



Entdeckungen der indigenen Völker Südamerikas

Präkolumbianische Chemie

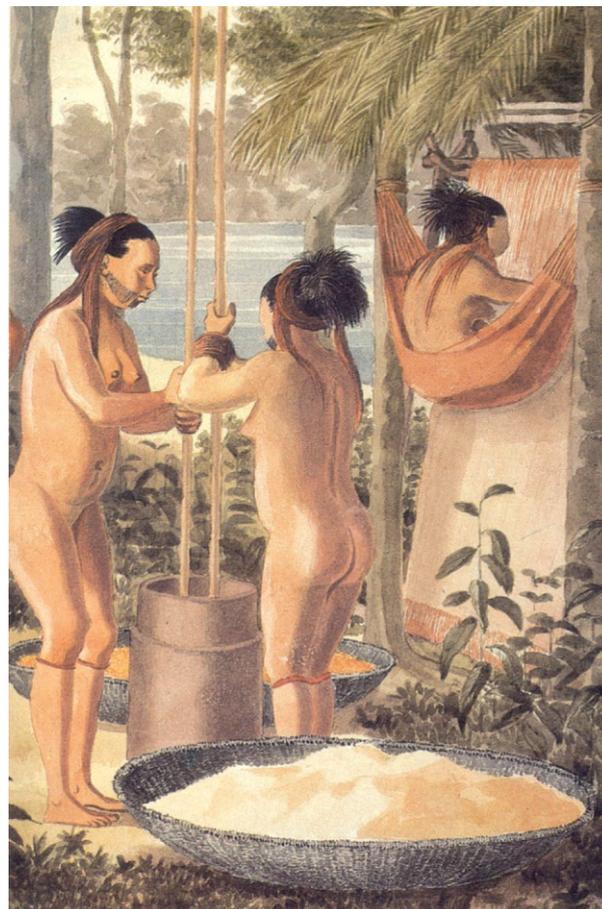
JENS SOENTGEN | KLAUS HILBERT

Wir wollen in diesem Essay zeigen, dass besonders auf dem Gebiet der chemischen Praktiken die Erfindungsgabe und technische Intelligenz der indigenen Völker Südamerikas beträchtlich war und ist und zu Erfindungen geführt hat, von denen bis heute etliche Millionen Menschen in der westlichen Welt, insbesondere Chemiekonzerne, profitieren.

Die Chemiegeschichte – wie die Wissenschafts- und Technikgeschichte allgemein – würdigt nur ungern den Beitrag außereuropäischer Kulturen. Zwar hatte der Altmeister der Chemiegeschichte, Hermann Kopp, im ersten Band seiner Geschichte der Chemie die Türe ein wenig geöffnet, indem er immerhin auf die „Ägypter“ und die „Phönicier“ kurz einging sowie allgemein erklärte: *„Die wissenschaftliche Chemie ... steht mit empirischer Erkenntnis in zu naheem Zusammenhang und fußt zu sehr auf derselben, als daß wir diejenigen Zeiten ganz übergeben dürften, wo schon Thatsachen, die dem Gebiete der Chemie angehören, bekannt waren, wenn gleich damals noch nicht an eine Verknüpfung dieser Thatsachen durch ein geistiges Band gedacht wurde“* [1].

Hier wird unmissverständlich deutlich gemacht, dass auch entwickeltere chemische Praktiken der gezielten Stoffumbildung, nicht nur die zugehörigen Theorien, Thema der Chemiegeschichte sind. Solche Praktiken werden denn auch gern in chemiegeschichtlichen Werken dargestellt; allerdings stets mit einem europäischen Fokus. Eine gründlichere Darstellung der Beiträge außereuropäischer Kulturen ist bis heute die Ausnahme. Lediglich der Beitrag Chinas und Indiens zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik und insbesondere der Chemie ist heute, dank der monumentalen Werke Needhams und seiner Nachfolger (*Science and Civilization in China*; siehe insbesondere das der Chemie gewidmete Volume 5 [2]) bzw. von Praphulla Chandra Ray (*A History of Hindu Chemistry* [3], vgl. auch Chakraborty 2000 [4]) im allgemeinen Bewusstsein verankert.

Die indigenen Völker Amerikas und insbesondere Südamerikas hingegen scheinen zum modernen Leben, zur modernen Chemie und Technologie rein gar nichts beigetra-



Ausschnitt aus einem Aquarell von H. Florence, der als Zeichner an der Langsdorff-Expedition etwa 1830 teilgenommen hat. Hercule Florence zeichnete eine Gruppe von Apiaká-Frauen beim Zerstoßen von Maniokmehl. (Expedition Graf Langsdorff)

gen zu haben. Sie werden vielmehr als Objekte gesehen, denen die Segnungen der modernen Zivilisation z.B. durch Entwicklungshilfe erst zuteil werden sollen.

Im allgemeinen Bewusstsein ist das Bild der nordamerikanischen Indianer geprägt von Wildwest-Filmen. Und Südamerika?

Prägend war für lange Zeit und bis weit ins 20. Jahrhundert das Bild, das der Landsknecht, Pulvermacher und spätere Salpeterer Hans Staden in seinem Buch *Wahrhaftige Historia und Beschreibung eyner Landschafft der Wilden/Nacketen/Grimmigen Menschenfresser Leutben/in der Newen Welt America gelegen* entworfen hat [5].

