonus), tubero-infundibulären Bahnen (dopaminerges Belohnungssystem) sowie den mesolimbisch und mesokortikalen Bahnen (Vigilanz und Aufmerksamkeit), Angriffspunkte zahlreicher aktivitätssteigernder Drogen wie Kokain und Methamphetamin.

unterdrückung), Appetithemmung, einer gehobenen Stimmung und einem gesteigerten Selbstwertgefühl führen. Hierzu zählen Pharmaka wie Kokain, Methamphetamin, Nikotin mit seinen abhängigkeitsfördernden Zusätzen (Menthol, Vanille, Kakao) und/oder Cofein.

3. **Die Gruppe der Opiate/Opioide**, die hauptsächlich Analgesie und Euphorie vermitteln. Hierzu gehören u.a. Substanzen wie Heroin, Morphin, alle Fentanylanaloga, L-Polamidon und Dihydrocodein.
4. **Halluzinogene Substanzen**, die hauptsächlich sensorische Empfindungen beeinflussen,

wozu u.a. Marihuana, Psilocybin, Meskalin und Muscimol in den Nachtschattengewächsen (Stechapfel, Engelstropete, Tollkirsche, Fliegenpilz), die Tryptamindrogen DET, DPT und DOM (Super-LSD) sowie LSD und PCP (Phencyclidin = *angel dust*) zählen.

5. Eine **pharmakologisch weit gefasste Gruppe** von Substanzen, die Schnüffelfstoffe (z.B. Benzol, Toluol, Trichloräthylen), Anabolika, sog. Gedächtnisverstärker (Nootropika), die trizyklischen Antidepressiva (Amitriptylin, Doxepin, Imipramin) und die dissoziativen Substanzen wie Ketamin, Lachgas und die Gamma-Hydroxybuttersäure (GHB) umfas-

sen. Allen diesen Substanzen ist jedoch gemeinsam, dass sie:

- im Laufe der Zeit zu einer Toleranzentwicklung führen. D.h. die anfänglich zur Vermittlung der erwünschten Effekte verwendete Dosierung reicht nicht mehr aus und es müssen, um ähnliche Effekte zu erlangen, zunehmend höhere Dosen konsumiert werden.
- Mit Sistieren der Substanzaufnahme oder bei deutlicher Dosisverringerung werden Entzugssymptome ausgelöst.
- Die von dem Abhängigen verwendeten hohen Dosen werden zwar als solche erkannt, eine Abhängigkeit wird jedoch mit allem Nachdruck negiert.
- Der Abhängige verbringt den größten Teil der Zeit damit, sich den Suchtstoff zu besorgen (Beschaffungskriminalität), weil er die Droge benötigt, um die auftretenden Abstinenzsymptome zu unterdrücken.
- Trotz der durch die Droge ausgelösten psychischen und physischen Einschränkungen wird der Suchtstoff weiter eingenommen.
- In den seltensten Fällen besteht keine Monoabhängigkeit, sondern es liegt eher eine Kombination mehrerer Substanzen (sog. Polytoxikomanie) vor, wobei z.B. Kokain mit Alkohol oder Heroin mit Kokain resp. Heroin mit einem Benzodiazepin oder einem trizyklischen Antidepressivum kombiniert wird.

Viele der Suchtstoffe treffen den Zeitgeist, indem sie insbesondere die Leistungsfähigkeit und die Kreativität steigern. Denn sie bringen ein schnelles Vergnügen, höhere Leistungsbereitschaft und der Anwender ist jederzeit gut gelaunt. So sind auch viele der Suchtstoffe aus der ausgehenden Gesellschaft entstanden, wo bei Partys die Näch-

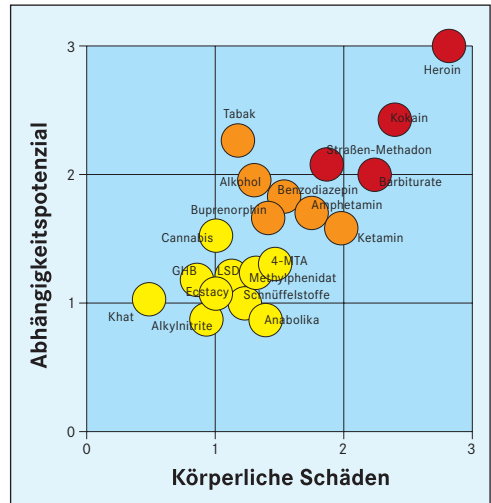


Abb. 2: Relatives abhängigkeitsförderndes Potenzial verschiedener Suchtstoffe, abgeleitet aus der damit einhergehenden Problematik, sich von der Droge auch wieder zu lösen. Modifiziert nach [1].

te durchgemacht werden und auch eine ständige sexuelle Bereitschaft abverlangt wird. Während früher vornehmlich die Schicky-Micky-Gesellschaft leistungssteigernde Pharmaka konsumierte, kann heutzutage in allen Bevölkerungsschichten ein missbräuchlicher Konsum beobachtet werden. Es ist deshalb auch die abgerissene Kleidung oder eine Tätowierung kein Hinweis für einen Missbrauch, sondern ist der perfekt geschnittene Nadelstreifenanzug viel öfter beim Abhängigen anzutreffen.

Eine Suchtkarriere beginnt fast immer über legale Drogen, Zigaretten (Nikotin) und Alkohol, die sich besonders durch ein abhängigkeitsförderndes Potenzial auszeichnen (s. Abb. 2).

Kokain

Leistungssteigerung bis hin zum Missbrauch

Wurde früher Kokain als exklusive und harmlose Modedroge angesehen, so ist durch das Auftauchen von „Crack“, einer billigeren und leichter konsumierbaren Form, die Zahl der hiervon Abhängigen rapide gestiegen. Gleichzeitig haben sowohl die Zahl und die Schwere von Intoxikationen als auch die Intensität von Entzugssymptomen so zugenommen, dass bei einer Bewusstlosigkeit unbekannter Genese im Rahmen der Notfallmedizin auch an die Möglichkeit einer Intoxikation mit Kokain oder einem Amphetaminderivat gedacht werden muss. Unterstrichen wird diese Annahme durch die Anzahl der im Jahr 2002 beschlagnahmten illegalen Drogen. So entfielen 9,3% auf Kokain und 11,9% auf Amphetamin, das in zunehmendem Maße auch in Deutschland Einzug hält. Während die klassische harte Droge, das Heroin (Diacetylmorphin), mit 17,1% aller beschlagnahmten Drogen eine abnehmende Tendenz aufweist und der Anteil registrierter Cannabisfälle mit 56,4% zu Buche schlägt, konnten für das Halluzinogen LSD dagegen nur 0,2% nachgewiesen werden (Abb. 3).