Staden geriet um das Jahr 1552 in der Nähe des heutigen Ubatuba an der brasilianischen Küste in die Gefangenschaft des kannibalischen Tupinambá-Stammes. Neun Monate blieb er, der Tupí sprach, in der Gefangenschaft der Indianer, und entging dem Verspeistwerden nur durch eine Mischung von Tollkühnheit, schauspielerischem Talent und Glück. Sein Buch über seine brasilianischen Abenteuer erschien 1557; es ist aufgrund seiner spannenden Geschichte und der hohen Präzision der Beschreibung auch heute



noch eine erstklassige Quelle der Brasilienforschung. Dabei stehen wie schon für die Zeitgenossen auch heute noch die Beschreibungen der anthropophagen Rituale der Ureinwohner im Vordergrund. Stadens Buch beschreibt jedoch, was weniger oft gewürdigt wird, mit dem geschulten Blick des Stoffkundigen auch die Technologien seiner Geiselnnehmer, ihre spezielle Bierbereitung, ihre Jagdmethoden und ihre Pflanzungen.

Schon Stadens Blick auf die Indianer ist also facettenreicher, als es zunächst scheinen mag; festgesetzt hat sich jedoch eher das von ihm wirkmächtig geprägte Bild vom Kannibalen (Abbildung 1) [6]; und die entsprechenden Illustrationen aus der berühmten Werkstatt de Brys sind mancherorts bis heute Blaupausen für ein Bild von den „Wilden Nacketen, Grimmigen Menschenfresser-Leuthen“.

Dieses Bild ist natürlich höchst einseitig. Es unterschlägt nämlich, dass die südamerikanischen Indianervölker, von denen der größere Teil die Begegnung mit den Europäern nicht überlebt hat, zwar keine Schrift kannten, aber dennoch (oder gerade deshalb?) eine beträchtliche Erfindungskraft besaßen und auch immer noch besitzen.

Besonders auf dem Gebiet der chemischen Praktiken ist die indianische Kompetenz beträchtlich und hat zu Erfindungen und Entdeckungen geführt, von denen bis heute etliche Millionen Menschen in der westlichen Welt und die Angestellten und Eigentümer zahlreicher, insbesondere auch deutscher Unternehmen wie Boehringer Ingelheim, Lauxess oder Merck in hohem Umfang profitieren.

Wir verstehen unseren Essay als Versuch, die hohe technische Intelligenz gerade auch der Amazonasindianer, die man allzuoft als „Naturvölker“ missversteht, ins Licht zu stellen. Die indigenen Völker auch und gerade Amazoniens sind nicht nur Objekte der Entdeckungen anderer.

Allzuleicht spricht man hierzulande zum Beispiel von Alexander von Humboldt als dem „zweiten“ oder „wahren“ Entdecker Amerikas, der nämlich „als erster“ und im Gegensatz

zu den spanischen, portugiesischen oder englischen „Entdeckern“ die Natur des Kontinents entdeckt und beschrieben habe. Doch ohne die Leistungen Humboldts geringschätzen zu wollen, ist an die weit bedeutenderen Leistungen der indigenen Völker zu erinnern, von deren Wissen Humboldt zehrte und die die amerikanische Natur nicht nur viel eingehender erforscht und tatsächlich *entdeckt* haben, sondern sie auch in einer Fülle genialer technischer Verfahren zu nutzen verstanden [7]. Viele Erfindungen tätigten sie gerade auch auf biochemischem Gebiet, wie wir zeigen werden.

Wir möchten diese Behauptungen mit einigen Beispielen belegen und beschränken uns dabei auf solche stofflichen Produkte, die in der Alten Welt in jeder Hinsicht unbekannt waren, gehen also nicht auf die – durchaus ebenfalls genialen Verfahren der Töpferei, der Bierbereitung usw. ein [8]. Wir konzentrieren uns geographisch auf die Amazonasregion, auch deshalb, weil man hier zuletzt vermuten würde, auf relevante chemische Prozesse zu stoßen.

Amazonien

Amazonien hat eine Gesamtfläche, die mit ca. 7,9 Millionen km² derjenigen der USA (9,6 Millionen km²) vergleichbar ist. Amazonien spielt in nahezu allen globalen Umweltfragen eine zentrale Rolle. Die Bäume des Amazonasgebietes speichern etwa 90 bis 140 Milliarden Tonnen Kohlenstoff, was etwa 90 bis 140 Jahren des derzeit durchschnittlichen menschlichen Kohlenstoffeintrags in die Luft entspricht [9].

Weltweite Bedeutung hat Amazonien aber auch und insbesondere dank seiner einzigartigen Biodiversität: Tropenwälder sind die Zentren der globalen Artenvielfalt, und unter diesen ist der Amazonasregenwald mit Abstand der größte; er ist das größte zusammenhängende Urwaldgebiet der Erde, größer als die Urwälder des Kongos und Neuguineas zusammen. Zwei Drittel dieses Regenwaldes gehören zu Brasilien. Dieser Regenwald macht Brasilien, was die biologische Vielfalt angeht, zur führenden Nation der Welt.

Abb. 1a Schon auf der ersten Seite der Erstausgabe des Werkes von Hans Staden findet sich ein Holzschnitt mit einem Menschenfleisch verzehrenden Indianer (mit freundlicher Genehmigung der Stadt- und Staatsbibliothek Augsburg, Foto: Jens Soentgen).