Andererseits nimmt laut polizeilicher Kriminalstatistik aus Wiesbaden seit den 1980er Jahren der Gebrauch von Kokain kontinuierlich zu, was an der Zahl der Kokaindelikte abzulesen ist. Waren es im Jahr 1983 nur 106 und im Jahr 1988 lediglich 496, so wurden im Jahr 1990 schon 2.474 Kokaindelikte registriert. Zwar ist diese Zahl im Jahr 1993 wieder auf 1.051 abgefallen, jedoch weist das Jahr 1999 mit 1.979 und das Jahr 2002 mit 2.136 Kokaindelikten wieder eine steigende Tendenz auf. Weil die Dunkelziffer der missbräuchlichen Anwender um ein Vielfaches höher ist als die Zahl der registrierten Rauschgiftdelikte, kann davon ausgegangen werden, dass

der Anteil der eigentlichen Kokainkonsumenten eine weiterhin zunehmende Tendenz aufweist. Im Jahr 2010 wurden in 3.350 Fällen insgesamt 3.031 kg **Kokain** sichergestellt. Gegenüber dem Vorjahr bedeutet dies einen Rückgang der Fallzahl (-13%) bei einer deutlich gestiegenen Gesamtmenge (+78%) auf den bislang höchsten Wert in Deutschland. So wurden im Vergleich zum Vorjahr im Jahr 2010 größere Einzelmengen beschlagnahmt (Abb. 4). Unter anderem wurde im Hamburger Hafen mit rund 1,3 t die bislang größte Einzelmengung an Kokain in Deutschland sichergestellt. Das Rauschgift hatte sich in einem mit Holzbriketts beladenen Schiffscontainer aus Paraguay befunden. Ebenfalls aus Paraguay stammten mehrere beschlagnahmte Containerlieferungen mit Sandsteinen, in denen insgesamt rund 351 kg Kokain versteckt waren. Darüber hinaus wurden in Nordrhein-Westfalen 341 kg Kokain in einer Bananensendung, die aus Kolumbien nach Antwerpen verschifft worden war, sichergestellt. Der Modus Operandi, Kokain in Bananenlieferungen aus Südamerika zu schmuggeln, wurde in Deutschland bereits des Öfteren

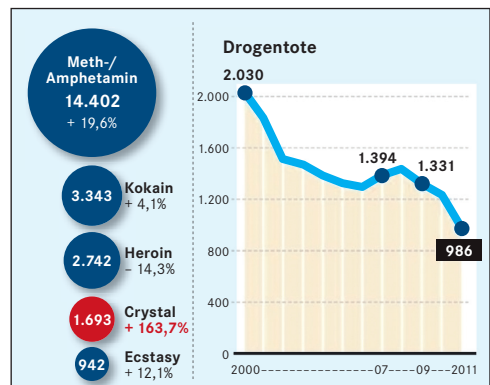


Abb. 3: Zahl der Drogentoten gesunken, aber harte Drogen im Aufwind; Erstkonsumenten im Vergleich zum Vorjahr. Quelle: Bundeskriminalamt, 2011

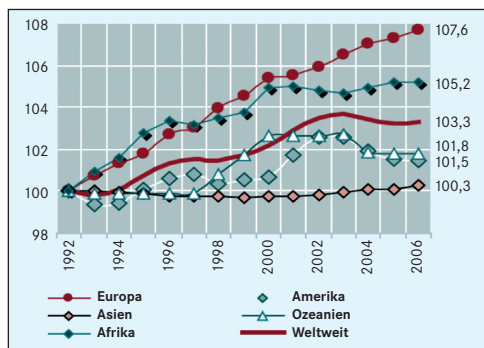


Abb. 4: Zunahme des Kokainkonsums in Gramm bei gleichzeitiger Abnahme des Straßenpreises über die vergangenen Jahre. Quelle: WHO Rauschgift, 2010

festgestellt. Die Verbreitung hat deutlich zugenommen, während der Heroinkonsum rückläufig ist. Auch ist Kokainkonsum längst nicht mehr ein Problem der reichen Oberschicht. Symptomatisch dafür ist eine Angebotssteigerung mit Preisverfall auf ca. $\frac{1}{10}$ des Vorpreises zu verzeichnen, d.h. von 400,- Euro ist der Straßenpreis auf 40,- Euro gefallen. Dies ist insofern nachvollziehbar, indem die Verbreitung in vielen sozialen Schichten und bei jüngeren Personen stattfindet.

Hinweisend auf einen zunehmenden Druck von Kokain auf den europäischen Drogenmarkt sind auch die Zahlen aus Amerika, wo schätzungsweise mehr als 30 Millionen (!) Menschen Kokain ausprobiert haben, über fünf Millionen davon reguläre Konsumenten sind und jeden Tag etwa 5.000 neue Konsumenten hinzukommen.

Ursache für diesen drastischen Aufstieg einer Droge, die noch bis vor wenigen Jahren als Modedroge der feinen Gesellschaft galt, wo sie vornehmlich geschnupft wurde, ist:

1. das im Vergleich zu anderen Drogen preiswertere Angebot,
2. die gegenüber früheren Zeiten vergleichsweise höhere Reinheitsstufe,
3. die Verwendung einer neuen Aufbereitungsform, dem Crack, wodurch mit einer geringeren Dosis eine stärkere Euphorie zu erreichen ist,
4. die Sättigung und der Preisverfall auf dem amerikanischen Markt,
5. der Druck der südamerikanischen Händlerringe auf den europäischen und bundesdeutschen Rauschgiftmarkt (Abb. 8),
6. der zunehmend durch russische Verteilerringe kontrollierte Kokainmarkt.

Abwasseranalysen zeigen ebenfalls, wie massiv der Konsum zugenommen hat. Sehr große Probleme haben die spanischen und portugiesischen

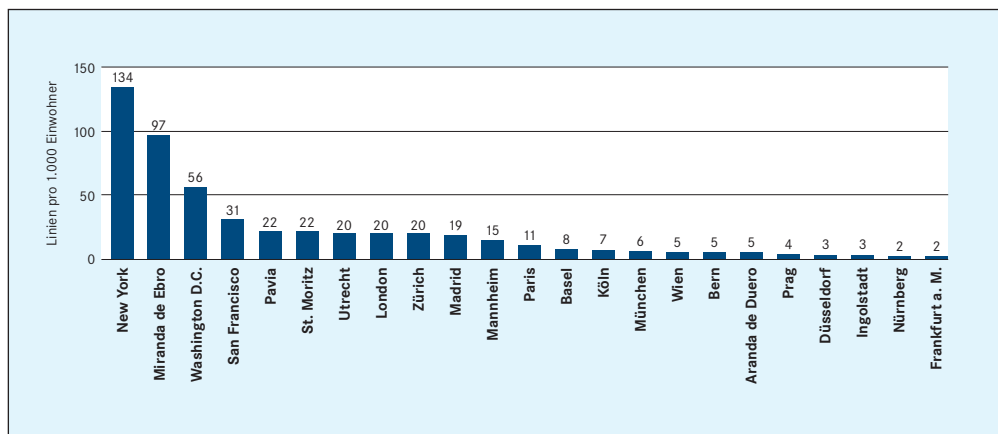


Abb. 5: Die in Abwasserproben verschiedener Städte nachgewiesenen Kokainkonzentrationen, umgerechnet auf die jeweils nasal konsumierten „Linien“ in den Jahren 2005/2006 (pro Tag/1.000 Bewohner; 1 Linie entspricht ca. 100 mg Kokain). Quelle: Institut für biomedizinische und pharmazeutische Forschung Nürnberg, Nov. 2006

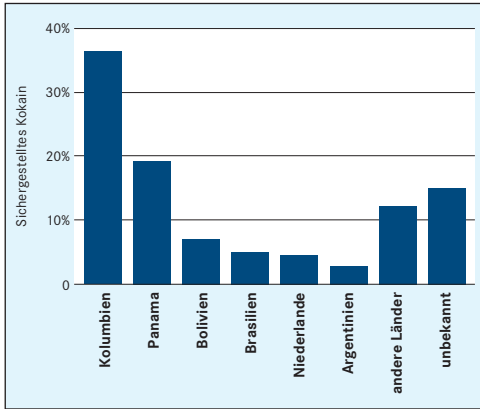


Abb. 6: Herkunft des in Deutschland in den 1990er Jahren sichergestellten Kokains

Hafenstädte, wobei die Zahlen die Anzahl Linien/Tag auf 1.000 Einwohner im Alter von 15 bis 64 Jahren reflektieren (Abb. 5). Der größte Teil des Kokains gelangt über die iberische Halbinsel nach Europa.

Mit immer neuen Tricks versuchen die Drogenimporteure, ihre Fracht an den Fahndern vorbeizuschmuggeln. Per Luftfracht und Schiff wird das Kokain aus Südamerika herangeschafft, wobei insbesondere das wachsende Heer von Kurieren (Bodypacker) für einige tausend Dollar Lohn Freiheit und Leben riskiert (Abb. 6). So wurde

eine im fünften Monat schwangere Kolumbianerin aufgegriffen, die versucht hatte, 600 Gramm Kokain an den Zöllnern vorbeizuschmuggeln. Mit Hilfe von Abführmitteln kamen schließlich 73 daumendicke Latexkapseln zum Vorschein, in denen das Rauschgift verpackt war. Eine einzige geplatzte Kapsel hätte den Tod für Frau und Kind bedeutet. Im Röntgenbild finden sich für Kokain typische rundliche, weichteildichte Fremdkörper. Auch die Sonographie (Ultraschall) kann bei der Paketsuche im Magen-Darm-Trakt hilfreich sein (Abb. 7). Falls alle diese Befunde negativ sind und trotzdem ein starker Verdacht besteht, sollte eine Röntgenkontrastuntersuchung oder ein Abdomen-CT durchgeführt werden. Eine chirurgische Entfernung ist bei radiologischen Zeichen einer drohenden Ruptur (Zerreißung) der Päckchen notwendig. Diese zeigt sich durch eine Luftbildung um das Päckchen. Außerdem sollte bei Intoxikationserscheinungen und Ileussyndromatik eine chirurgische Entfernung erfolgen. Eine konservative Therapie mit milden Abführmitteln darf nur bei fehlenden Intoxikationszeichen und unter strenger klinischer Kontrolle erfolgen. Hierzu eignen sich Gastrografin, Buttermilch und Sauerkraut sowie Dulcolax und Natriumpicosulfat. Es sind Fälle bekannt, in denen die Ruptur der Päckchen zum Multiorganversagen und zum Tod

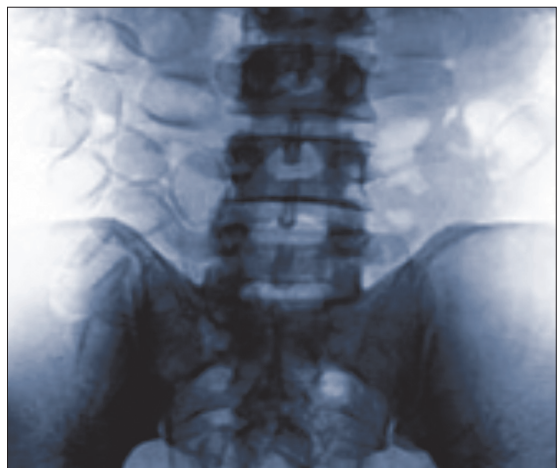
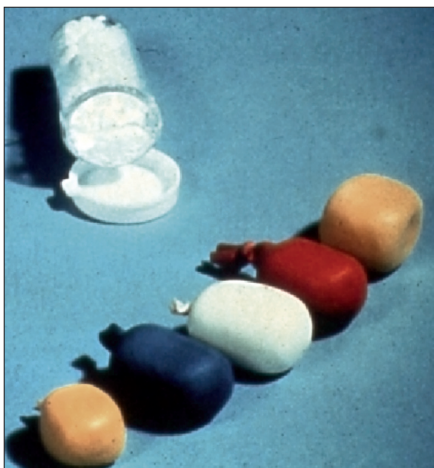


Abb. 7: Unterschiedliche Größen von Latexbeuteln für den Kokaintransport in Körperhöhlen. Dazu die entsprechende Röntgen-Abdomenübersichtsaufnahme eines Drogenkuriers, bei dem 99 kokaingefüllte Kondome nachgewiesen werden konnten (Quelle: Zoll Flughafen Düsseldorf)

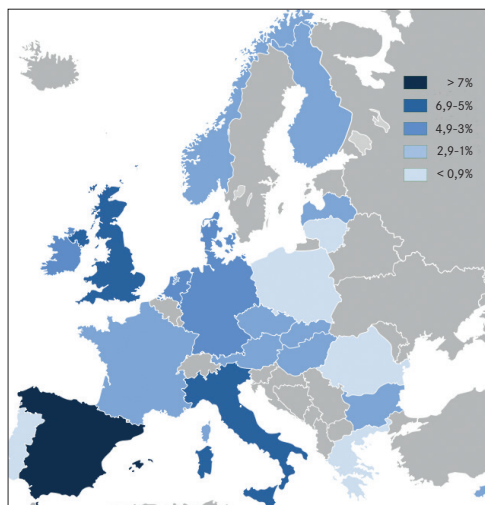


Abb. 8: Unterschiedlicher Kokainmissbrauch in den verschiedenen Ländern der EU

geführt hat. Daraus ergibt sich, dass alle Drogenkuriere im Krankenhaus überwacht werden müssen und erst entlassen werden dürfen, wenn alle Päckchen abgesetzt wurden und die Röntgenkontrollen negativ sind.

Auch erproben die Rauschgiftkuriere, die Kokain aus Südamerika nach Europa und Deutschland bringen, neue Anreisewege über die Flughäfen Frankfurt, Düsseldorf, München und Stuttgart, von wo aus das Kokain in die restlichen europäischen Länder verteilt wird (Abb. 8). In-

Tab. 1: Umwandlung von Kokainhydrochlorid in die rauchbare Form, der Kokainbase

1. Kokainhydrochlorid wird mit Wasser versetzt
2. Zugabe von Ammoniumbicarbonat (Backnatron)
3. Erhitzen und Trocknen
4. Es entsteht „Crack“ oder „Rock“, das als Base geraucht werden kann.

zwischen wird der Kokabaum aber auch auf den Seychellen, in Ostafrika, in Indonesien und auf Sri Lanka angebaut, so dass man aus dem Einreiseland nicht mehr unbedingt auf die Droge schließen kann.

Der Siegeszug der Droge Kokain, auch „Steine“ oder „Rock“ genannt wegen der weißlichen Kristalle, die sich nach Zugabe von Backnatron und Wasser unter Hitzeeinwirkung zu Kokainhydrochlorid bilden, begonnen (Tab. 1). Weil die „Steine“ beim Erhitzen knackende Geräusche von sich geben, hat diese Form des Kokains den Namen „Crack“ erhalten, das geraucht werden kann. Beim Inhalieren gelangt der kokainhaltige Rauch über die Lungen in die Blutbahn und von dort in das Gehirn, wo es auf die Nervenzellen wirkt. Innerhalb von Sekunden wird eine hohe und rasche Anflutung von Kokainmolekülen im zentralen Nervensystem erreicht (Abb. 9).

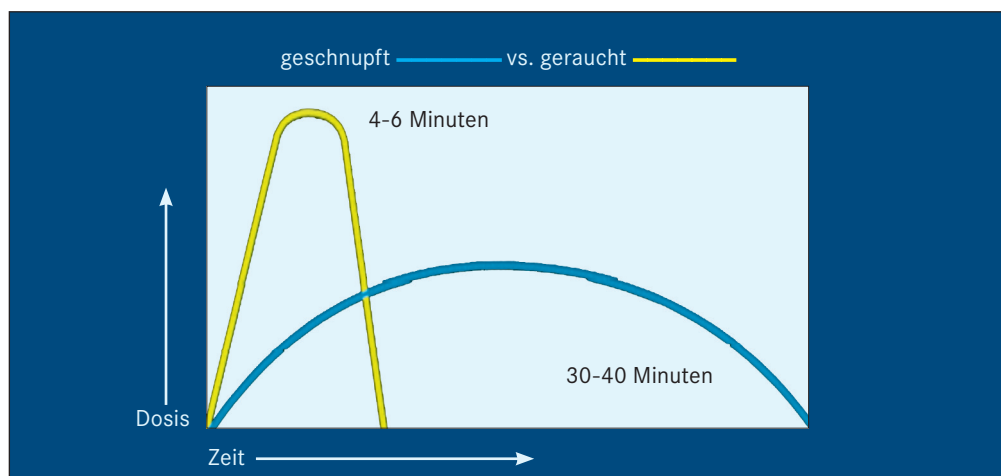


Abb. 9: Wirkungsanstieg und Wirkungsdauer von geschnupftem vs. gerauchtem Kokain.