Abb. 1b In der lateinischen Ausgabe der Reisebeschreibung von Hans Staden finden sich berühmte Kupferstiche aus der Werkstatt de Brys, die mit viel Liebe zum Detail anthropophage Rituale zeigen. Im Hintergrund mahnt Hans Staden die Indianer vergeblich, dass ihr Tun gottlos sei (mit freundlicher Genehmigung der Stadt- und Staatsbibliothek Augsburg, Foto: Jens Soentgen).

Amazonien ist die Heimat von einem Fünftel aller Arten von Säugetieren, Fischen, Vögeln oder Bäumen in der Welt. Amazonien verfügt über einen einzigartigen Reichtum an Angiospermen und entsprechend auch an Insekten. Eine einzige Zahl mag die Artenvielfalt Amazoniens illustrieren: Während die Wälder Englands genau 12 Baumarten beherbergen, kann es in einer England entsprechenden Fläche Amazonasregenwald 1000 Baumarten geben [10]. Durch die Koevolution von Blütenpflanzen und Insekten führt dieser biologische Reichtum auch zu einem enormen, bislang kaum erforschten Reichtum an Sekundärmetaboliten. Denn Pflanzen produzieren Gifte vor allem, um Insekten fernzuhalten. Je mehr Pflanzenarten und je mehr Insektenarten, desto größer die Vielfalt an komplizierten, wirksamen Naturstoffen [11]. Die biochemische Diversität Amazoniens hängt mit der biologischen unmittelbar zusammen.

Amazonien ist auch die Heimat von etwa 170 indigenen Völkern und birgt zudem 357 Quilombos, in denen Nachfahren ehemals geflüchteter Sklaven leben. Es hat also neben der biologischen und biochemischen auch eine außergewöhnliche kulturelle Vielfalt [12].

Das Amazonasgebiet wurde höchstwahrscheinlich erst am Ende der letzten Kaltzeit durch Jäger- und Sammlergruppen besiedelt, die über die Beringstraße auf den amerikanischen Kontinent einwanderten [13]. In den letzten 10.000 Jahren war das Amazonasgebiet enormen Veränderungen ausgesetzt. So war die Vegetationsdichte früher sicherlich geringer und fragmentierter als heute und die Flüsse tiefer in das Sediment eingebettet. Durch später einsetzende Sedimentation und Erosionsprozesse des Amazonas und seiner Nebenflüsse sind die ältesten archäologischen Fundplätze zugeschüttet worden und somit für die Archäologen nur sehr schwer auffindbar [14].

Allerdings tauchen vereinzelt und eher zufällig steinerne Projektilspitzen dieser ersten Einwanderer auf, die heute von Gold- oder Diamantensuchern in ihren Sieben gefunden werden und unter glücklichen Umständen und auf vielen Umwegen bisweilen in die Sammlungen der staatlichen Museen gelangten. Weit mehr Informationen über die ersten Bewohner Amazoniens haben Ausgrabungen in Höhlen geliefert. So wurden bei Untersuchungen in den Höhlen der „Pedra Pintada“ von Monte Alegre [15] und der „Gruta do Gavião“, in der Serra do Carajás [14], neben Artefakten aus retuschierten Quarzsplittern, die zum Bearbeiten von Fellen, zum Tranchieren der Jagdbeute und zum Schneiden von Pflanzenfasern dienten, auch Knochen, Speisereste tierischen Ursprungs, verkohlte Pflanzenteile, wie Samen, Stängel und Harze gefunden, die auf eine breite Nutzung der damals vorhandenen Ressourcen hinweist.

Seit jener ersten Besiedlung setzen sich Menschen mit der Natur des Regenwaldes auseinander, nutzen die Pflanzen als Werkstoffe, als Nahrungsmittel, Heil- oder Genussmittel. Dass die Nutzung der vorhandenen natürlichen Ressourcen durch die ersten Jäger und Sammler auch ihre Umgebung nachhaltig beeinflusst haben könnte, zeigen Untersuchungen von Gustavo Politis (1996) [16] die mit



Abb. 2a Ein Makú-Indianer beim Bestreichen der Pfeile mit Curare. Die aus den harten, langen Fasern der Pupunhapalme geschnitzten Blasrohrpfeile werden fächerförmig auf einem Baumstamm ausgelegt, und die Spitzen vorsichtig mit Curare bestrichen. (H. Schultz, 1960).

Hilfe der Nukak-Indianer im Amazonasgrenzgebiet zwischen Kolumbien und Brasilien durchgeführt wurden. So konnte gezeigt werden, dass durch die Sammelaktivitäten der Nukak-Indianer, vor allem von Früchten der Pupunha-Palme (*Bactris gasipaes*), regelrechte kleine Gartenlandschaften entstanden sind. Die durch anthropogene Faktoren erzeugte erhöhte Konzentration an Ressourcen bestimmen nicht nur das Verhalten dieser Indianer selbst, sondern beeinflussen auch den Lebensrhythmus der lokalen Fauna, die durch das überreiche Angebot von Nahrung regelrecht in diese Palmengärten gelockt wird. Vor allem Affen und Wildschweine suchen gezielt und regelmäßig solche Plätze auf, was wiederum die Nukak-Jäger zu nutzen wissen [17].

Und die Chemie?

Während oberflächennahe Minerale in Amazonien selten sind – sogar Steine sind seltene Funde – und es daher wenig Umgang mit anorganischen Materialien gibt, ist die Kunst des Hantierens mit organischen Stoffen entwickelt und hier ist auch der Bereich, in dem wir von Entdeckungen und Erfindungen sprechen möchten.

Uns geht es wohlgerne nicht darum nachzuweisen, dass die Amazonasindianer eine bislang unbekannt chemische Theorie entwickelt hätten. Über eine solche ist nichts bekannt. Wohl aber geht es uns darum, an zwei Beispielen zu zeigen, dass sie biochemische Prozesse der Stoffumbildung entwickelt haben, *chemische Kenntnisse* im Sinne von Kopp, die auch heute noch zentrale Bedeutung haben. Es handelt sich also um Fähigkeiten, Stoffe zu gewinnen und sie gezielt umzubilden. Es mag übertrieben scheinen, solche Praktiken als Chemie zu bezeichnen – da bei uns mit Chemie in der Regel die Wissenschaft bzw. die wissenschaftsgeleitete Praxis des Umgangs mit Stoffen bezeichnet wird.



Abb. 2b Makú-Indianer mit Blasrohr und Giftpfeilen mit Curare. (H. Schultz, 1960).

Kann man eine europäische Kategorie wie „Chemie“ oder „Stoff“ oder „Umgang“ überhaupt auf Amazonien anwenden? Das berührt eine in der Historik, der Ethnologie und in der Philosophie vieldiskutierte Frage. Die Chemiehistorikerin Ursula Klein hat in mehreren Publikationen dargestellt, dass es höchst problematisch sei, davon auszugehen, dass Alchemisten, „Chymiker“ des 18. Jahrhunderts und Chemiker des 19. und 20. Jahrhunderts ein und dasselbe meinen, wenn sie sich auf eine bestimmte Substanz beziehen. Vielmehr sei die Idee verkehrt, dass es unabhängig von bestimmten Zugangsweisen „Objekte an sich“ gebe. Stattdessen sei von einer historischen Ontologie auszugehen [18].

Auf unsere Fragestellung angewandt, kann man wohl fragen, ob es denn überhaupt angemessen ist, das, was die Indianer tun, als „Umgang mit Stoffen“ oder gar als „Chemie“ zu bezeichnen. Auch uns ist klar, dass diese Bezeichnungen unzureichend sind. Andererseits handelt es sich, wie einer der beiden Autoren gezeigt hat, bei der Kategorie „Stoff“ durchaus um eine sehr fundamentale Kategorie der Weltorientierung, die mit leiblichen Bedürfnissen so eng verbunden ist, dass man vernünftig davon ausgehen kann, dass alle Menschen Stoffe als solche von Dingen unterscheiden und auch Stoffarten unterscheiden (und transformieren) [19]. Zudem ist deutlich, dass man Kleins Argument einer historischen Ontologie nur wenig übertreiben müsste, um die Möglichkeit historischen (oder ethnologischen) Erkennens überhaupt ausschließen zu können. Es erscheint uns bei allen offensichtlichen Schwächen die Stärke des hier verfolgten Ansatzes, dass er Vergleiche ermöglicht und neue Perspektiven des Verständnisses eröffnet, die einer Position, die in überzogener Weise auf Unvergleichbarkeit besteht, verschlossen sein müssen. Auch früheren Beobachtern der Praxis indigener Stofftransformationen hat sich der Vergleich mit der Chemie, wie wir sehen werden, schon nahegelegt.

Was könnten das für Prozesse sein? Bekannt ist, nicht nur unter Chemikern, das Pfeilgift Curare der Amazonasindianer. Ihm wenden wir uns zunächst zu.

Die Kunst des Vergiftens: Curare

Curare ist eine Sammelbezeichnung für Pfeilgifte, die von den Indianern der Stromgebiete des Orinoko und Amazonas meist aus den Rinden bestimmter Lianenarten (*Strychnos spp.*) gewonnen wird (Abbildung 2). Die Verwendung von vergifteten Pfeilen, wahrscheinlich von Curare, wird erstmals von Pedro Mártir de Anglería (1944) im Jahre 1530 erwähnt [20]. Der in Mailand geborene Chronist und Arzt am Spanischen Hof berichtet, dass 1502, während der vierten Reise des Columbus, die den Entdecker an die Küste Honduras und Costa Rica führte, einer seiner Soldaten von einem vergifteten Pfeil verwundet wurde und daraufhin starb. Pedro Mártir erwähnt sonst keine weiteren Einzelheiten, da er kein direkter Augenzeuge war, sondern lediglich die Erzählungen anderer aufzeichnete und weitergab.

Anders verhält es sich mit dem Bericht von Gaspar de Carvajal über die tödlichen Folgen des Pfeilgiftes unter den Indianern des unteren Amazonas [21]. Der Dominikanermönch, der an der Befahrung des Amazonas durch Francisco de Orellana teilgenommen hatte, gehörte zu einer von Gonzalo Pizarro – dem Bruder des Francisco Pizarro – geleiteten Expedition, die 1541 von Quito aus aufgebrochen war, um in dem noch unbekanntem Urwaldtiefland jenseits der Anden nach Gewürzen, Gold und nach dem sagenhaften „Eldorado“ zu suchen. Die ungeheuren Strapazen während der Überquerung der Anden und der sumpfigen Hochsteppen sowie die kriegerischen Auseinandersetzungen mit den Indianern, ließen diesen anfangs mehr als 3000 Mann starken Heerhaufen zusammenschrumpfen. Schon bald wurden auch die Lebensmittelvorräte knapp und so wurde Francisco de Orellana am Oberlauf des Rio Napo ausgeschiedet, um Proviant zu beschaffen. Doch Gonzalo Pizarro wartete vergebens auf Orellana. Dieser entschloss sich, da ihm die Rückfahrt auf den reißenden Bergflüssen unmöglich erschien, und seine Mission ohnehin wenig erfolgreich gewesen war, mit einer kleinen Gruppe spanischer Söldner und einigen Indianern auf einer selbstgebauten Brigantine den Amazonas abwärts zu fahren. In der Nähe der heutigen Stadt Santarém, an der Mündung des Rio Tapajós gelegen, am unteren Amazonas, versuchten die Spanier, die ständig auf Proviantssuche waren, am Ufer anzulegen. Doch dort trafen sie auf eine große Anzahl von angreifenden Indianern, die unter Trompetenlärm und Kriegsgeschrei die Eindringlinge vertrieben. Zwei der Spanier wurden von Giftpfeilen getroffen und starben qualvoll. Gaspar de Carvajal berichtet in seinen Reisebeschreibungen, dass unter den Indianern auch einige Frauen mit langen Haaren waren, die sich durch besondere Wildheit und Kühnheit vor den Männern auszeichneten. Carvajal verglich sie mit den Amazonen aus der griechischen Mythologie. Auf dieser phantasiervollen Passage aus Carvajals Reisebericht beruht die Be-