Abb. 10: Vorbereitung zur Aufnahme von Kokain über die Nasenschleimhaut, indem mit Hilfe einer Rasierklinge auf einem Spiegel eine „Straße“ oder „Linie“ geformt wird, die anschließend über einen aufgerollten Geldschein über die Nase inhaliert wird.



Abb. 11: Crackraucher, der im Gegensatz zum Kokainschnupfer die Kokainbase als sog. „Steine“ über eine spezielle Wasserpfeife (base pipe) raucht.

Ein sofortiger maximaler Effekt, der „Kick“, und eine rasche, innerhalb kürzester Zeit einsetzende Abhängigkeit von „Crack“ sind die Folge. Dagegen stellt sich laut NIDA (National Institute on Drug Abuse, Rockville Maryland) eine Abhängigkeitsentwicklung bei dem über die Nasenschleimhaut aufgenommenen Kokain (Abb. 10) im Mittel nach 3 bis 4 Jahren ein. Bei dem über die Lungen aufgenommenen Kokain, dem Crack, ist im Mittel schon nach 6 bis 10 Wochen eine Abhängigkeit nachzuweisen. Es sind jedoch auch Fälle bekannt geworden, bei denen sich nach einer einmaligen Crackaufnahme eine Abhängigkeitsentwicklung feststellen ließ. Crackrauchen sei „wie Fahrstuhlfahren“, denn die Hochs und Tiefs sind so extrem, dass sie den Abhängigen rasend schnell an die Droge binden.

Crack wird in speziellen Wasserpfeifen, sog. „base pipes“, oder Zigaretten geraucht (Abb. 11). Diese Applikationsform ist unauffällig, Crack verbrennt geruchlos, es birgt nicht die Gefahr

einer AIDS-Infektion, wie sie bei der intravenösen Injektion infolge „*needle sharing*“ auftreten kann, der Rausch ist intensiver und schneller zu erreichen. Der vergleichsweise hohe Anteil beschlagnahmten Kokains täuscht jedoch über den wahren Sachverhalt und das Ausmaß der Crack-Sucht hinweg. Denn im Vergleich zu Heroin und Kokain wird Crack nicht gelagert, weil es wegen der Unbeständigkeit der Kokainbase zu schnell seine Wirkung verliert. Es wird daher in nur kleinen Portionen gekocht, entweder vom Dealer oder vom Süchtigen selbst und sofort verbraucht.

Wurde Kokain lange Zeit als Modedroge der Schickeria angesehen, mit der man auch ein Statussymbol verband, so hat besonders in letzter Zeit Kokain in Form des „Cracks“ seinen bedauerlichen Siegeszug in alle gesellschaftlichen Schichten und insbesondere auf der Straße angetreten.

Geschichte zur Nutzung von Kokain aus dem Kokastrauch

Der Kokastrauch wurde schon lange vor der Ankunft der Spanier in Südamerika kultiviert und galt bereits vor mehr als 5.000 Jahren bei den Indios als göttliche Pflanze, die als Genussmittel gekaut wurde. Als Kulturpflanze wurde deren Anbau, Ernte und Gebrauch von den Priestern des Inkareiches kontrolliert. So durften auch nur Priester, Adelige, Soldaten und Nachrichtenläufer Koka kauen. Hierdurch gab es wenig Missbrauch und erst mit der Eroberung durch die Spanier wurde das Kauen von Kokablättern allgemein üblich. Heutzutage ist in den Inkadörfern das Verteilen und das gemeinsame Kauen der Kokablätter eine unverzichtbare Zeremonie bei vielen sozialen Gelegenheiten einer Dorfgemeinschaft wie z.B. bei einer Dorfversammlung, zum Schichtwechsel, beim gemeinsamen Arbeitseinsatz, bei Einweihungsfeiern usw. Durch die Zeremonie des Verteilens und das gemeinsame Kauen werden die Gemeinschaft und das Gefühl der Zusammengehörigkeit stärker erlebt. Auch verwenden Heilkundige in Südamerika die Kokablätter als Mittel bei Kopfschmerzen, als Packung auf Wunden und Prellungen, sowie als „Mate de Cacao“ (Tee der Kokablätter) bei Magen- und Darmstörungen. So serviert z.B. eine Luftfahrtgesellschaft ihren Passagieren sofort nach der Landung in La Paz (4.100 m über dem Meeresspiegel!) heißen Koka-tee, der die Höhe besser ertragen hilft.

Legaler Gebrauch von Koka als traditionelle Nutzpflanze

Die ersten Kokasträucher kamen 1750 aus Südamerika nach Europa. Im Winter 1859/60 isolierte Albert Niemann im Laboratorium von Friedrich Wöhler in Göttingen die aktiven Komponenten des Kokastrauches. Er gab dem Alkaloid den Namen Kokain. Es ist allerdings umstritten, ob Niemann tatsächlich als erstem die Isolation von Kokain gelungen ist. Diese Leistung wird auch dem deutschen Chemiker Friedrich Goedcke zugeschrieben, der schon 1855 einen Stoff, den er

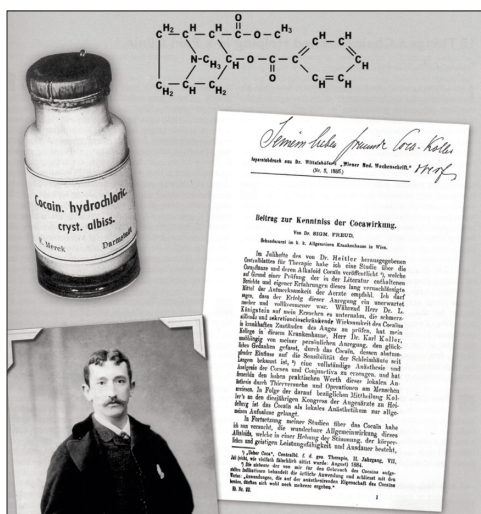
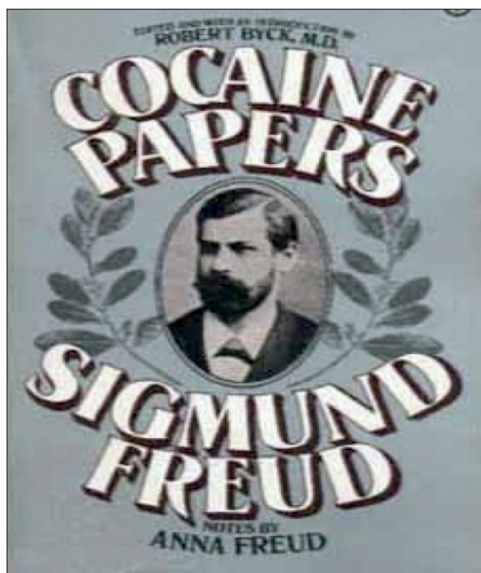


Abb. 12: Sigmund Freud, Verfechter der Verwendung von Kokain in seinen frühen Schriften (1848), und Karl Koller, der die lokalanästhetische und vasokonstriktive Wirkung am Auge beschrieb [2].