zeichnung des Flusses. Der heutige Name „Amazonas“ leitet sich vom ursprünglichen „Rio das Amazonas“ her.

Über die Bereitung des Curare gibt es aus späteren Zeiten zahlreiche Berichte [22]. Wir zitieren Alexander von Humboldt, der in seinem berühmten Reisebericht von der Station Esmeralda (am Orinoco) folgendes schreibt:

„Wir hatten das Glück, einen alten Indianer zu treffen, der minder berauscht als die andern und beschäftigt war, das Curare-Gift aus den frisch gesammelten Pflanzen zu bereiten. Er war der Chemiker (chimiste) des Ortes. Wir fanden bei ihm große Siedekessel aus Ton zum Kochen der Pflanzensäfte; flachere Gefäße, welche die Ausdünstung durch die dafür dargebotene weite Oberfläche begünstigten; Bananenblätter, welche, tütenförmig zusammengerollt, zum Durchsieben der mehr oder minder mit Fasern durchsetzten Flüssigkeiten gebraucht wurden. Es war allenthalben die größte Ordnung und die höchste Reinlichkeit in dieser zum Chemielabor (laboratoire de chimie) umfunktionierten Hütte. Der Indianer, welcher uns Auskunft geben sollte, ist in der Mission unter dem Namen des Giftmeisters (maître de poison, amo del Curare) bekannt: er besaß das steife Aussehen und den pedantischen Ton, die man einst an den Pharmazeuten Europas kritisierte. „Ich weiß, sagte er, dass die Weißen das Geheimnis besitzen, Seife zu bereiten, und jenes schwarze Pulver, welches den Nachteil hat, Lärm zu machen und die Tiere zu verscheuchen, wenn man sie verfehlt. Das Curare, welches wir vom Vater auf den Sohn zu bereiten verstehen, ist weit besser, als alles, was ihr dort (jenseits der Meere) herzustellen versteht. Es ist der Saft einer Pflanze, die ganz leise tötet (ohne dass man weiß, woher der Schuss gekommen ist)“ [23].

Ganz bewusst vergleicht der Indianer hier die eigenen Produkte mit berühmten chemischen Produkten der Europäer und erklärt sie für überlegen. Humboldt hebt die Ähnlichkeit nicht nur des Habitus, sondern auch des materiellen Inventars in der Hütte jenes Indios mit chemischen Laboratorien hervor. Der dann beschriebene Prozess der Giftherstellung ist im Wesentlichen ein Prozess des Eindampfens und Filtrierens, der aber bei definierter Tempe-

ratur vonstatten geht. Anschließend wird der gewonnene Saft noch eingedickt. Humboldt schreibt:

„Die 4 bis 5 Linien [Linie = 2–3 mm, JS] im Durchmesser haltenden Zweige vom Mavacure [einer Lianenart, *Strychnos guianensis*, JS] werden mit einem Messer geschabt; die abgenommene Rinde wird auf einem der für das Zerreiben von Manioc benutzten Steine zerstoßen und in ganz dünne Fasern zerteilt. Weil der giftige Saft gelb ist, nimmt die ganze faserige Masse diese Farbe an. Man wirft sie in einen Trichter, welcher 9 Daumen Höhe und 4 Daumen Weite hat [Daumen = 2,5 cm, JS]. Dieser Trichter ist unter allen Gerätschaften des indianischen Labors diejenige, welche der Giftmeister (maître du poison) uns am meisten anpries. Mehrfach fragte er, ob wir por allà (dort, das will sagen, in Europa) jemals etwas, das mit seinem embudo zu vergleichen wäre, gesehen hätten? Es war ein tütenartig um sich selbst gedrehtes Bananenblatt, welches in eine andere aus Palmblättern verfertigte stärkere Tüte eingelegt ward: die ganze Vorrichtung ruhte auf einem leichten aus Blattstielen und der Rhachis von Palmbäumen erbauten Gestell. Zuerst wird ein kalter Aufguss gemacht, durch Aufgießen von Wasser auf die faserige Masse der zerriebenen Rinde vom Mavacure. Ein gelbliches Wasser rinnt tropfenweise, mehrere Stunden lang, durch den embudo, den Blätter-Trichter. Dieses Filtrat ist der giftige Saft, welcher aber erst, wenn er ähnlich wie Zuckersirup (mélasses) in großen tönernen Gefäßen durch Verdunstung konzentriert wurde, seine Stärke erhält.“

Humboldt und sein Begleiter Aimé Bonpland werden daraufhin vom Laborchef aufgefordert, von dem Saft zu kosten; anhand der Bitterkeit des Stoffes wird die Qualität des Giftes bestimmt. Curare ist, wenn es über den Magen-Darm-Trakt aufgenommen wird, nur mäßig giftig, hochgiftig ist es nur, wenn es direkt, über Wunden z.B. ins Blut gelangt.

Auffallend an der Schilderung Humboldts ist, dass er den Indianer ohne weiteres mit Chemikern und Pharmazeuten vergleicht; und zurecht: denn die Technik des Umgangs mit der Substanz ist subtil: die Wärme für das Aufkonzentrieren wird schonend zugeführt, es werden nur

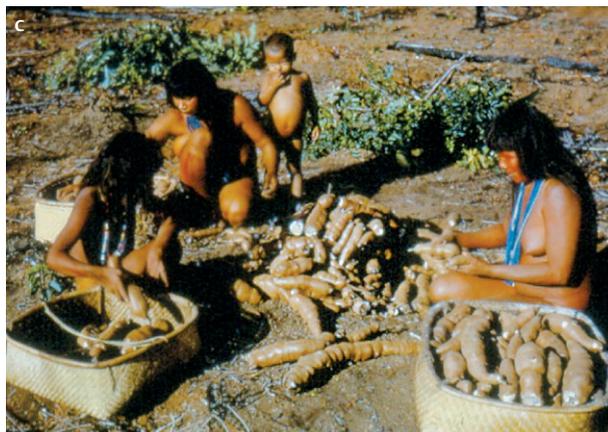


Abb. 3a Bei einer typischen Caboclo-Rodung wird lediglich das niedrige Gehölz entfernt und die mittelgroßen Bäume gefällt, bevor das trockene Gestrüpp noch vor der Regenzeit angezündet wird. Auf dieser Brandrodung am Rio Trombetas wurden Maniok, Kaffee, Ananas und Bananen gepflanzt. (K. Hilbert, Rio Trombetas 1992).

Abb. 3b Auf dem Wochenmarkt von Belém, dem „Ver-o-peso“, werden die grobgeschälten Maniokwurzeln zum Verkauf angeboten. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

Abb. 3c Waurá-Frauen in ihrer Rodung. Das Pflanzen und Ernten der großen Maniokwurzeln ist Frauensache, auch der Transport der schwerbeladenen Körbe zurück ins Dorf. (H. Schultz, 1960).

ganz bestimmte Pflanzenteile, die vorher gemörsert werden, verwandt. Nur so bleiben die empfindlichen Alkaloide erhalten, deren Konzentration durch Geschmacksprobe ermittelt wird. Es ist, wie bei einer Untersuchung der 1950er Jahre festgestellt wurde, sogar möglich, dass die Konzentration der wirksamen Alkaloide durch den Prozess erhöht wird, und zwar durch Methylierung der tertiären Stickstoffbasen zu quartären [24].

Curare, ein Stoff, der ohne die indigenen Völker Südamerikas unentdeckt und unbekannt geblieben wäre, erlebte auf europäischem Boden eine zweite Karriere. Weil es die Muskeln entspannt – der Tod durch Curarevergiftung ist ein Lähmungstod – wurde es recht früh medizinisch eingesetzt. Zunächst als Mittel gegen Tetanus, dann auch als Entspannungsmittel bei Operationen. Die wirksamen Alkaloide der verschiedenen Curare-Sorten werden heute zwar als muskelentspannende Mittel bei Operationen nicht mehr verwandt. Jedoch wird weiterhin das partialsynthetisch aus diesen Stoffen hergestellte Alcuroniumchlorid (Alloferin) als stabilisierendes Muskelrelaxans verwendet.

Die Kunst des Entgiftens: Maniok

Nun möchten wir die Aufmerksamkeit auf den gegenteiligen Prozess lenken, auf das Entgiften. Dieses ist weniger spektakulär, jedoch für Menschen, die im Amazonasregwald leben und überleben möchten, von weit größerer Bedeutung, weil viele Pflanzen dort im Zuge ihres sekundären Stoffwechsels Gifte erzeugen. Pflanzen können ja dem Insektenfraß nicht ausweichen und müssen daher chemische Mittel finden, um sich zu schützen. Wer im Regenwald überleben will, muss wissen, wie er diese Mittel unschädlich machen oder entfernen kann. Wer die Kunst des Entgiftens nicht beherrscht, läuft Gefahr, zu verhungern.

Wir betrachten dabei das Beispiel der Maniokwurzel (Abbildung 3), das wir ausführlicher darstellen; und weisen anschließend stichwortartig auf weitere Produkte und Prozesse hin. Auf einige politische Implikationen unserer Perspektive geht der abschließende Abschnitt ein.

Die Maniokpflanze (*Manihot esculenta*) „*mandioca*“ ist in Brasilien regional unter unterschiedlichen Namen be-

kannt. So heißt sie im Süden des Landes auch „*aipim*“, in Zentralbrasilien „*maniva*“, „*manaíba*“, „*uaiipi*“ und im Norden „*macaxeira*“ oder „*carim*“.

Maniok ist ein Wolfsmilchgewächs. In ihren Milchröhren enthält die gesamte Pflanze das Blausäureglycosid Linamarin sowie etwas Lotaustralin. Diese spalten, wenn durch Verletzung der Milchsaft der Milchröhren und die im restlichen Gewebe gespeicherte Linamarase zusammenkommen, Blausäure ab.