Erythroxylin nannte, aus dem Kokastrauch isoliert haben soll. Auch dem an der Universität Pavia lehrenden Neurologen und Pathologen Paolo Mantegazza soll dies bereits im Jahre 1858 (nach anderen Quellen im Jahr 1859) gelungen sein. Im Jahr 1898 beschrieb der spätere Nobelpreisträger Richard Willstätter während seiner Dok-

torarbeit an der Universität München erstmalig die Molekularstruktur von Kokain (wie auch von Atropin). 1923 erfolgte die Synthese der Reinsubstanz Kokain durch R. Willstätter, D. Wolfes und H. Mäder. Ab 1879 wurde Kokain verwendet, um Morphinabhängigkeit zu behandeln, wie z.B. im Sanatorium Bellevue unter Robert Binswanger. Im selben Jahr entdeckte Vassili von Anrep an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg die schmerzstillende Wirkung des Kokains. Um 1884 kam es als lokales Anästhetikum in Deutschland in klinischen Gebrauch, ungefähr zur selben Zeit, als Sigmund Freud über dessen Wirkungen in seinem Werk „Über Koka“ schrieb (Abb. 12) und es seinem Freund Ernst von Fleischl-Marxow wegen Morphinabhängigkeit bei existenten neuropathischen Schmerzen (Daumenamputation) verordnete.

Jedoch erst durch die bahnbrechenden Arbeiten von Erlanger und Gasser wurden die lokalenästhetischen Effekte am Nerven bekannt und hielt Kokain Einzug in fast alle operativen Fächer. So schrieb Sigmund Freud: „Die psychische Wirkung des Cocainum mur. in Dosen von 0,05 bis 0,10 Gramm besteht in einer Aufheiterung und anhaltenden Euphorie, die sich von der normalen Euphorie des gesunden Menschen in gar nichts unterscheidet. Es fehlt gänzlich das Alterationsgefühl, das die Aufheiterung durch Alkohol begleitet, es fehlt auch der für die Alkoholwirkung charakteristische Drang zur sofortigen Betätigung. Man fühlt eine Zunahme der Selbstbeherrschung, fühlt sich lebenskräftiger und arbeitsfähiger; aber wenn man arbeitet, vermisst man auch die durch Alkohol, Tee oder Kaffee hervorgerufene edle Excitation und Steigerung der geistigen Kräfte. Man ist eben einfach normal und hat bald Mühe, sich zu glauben, dass man unter irgendwelcher Einwirkung steht.“

Später revidierte Freud seine Meinung, nachdem auch er die ebenfalls suchtfördernde Komponente dieses Pharmakons erkannt hatte. Dies behinderte jedoch nicht den Siegeszug von Kokain, das wegen seiner schmerzstillenden, aber auch roborierenden sowie vigilanzfördernden Wirkung in allen möglichen Medikationen, angefangen von Hustensaft bis zur Schmerzlotion und



Abb. 13: Mit Kokain versetzter Wein, der als „Vin Mariani“ Weltruf erlangte.



Abb. 14: Ein weiteres Beispiel für „Coca-Wein“.

sogar als Zusatz im Bordeaux-Wein durch den korsischen Chemiker und Unternehmer Mariani (1883-1914), der als „Vin Mariani“ erfolgreich in Europa vermarktet wurde (Abb. 13, 14).

Daneben waren es die unternehmerischen Fähigkeiten des in Atlanta/Georgia beheimateten Apothekers Pamberton, der 1885 noch den als „French Wine Coca“ bezeichneten Kokatrunk vermarktete, um nach einem Jahr den Wein als einen Sirup aus Extrakten der Kolafrucht (Koffein) und Kokablättern anzubieten. Später wurde noch Sodawasser zugesetzt und die erste Rezeptur des Erfrischungsgetränks Coca-Cola war entwickelt. Wegen der Extrakte aus Kokablättern erhielt die Brause ihren Namen und es waren in einem Liter Coca-Cola rund 250 Milligramm Kokain. Auch heute noch enthält Coca-Cola, allerdings nicht-alkaloide Inhaltsstoffe der Kokablätter aus dem Strauch der Gattung *E. novogratense* var. *truxillense*, das bei gaschromatischen Feinanalysen jedoch immer noch nachweislich Nanogramm-Anteile an aktivem Kokain enthält. War der Kokaingebruch im letzten Drittel des 19. Jahrhunderts in Europa weit verbreitet und legal, so wurde allmählich die gefährliche, abhängigkeitsfördernde Wirkung der Substanz offenbar. Mit dem „Harrison Narcotic Act“ wurde 1914 Kokain durch den amerikanischen Kongress in die gleiche Gruppe wie Morphin als „Narkotikum“ eingestuft, für dessen Erwerb und Vertrieb eine besondere Genehmigung erforderlich wurde.

Illegale Herstellung von Kokain im Dschungellabor

Der Kokastrauch ist eine pyramidenartige Bergpflanze, die in Höhen von 500 bis 2.000 Metern wächst und eine Größe von bis zu 5 Metern erreichen kann (Abb. 15), aber aus praktischen Gründen für die spätere Ernte auf 3 Meter gestutzt wird. Es gibt mindestens 250 verschiedene Arten der Gattung *Erythroxylon*, die das Alkaloid Kokain enthalten. Der Anbau erfolgt durch die Kokabauern, deren Anzahl auf ca. 15 Millionen geschätzt wird. Die Blätter werden meistens geröstet, gelegentlich auch gepulvert, und in Form eines



Abb. 15: Die Kokapflanze, deren Blätter den suchtfördernden Stoff Kokain enthalten.

Pfriems, als Gemisch mit alkalischen Substanzen (gebrannter Kalk, Pflanzenasche, Muschelschalen) im Munde ausgelaut. Dieser Zusatz von alkalischen Substanzen fördert die buccale Resorption und vermindert den bitteren Geschmack der Blätter. Die pulverisierten Blätter dagegen werden auch als Schnupftabak verwendet. Eine Zubereitungsform als Tee ist ebenfalls bekannt. Beim Rauchen von Kokapaste werden die Effekte von Kokain aufgrund der schnelleren Resorption nach kürzerer Zeit und intensiver erreicht.

Die zwei wichtigsten Vertreter, die wegen ihres hohen Gehaltes an Kokain und anderen Alkaloiden am häufigsten kultiviert werden, sind:

- ***Erythroxylum coca***, bei dem der Kokaingehalt am größten ist. Der Alkaloidgehalt beträgt 1% bis 1,8% des Gesamtgewichtes vom Kokablatt, davon entfallen 90% auf Kokain. Dieser Kokastrauch wird auch als Bolivianisches Blatt bezeichnet und wächst hauptsächlich in der Amazonasregion.

- **Erythroxylum novogranatense.** Dieser Kokastrauch wächst hauptsächlich in den Bergregionen von Peru, Ekuador und Kolumbien. Es gibt mehrere Vertreter dieser Gattung, von denen zwei am bekanntesten sind:
 - **Erythroxylum truxillense** oder das Peruanische Blatt. Dieses verlieh früher dem Brausegetränk Coca-Cola seinen charakteristischen Geschmack.
 - **Erythroxylum javanense** aus Java und Indonesien. Es ist das Blatt, welches vor dem 2. Weltkrieg den größten Anteil des für medizinische Zwecke hergestellten Kokains ausmachte. In den Blättern der auf Java vorkommenden Erythroxylaceae-Gattung ist Ekgonin nicht mit Benzoesäure, sondern mit Zimtsäure verestert.