Bereits der Verzehr von 200 bis 500 Gramm frischer Knollen wäre tödlich. Ausgerechnet diese Pflanze aber ist das Grundnahrungsmittel der indigenen Bevölkerung. Und weit mehr: Sie ist heute Grundnahrungsmittel für über 400 Millionen Menschen in den Tropen. Die blausäurereiche *mandioca brava*, der „wilde“ Maniok, wird einer blausäurereichen Variante, dem „süßen Maniok“ fast überall vorgezogen, da sie höhere Erträge liefert [25].

Auch wenn es paradox klingt und unserer eigenen landwirtschaftlichen Tradition zuwiderläuft: es hat manche Vorteile für Menschen, hochgiftige Pflanzen zu Grundnahrungsmitteln zu wählen. Damit dies nicht von vornherein absurd klingt, ist es nötig, ein wenig auszuholen. Wir Europäer sind gewohnt, aus unseren Pflanzen jedes Gift aufwendig herauszuzüchten, sie so harmlos wie möglich zu machen. Dies hat offensichtlich Vorteile, doch auch den Nachteil, dass unsere Nutzpflanzen eben deshalb auch völlig wehrlos sind. Die pflanzeigenen Gifte, die andere Nutznießer, z.B. Insekten abhalten sollen, müssen wir auf die Pflanzen draufsprühen. Oder wir implantieren sie nachträglich über spezielle Gene.

Kultiviert man von vornherein Giftpflanzen, dann stellen sich diese Probleme nicht im selben Maß. Die Insekten, Mikroorganismen und die anderen Tiere meiden die Pflanzen. Dafür stellt sich für den Nutzer selbst das Problem, wie er die Pflanze entgiftet. Am naheliegendsten ist stets die Einwirkung von Feuer. Hierdurch werden viele giftige Proteine zerstört. Raffinierter ist die Entgiftung mithilfe von Substanzen, die über ihre großen Oberflächen die Giftstoffe binden. So werden, wie der amerikanische Anthropologe Timothy Johns feststellte, in den Anden bestimmte, stark



Abb. 4a Das Maniokmehl wird in der „Casa da farinha“ auf großen, rechteckigen, aus Lehm und Flechtwerk errichteten Öfen geröstet. Früher waren die Röstpfannen rund und aus Ton. Heute dörren die Caboclo-Frauen das grobkörnige Mehl auf ausgedienten, auseinandergeschnittenen Ölkanistern; dabei wird das Mehl mit einem alten Paddel so lange gewendet und mit Geschick in die Luft geworfen, bis es völlig trocken und knusprig ist. Im Vordergrund, vom Querbalken hängend, sieht man eine Teleskopresse „tipiti“ die zum Auspressen der zerriebenen Maniokwurzeln dient. (K. Hilbert, Rio Trombetas 1990)

Abb. 4b Das geröstete Maniokmehl, die „farinha“, darf in keinem Haushalt Amazoniens fehlen. Es wird praktisch zu allen Mahlzeiten gereicht. Bei den meisten Gerichten ist die „farinha“ nicht nur einfach eine Beilage, es ist ein unersetzliches Grundnahrungsmittel. Besonders beliebt ist die grobe gelbgefärbte „farinha d’agua“, die in großen weißen Stoffsäcken auf dem „Ver-o-peso“ Markt in Belém angeboten wird. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

Solanin-haltige Kartoffeln systematisch mithilfe von Tönen entgiftet [26].

Die Maniokwurzel enthält Blausäureglykoside. Wird die Pflanze durch Fraßfeinde verletzt, dann geraten die Blausäureglykoside in Kontakt mit speziellen Enzymen der Pflanze, und die hochgiftige Blausäure wird freigesetzt. Durch die Giftigkeit hat die Pflanze, deren Wurzel sehr reich an nahrhafter Stärke ist, wenig Feinde. Die meisten Tiere und auch die meisten Insekten lassen sie in Ruhe.

Das ist ein Vorteil für den anbauenden Menschen. Er muss nur seinerseits in der Lage sein, die Pflanze zu entgiften. Hierfür nun sind unter den indigenen Völkern Amazoniens mehrere Verfahren in Gebrauch. Wir geben das Standardverfahren wieder, das das meistgenutzte am Amazonas sein dürfte [27]; es ist eine raffinierte Kombination von Praktiken, die wir als mechanische, hydraulische und biochemische Verfahrensschritte rekonstruieren können. Es führt von einer hochgiftigen Pflanze neben manchen anderen Nebenprodukten zu einem nahrhaften, fast komplett aus Stärke bestehenden gerösteten Mehl, der Farinha (Abbildung 4).