Das hauptsächliche Anbauggebiet von *Erythroxylum coca* ist Südamerika, besonders in den östlichen Anden von Ecuador bis Bolivien, wobei die Länder Peru, Kolumbien, Bolivien und Brasilien, entlang dem Amazonas und seinen größeren Nebenflüssen hervorzuheben sind (Abb. 16). In geringerem Umfang erfolgt auch eine Kultivierung für pharmazeutische Zwecke in Indonesien, Indien und Ceylon. Die Kultivierung der Kokapflanze erfolgt aus Samen, die in Beeten ausgelegt werden. Die Jungpflanzen gedeihen am besten in einer Höhenlage von 600 bis 2.000 Metern, bei feucht-warmer Luft und bei intensiver Sonneneinwirkung. Eine Ernte kann nach 1,5 Jahren beginnen und der Vollertrag wird nach Ablauf des 5. Jahres erreicht. Anschließend sind jährlich vier Ernten möglich, wobei die Pflanze bis zu 50 Jahre produktiv sein kann.

Die Blätter der Kokapflanze (*Folia coca*) werden geerntet, unter häufigem Umwenden getrocknet und auf dem Markt an Kokakauer (*Coquereo*) verkauft. Weil Kokain sehr instabil ist, wird häufig sofort eine Isolierung durchgeführt, indem aus 100 kg Kokablättern etwa 1 kg Kokapaste, die 40% bis 91% Kokainsulfat und andere Kokaalkaloide enthält, hergestellt wird. Die Kokablätter versorgen die Andenbewohner mit zahlreichen Vitaminen und Mineralstoffen, so dass sie als ein Ersatz für das in den Höhen

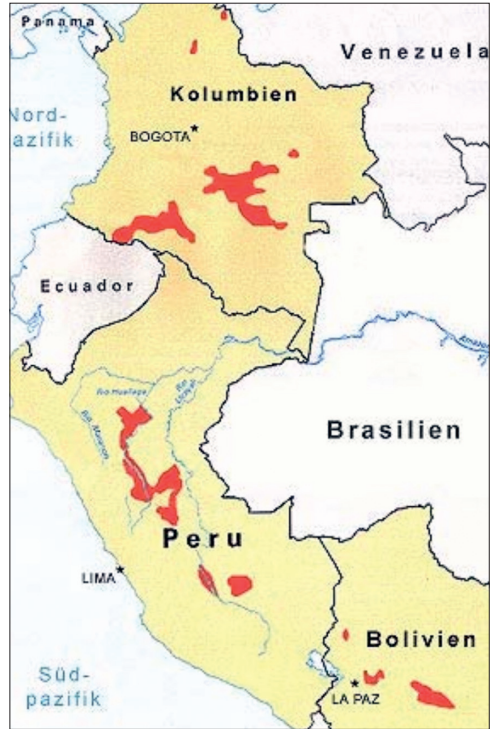


Abb. 16: Die am Anbau von Kokapflanzen beteiligten südamerikanischen Länder, von denen der Export per Luft- und Seefahrt nach den USA und nach Europa erfolgt.

der Anden fehlende Obst und Gemüse angesehen werden können. Es enthalten 100 g gekaute Kokablätter den Tagesbedarf an Calcium, Eisen, Phosphor und den Vitaminen A, B₆, B₁₂, C und E. Außerdem bewirkt Kokain eine Erhöhung der Körpertemperatur um 3 °C, ein Effekt, der wegen der extremen Kälte in den Hochtälern der Anden von Nutzen ist. Andererseits wird auch die niedrige Sauerstoffspannung in großen Höhen besser ertragen, das Hungergefühl wird vermindert und Erschöpfungszustände werden nicht als so stark empfunden, das Schlafbedürfnis wird gedämpft und es tritt eine leichte euphorisierende Wirkung ein. Weitere Anwendungsgebiete sind gastrointestinale Störungen, Zahnschmerzen, Rheumatismus, Asthma und Malaria. Bei Augenentzündungen wird der Saft der Blätter in das Auge getropft, bei Schleimhautentzündungen im Mund- und Rachenbereich wird mit dem verdünnten Saft

gegurgelt, weil Kokain eine lokalanästhetische Wirkung aufweist. Obgleich die medizinische Wirksamkeit bei den genannten Indikationen nicht belegt ist, so sind doch viele der schmerz- und entzündungshemmenden Mechanismen von Kokain durch seine lokalanästhetische Wirkung zu erklären. Weil von der ländlichen Bevölkerung Kolumbiens 79% täglich 60 g Kokablätter kauen, werden für diesen traditionellen Verbrauch in Bolivien offiziell ca. 20.000 ha mit Koka bepflanzt. Diese Anbaufläche reichte bisher aus, um den jährlichen Bedarf von 12.000 bis 25.000 Tonnen Kokablättern zu ernten. Dagegen weisen jedoch Bolivien, Peru und Kolumbien zusammengefasst eine missbräuchliche Nutzung von ca. 85.000 Tonnen Kokablättern auf, von denen nur 2% zur Herstellung von pharmazeutischen Produkten und von kokahaltigen Getränken, 25% zum Kauen durch die Einwohner verwendet und der Rest in die westlichen Länder, zur Aufrechterhaltung einer Sucht, illegal ausgeführt werden.

Import von 100 Tonnen Kokablättern pro Jahr in die USA

Es sind jedoch auch andere Länder am Handel mit Kokain mitbeteiligt. Mit einer „Sondergenehmigung“ der US-Drogenbekämpfungsbehörde DEA importiert die Stepan Company/New Jersey rund 100 Tonnen Kokablätter pro Jahr, aus denen Kokain für medizinische Produkte extrahiert und der Fa. Mallinckrodt verkauft wird, während die Blätter zur weiteren Verwendung an die Firma Coca-Cola gehen. Diese Zahl sollte man im Kopf haben, wenn man an den verlogenen gegenwärtigen „Krieg gegen das Rauschgift“ denkt, während eines der größten Unternehmen in Amerika Blätter importiert, die zur Kokainherstellung verwendet werden. Nachdem die Kokablätter mit der DEA-Sondergenehmigung in die USA importiert werden, wird das Kokain aus den Kokablättern extrahiert. Aber Coca-Cola verwendet dieses Kokain nicht, denn heutzutage ist in Coca-Cola kein Kokain enthalten. Das wirft natürlich die Frage auf: Wohin geht all das weiße Pulver, wenn nicht an Coca-Cola? Wie oben erwähnt, wird es an die

Firma Mallinckrodt/St. Louis verkauft. Mallinckrodt erhält nicht nur alles Kokain aus den Koka-Importen, sondern importiert auch Opium aus Indien. Darüber hinaus kauft diese Firma auch THC aus in den USA angebaute Marihuana. Wenn man sich mit der DEA und den Bundesaufsichtsbehörden gut stellt, dann kann man so viel Kokain herstellen, wie man will, und tonnenweise Opium und Marihuana kaufen – solange man ein mächtiges Unternehmen mit Verbindungen zu Coca-Cola und anderen wohlhabenden Organisationen ist.

Kokablätterimport in die USA für Coca-Cola

Kokablätter werden in den Anden seit Jahrtausenden konsumiert – gekaut oder in Form von Tee. Sie sind reich an essenziellen Nährstoffen, lindern Atem- und Verdauungsbeschwerden und sind ein natürliches Anregungs- und Schmerzmittel. Sowohl die Tradition der Ureinwohner als auch wissenschaftliche Forschungen bestätigen, dass die Blätter in naturbelassener Form völlig unschädlich sind und nicht abhängig machen – um Kokain daraus herzustellen, sind intensive Verarbeitung und giftige chemische Zusätze erforderlich. Aus diesem Grund kommen in den Andenländern seit einigen Jahren immer mehr kokahaltige Produkte auf den Markt. Trotzdem setzen die Vereinigten Staaten immer noch aggressiv auf Ausrottung, sie animieren die Regierungen der Andenländer, ihre Wälder mit giftigen Chemikalien zu besprühen, um diese Heilpflanze zu eliminieren. Nach amerikanischem Gesetz sind Import oder Besitz der Blätter verboten – mit Ausnahme für die Firma Coca-Cola. Um den traditionellen Geschmack ihres Erfolgsgetränks zu erhalten, hat die Firma schon vor langer Zeit bei der US-Regierung eine Ausnahme dieses Verbots erreicht. Das „Coca“ in „Coca-Cola“ ist von der Kokapflanze abgeleitet, das „Cola“ von der Kolanuss, die ebenfalls den ursprünglichen Geschmack des Getränks prägte. Coca-Cola ist das einzige US-Unternehmen, das berechtigt ist, Kokablätter legal in die USA zu importieren, und zwar über das Koka-Verarbei-

tungslabor Stepan Company. Obgleich der Koka-Import in die Vereinigten Staaten 1922 durch das Jones-Miller-Gesetz verboten wurde, galt für Coca-Cola (und sein Labor) eine Ausnahmeregelung. Diese Regelung kam erst Ende der 1980er Jahre ans Licht, als die *New York Times* der Wahrheit auf die Spur gekommen war, dass ca. 100 t Kokablätter pro Jahr importiert werden, was in etwa **333.000 Gramm Kokain entspricht**.

Wie viel Kokain ist das genau? Laut *The GoodDrugsGuide.com* enthält eine typische „Linie“ Kokain (eine „Linie“ ist die Menge, die ein Nutzer normalerweise einzieht) 50-75 mg, das sind rund $\frac{1}{20}$ Gramm. Das bedeutet, dass sich aus jedem Gramm Kokain bis zu 20 „Linien“ Kokain legen lassen. Multipliziert man diesen Wert mit den 333.000 Gramm Kokain, die sich aus den 100 Tonnen Kokablättern herstellen lassen, die jedes Jahr in die USA importiert werden, kommt man zu dem erstaunlichen Schluss, dass aus den Kokablättern, die für das Unternehmen Coca-Cola importiert werden, jährlich 6,66 Millionen Linien Kokain hergestellt werden können! Zum besseren Verständnis hier noch einmal die Rechnung:

100 t Kokablätter sind
100.000 kg Kokablätter,
100.000 kg Kokablätter ergeben
333 kg Kokain,
333 kg entsprechen
333.000 g.
Aus 333.000 g Kokain lassen sich
6,66 Millionen „Linien“ Kokain aufteilen.

Laut *Wiki Answers* haben 333.000 g Kokain einen Marktwert von rund **16,7 Millionen Dollar** (bei 50 Dollar pro Gramm)!!!

Die Rauschwirkung des Alkaloids Kokain

Obgleich das Kauen von Kokablättern durch die südamerikanischen Indianer schon über 5.000 Jahre bekannt ist [3], wurde es nach der spanischen Eroberung des amerikanischen Kontinents im 16. Jahrhundert nach Europa eingeführt. Dort



Abb. 17: Beispiel einer Reklame von Coca-Cola um die Jahrhundertwende 1800/1900, einem Brausegetränk mit Inhaltsstoffen aus der Kokapflanze.

blieb die eigentliche Wirkung von Kokain lange unbeachtet, da aufgrund falscher Lagerung während des langen Transportes der Hauptanteil der aktiven Alkaloide seine Wirkung verloren hatte. Während Tabak, Tee, Kaffee und insbesondere Opium aus den kolonialisierten Ländern schon lange ihren Siegeszug in Europa angetreten hatten, wurde die euphorisierende Wirkung, die man aus überlieferten Berichten dem folium cocae zuschrieb, von den Wissenschaftlern zuerst als Einbildung abgetan. Erst im Jahre 1855 gelang es Goedecke, einem deutschen Chemiker, aus einem Destillat von Kokapaste eine Substanz, das „Erythroxylin“, zu extrahieren. Hierbei handelte es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine Mischung aus dem Hauptalkaloid Kokain und mehreren anderen Alkaloiden. Im Jahre 1859 gelang es schließlich Alfred Niemann, das Hauptalkaloid zu isolieren, das er als Kokain bezeichnete. Einmal aus seiner grünen Umhüllung im Kokablatt extrahiert, wurde das Alkaloid anschließend zu einer echten „Droge“. Schon 10 Jahre später wurde die Wirkung von Kokain im „Vin Mariani“, einer Mischung aus Wein und Kokaextrakt, u.a. von Papst Leo VII, Königin Viktoria, Präsident Grant,

Jules Verne, Sarah Bernard, Emile Zola, Alexandre Dumas, Thomas Edison und vielen anderen namhaften Medizinern [4] der damaligen Zeit gerühmt. Um die Jahrhundertwende gab es schon über 100 verschiedene kokahaltige Getränke frei verkäuflich auf dem Markt, die als Allheilmittel gegen Heuschnupfen, Asthma, Zahn- und Bauchschmerzen, Kreislaufbeschwerden, Rheumatismus, Trunksucht, Depressionen sowie zur Morphinentzugskur eingesetzt wurden [2]. Das bekannteste Brausegetränk der damaligen Zeit mit Kokain eroberte als „Coca-Cola“ ab 1920 die Welt (Abb. 17). Es bestand zur damaligen Zeit aus einer CO₂-angereicherten Mischung von Koffein und Koka-Alkaloiden. Heutzutage wird immer noch eine besondere Kokasorte für die Herstellung von Coca-Cola verwendet, wobei ihr seit dem Jahre 1914 das Alkaloid Kokain entzogen wird [5]. Obgleich die Firma Coca-Cola es weder verneint noch bestätigt, so können doch Spuren von Kokain mit einem empfindlichen HPLC-(high pressure liquid chromatography)-Verfahren in einer klassischen Coca-Cola nachgewiesen werden. Diese Spuren sind aus rechtlicher Sicht jedoch so niedrig, dass es nicht zu zusätzlichen gesetzlichen Auflagen bei der Herstellung kommt. Es ist jedoch interessant zu wissen, dass seit 1969 die Firma Coca-Cola der amerikanischen Regierung eigentlich nie nachweisen musste, dass die bei der Herstellung der Brause verwendeten Kokablätter vollständig kokainfrei sind. Schwerer wiegen heutzutage die bei der Brause verwendeten braunen Zuckerkulöre (E 150a-d) die nach neusten Forschungen eine karzinogene Wirkung haben, weswegen schon nach Alternativen Ausschau gehalten wird. Nach den Erkenntnissen des amerikanischen FDA sind es die Abbauprodukte 2-Methylimidazol und 4-Methylimidazol, die nach Aufnahme von Zuckerkulör im Körper entstehen und verantwortlich für die krebserregende Wirkung sind. Enthalten ist Zuckerkulör unter anderem in Coca-Cola (im Durchschnitt trinken Deutsche ca. 40 Liter Cola im Jahr!), Balsamico-Essig, Energy-Drinks, in vielen Süßigkeiten, wie Kit Kat Senses, Nestlé-Schöller Wassereis, Chupa Chups Bubble-Lutscher und Capri-Sonne Cola-Mix. Auch Firmen wie Knorr, Hengstenberg, Kühne



Abb. 18: Beispiel aus der Jahrhundertwende, bei denen im Rahmen der Alltagsmedizin Reklame für Kokain gemacht wurde; ca. 1885.

und Thomy färben viele ihrer Produkte mit diesem braunen Farbstoff.

Um die Jahrhundertwende war es nicht nur die pharmazeutische Industrie (Parke Davis), die Koka und Kokain in den verschiedensten Medikamenten anpries, sondern es wurden auch alle möglichen Heilmittel, die sonst kaum eine Wirkung aufwiesen, mit Kokain versetzt, damit überhaupt erst eine Wirkung offenbar wurde. Dieser Aufschwung kurbelte die Produktion von Kokain an, insbesondere weil es sowohl als Allheilmittel gegen Kopf-, Glieder- und Zahnschmerzen (Abb. 18) als auch zur Therapie gegen Husten und bei Verdauungsschwäche angepriesen wurde. Zusammenhänge zwischen einer Kokainaufnahme und Missbrauch wurden erstmalig durch den Mediziner W. Halsted im Jahre 1886 veröffentlicht, der Kokain bei über 1.000 Operationen eingesetzt hatte [6]. Erst viel später ist die suchtfördernde Wirkung erkannt worden, so dass Kokain der Betäubungsmittelverschreibungsverordnung (BtMVV) unterstellt wurde.

Extraktion der Droge Kokain aus Kokablättern im Dschungellabor

Bei der Schwarzherstellung von Kokain wird dagegen versucht, aus den Kokablättern nur das Hauptalkaloid Kokain zu extrahieren. Alle weiteren Alkaloide werden verworfen, ein Prozess, der speziell unter den Bedingungen eines Dschungellabors nie völlig gelingen kann. Von den zu-



Abb. 19: Ein „Croquero“ beim Auspressen der im Kerosinsud aufgeweichten Kokablätter.

sätzlichen 15 weiteren Alkaloiden im Kokablatt sind im Endprodukt immer noch geringe Anteile nachzuweisen, so dass in den seltensten Fällen eine Reinheit von 95% erreicht wird. Von den zahlreichen kleinen und großen Kokafarmen werden

die getrockneten und gepressten Kokablätter auf geheimen Pfaden zu den großen Kokafarmen im Dschungel transportiert. Die Kokablätter werden in ein großes Becken unter Zugabe von Wasser, Kalk oder Natriumkarbonat und Kerosin (bzw. Benzin, wenn kein Kerosin vorhanden ist) eingeweicht und 24-36 Stunden lang von sog. Kokatretern durchmischt. Hierbei entsteht eine grünbraune Brühe, aus der beim Abfiltrieren über ein Tuch oder durch Pressen in Behältern durch Croqueros die Blätter entfernt werden (Abb. 19).

Anschließend wird dem Kerosingemisch Wasser und verdünnte Schwefelsäure zugegeben, damit die Kokaalkaloide als Salze aus dem Kerosin in die wässrige Phase übergehen. Das überstehende Kerosin wird dekantiert und das Wasser mit den darin enthaltenen Alkaloiden wird durch Zusatz von Ammoniak basisch gemacht. Hierdurch präzipitiert die Kokainbase in Form weißer Flocken, die über ein Tuch gefiltert und anschließend ausgewrungen werden. Das Produkt wird zu einer weißlichen Kokapaste „Coca bruta“ getrocknet und zur weiteren Verarbeitung einem Labor zugeführt (Tab. 2).

Um zu dem auf der Straße gehandelten Kokainpulver (Kokainhydrochlorid) zu gelangen, sind weitere Bearbeitungsschritte erforderlich. Sie dienen dazu, das Endprodukt in sowohl qualitativ wie auch quantitativ besser d.h. reiner, damit wirksamer und für das Auge ansprechender, d.h.

Tab. 2:

Zusammenfassung der verschiedenen Schritte zur Gewinnung von Kokain aus dem Kokablatt.

1. Kokablätter werden mit Kalk (Karbonat) versetzt und in Kerosin für 24 bis 36 Stunden getränkt.
2. Die Blätter werden durch Pressung vom Kerosin separiert und verworfen (Abb. 19).
3. Durch Zugabe von H_2O und verdünnter Schwefelsäure zum Kerosingemisch werden die Kokaalkaloide in Form ihrer schwefelsauren Salze aus dem Kerosin extrahiert und im Wasser angereichert.
4. Das Wasser und die darin enthaltenen Alkaloide werden anschließend vom Kerosin getrennt.
5. Nach Zugabe von Alkali (Ammoniumhydroxid) zur wässrigen Phase fallen die Alkaloide wieder aus.
6. Dieses Präzipitat wird abfiltriert und an der Sonne getrocknet, wodurch die wertvolle Kokapaste („Pasta“) entsteht.

farbloser Form zu vermarkten (Abb. 20). Dazu wird die Kokainpaste mit Wasser und verdünnter Schwefelsäure versetzt, wodurch das Kokain und andere Basen in ihre wasserlöslichen schwefelsauren Salze übergeführt werden. Anschließend wird diese Lösung portionenweise so lange mit Kaliumpermanganat, einem in saurer Lösung stark wirksamen Oxydationsmittel, versetzt, bis sie sich nicht mehr violett färbt. Damit ist der Oxydationsprozess, bei dem sonstige in der Lösung enthaltene Alkaloide zerstört werden, abgeschlossen. Durch Zugabe von Ammoniak entsteht wieder die in Wasser unlösliche Kokainbase, die abermals abgetrennt und getrocknet wird (Tab. 3). Dieses Reinigungsverfahren erfordert keine technisch anspruchsvolle Ausstattung und kann vor Ort durchgeführt werden.

Bei dem nächsten und letzten Reinigungsschritt wird diese Kokainbase in einem organischen Lösungsmittel, meist Äther und Azeton, gelöst (Tab. 4). Da die Base darin gut löslich ist, können andere, unlösliche Bestandteile abermals abgetrennt werden. Nun wird Salzsäure zugegeben, wodurch wieder das Kokainhydrochlorid ausfällt. Dieses wird dann abfiltriert, getrocknet und kommt so als Straßenkokain in den Handel. – Grundsätzlich beruhen die beschriebenen Reinigungsprozesse auf der Eigenschaft des Kokains, dass die Base selbst in Wasser unlöslich, in organischen Lösungsmitteln jedoch gut löslich ist,



Abb. 20: Erscheinungsform des Straßenkokains (Kokainhydrochlorid), wie es zum Verkauf angeboten wird.

die Salze des Kokains jedoch ein gegenteilige Verhalten zeigen (Abb. 21). Dadurch kann es injiziert werden, es kann auf Schleimhäute zum Zwecke der Resorption aufgetragen werden (Kokainschnupfen) und es ist bei der Lagerung stabiler.

Kokainhydrochlorid wird jedoch von immer mehr Abhängigen wieder in seine Ausgangsform, die Kokainbase (Crack) übergeführt, damit es geraucht werden kann. Denn die Kokainbase weist eine größere Lipophilie (Fettlöslichkeit) als das Hydrochlorid auf, so dass innerhalb kürzerer Zeit mehr Moleküle die physiologische Barriere zum Gehirn, die Blut-Hirnschranke, überwinden können. Hierdurch ist der euphorisierende Effekt ausgeprägter und wird auch schneller erreicht. So ist aus der noch vor Jahrhunderten als heilige

Tab. 3: Die verschiedenen chemischen Schritte bei der Verfeinerung der Kokapaste zur Kokainbase.

1. Zur Kokapaste („Pasta“) wird Wasser und verdünnte Schwefelsäure gegeben.
2. Durch Zugabe von Kaliumpermanganat werden alle nicht relevanten Alkaloide durch Oxydation entfernt.
3. Mit der Zugabe von Alkali (Ammoniumhydroxid) wird anschließend die Wirkung von K-Permanganat beendet und die Kokainbase präzipitiert aus.
4. Filtrierung und Trocknung; man erhält eine Kokainbase.

Tab. 4: Die endgültigen Schritte in der Herstellung von Straßenkokain.

1. Die Kokainbase wird in Äther und Azeton aufgelöst.
2. Es wird jetzt Salzsäure hinzugegeben (HCl).
3. Anschließend präzipitieren die Kristalle aus, nach Filtriertrocknung erhält man das sog. Straßenkokain (Kokainhydrochlorid) (Abb. 20).