Während der Prozess der Curarebereitung ausschließlich von Männern besorgt wird, ist die Entgiftung des Maniok Frauensache. Zunächst wird die Pflanzenwurzel über Nacht oder während einiger Tage in einen Bach gelegt, bis eine leichte saure Gärung einsetzt. Diese Gärung hat verschiedene Effekte: Die Mikroorganismen bzw. deren Stoffwechselprodukte greifen die Wände der Zellvakuolen, in denen die Cyanoglykoside gelagert sind an, und ermöglichen so, dass Linamarin in Kontakt mit Linamarase kommt, so dass weitere Blausäure freigesetzt wird. Weiter wird durch die in die Fermentation einbezogenen Mikroorganismen auch Linamarase produziert, welche das Linamarin zerlegt und es wird zudem durch den niedrigen pH-Wert auch jenes Milieu geschaffen, das die Aktivität des schon in der

Pflanze vorhandenen Enzyms verstärkt [28]. Durch Absenkung des pH-Wertes wird zudem das Dissoziationsgleichgewicht der Blausäure in Richtung HCN verschoben, die undissoziierte Blausäure wird aus der Flüssigkeit ausgetrieben. Nach dem Wässern werden die Knollen geschält, die Schalen werden entfernt – in ihnen befindet sich eine besonders hohe Konzentration der Blausäureglykoside. Sie werden dann auf einer großen Reibe zu einem groben, nassen Mehl zerrieben [27]. Die indianischen Reiben bestanden aus einem großen, leicht nach innen gewölbten Brett, in das viele kleine spitze Steine, Holzsplitter oder Zähne als Reibe-zähne eingelassen und mit einem Harz oder Ähnlichem festgeklebt waren. Mit dem Eindringen der heutigen Zivilisation auch ins Innere Amazoniens wurden diese Holzreiben meist durch alte Benzinkanister ersetzt, durch deren Blech mit Nägeln viele scharfkantige Löcher geschlagen sind.

Für die Weiterverarbeitung wird die berühmte Teleskopresse tipiti verwendet, die einem Schlauch ähnelt (Abbildung 5). Der Gebrauch des tipiti, oder tepeti, was in der Tupi-Sprache so viel wie „Korb zum Auspressen von Wasser“ bedeutet, wurde ausführlich bereits 1587 von Gabriel Soares de Sousa in „Tratado descritivo do Brasil“ beschrieben [51]. Der Amazonienreisende Theodor Koch-Grünberg beschrieb Anfang des 20. Jahrhunderts ihre Verwendung folgendermaßen: „Die weißliche Masse [der geriebenen Maniokwurzel], die wie geriebene Kartoffel aussieht, wird vermittle eines zylindrischen Schlauches aus Flechtwerk oder durch längeres Kneten auf einem feinen Sieb, das auf einem dreieckigen, zusammenklappbaren Holzgestell ruht, von dem giftigen Saft, der Blausäure enthält, befreit. Der mit der Masse gefüllte, aus zähen, aber sehr elastischen Rohrstreifen geflochtene Schlauch (tipité) hängt an einem vorstehenden Querbalken des Hauses und wird durch ein in den unteren Ring gehängtes Gewicht

oder durch eine Pressstange, auf die bisweilen die ganze Familie setzt, beschwert. Dadurch wird der Schlauch in die Länge gezogen und presst den giftigen Saft aus, der in eine untergestellte Tonschale fließt“ [29, 27c]. Die ausschließlich für die Maniokbereitung verwandte Teleskoppresse ist eine indianische Erfindung, zu der es in Europa keine Parallelen gab. Sie scheint erstmals in Nordostamazonien entwickelt worden zu sein ([7] S. 295).

Der noch giftige Saft wird gern weiterverwertet. Zum einen wird er zum Konservieren von Fleisch verwandt ([7] S. 275). Oder aber er wird entgiftet. Dazu wird er einige Tage in die Sonne gestellt, bis er gärt. Die Blausäure wird dabei weiter vertrieben. Der Rest wird durch Kochen der Flüssigkeit ausgetrieben.

Es entsteht schließlich ein säuerlicher Saft namens *tucupí*, der ebenfalls in der Ernährung Verwendung findet. Das aus dem *tipité* Schlauch gewonnene, noch feuchte Maniok-Mehl wird dann meist in ein Kanu gefüllt, dem größten vorhandenen Gefäß. Es wird anschließend auf großen Pfannen über dem Feuer unter ständigem Umschaukeln scharf getrocknet, wobei der Rest der Blausäure entweicht. Die so gewonnene *Farinha* hält sich monatelang, ist knusprig und schmeckt hervorragend.

Farinha wird heute nicht nur in den Dörfern, sondern auch in den Städten am Ufer des Amazonas oft genossen, zu Fisch, Fleisch oder Gemüse. Und auch die anderen Nebenprodukte der Maniokpflanze finden in der urbanen Amazonasküche überall Verwendung.

In den Städten lässt man den von der Maniokmasse zurückbleibenden Saft so lange stehen, bis sich das „*tucupí*“, eine klare, gelbliche Flüssigkeit von der Maniokstärke, der „*goma*“ getrennt hat. „*Tucupí*“ findet, nachdem es nochmals aufgekocht wurde, in der Amazonasküche eine vielseitige Verwendung. Es wird mit rotem Cayennepfeffer kräftig gewürzt oder es dient als Grundsubstanz für allerlei Suppengerichte, in denen Fisch, Krabben, Huhn oder Entenfleisch mit allerlei Gemüse gekocht und natürlich mit „*farinha*“ zugerichtet werden (Abbildung 6).

Auch die Blätter der Maniokpflanze werden verwendet (Abbildung 7). Durch den Fleischwolf gedreht werden sie auf dem Markt verkauft, um daraus eine traditionelle Suppe, „*maniçoba*“ zu kochen. Die Zubereitung der Suppe ist langwierig. Die zermahlenden Blätter werden langsam, zusammen mit allerlei Gewürzen, fettem Speck, Würsten und gepökeltem Schweinefleisch, eine Woche lang fast ununterbrochen gekocht. Die recht salzige und etwas ranzig schmeckenden dickflüssigen Suppe wird vor allem zu festlichen Ereignissen wie Weihnachten und zum Gedenktag der lokalen Heiligen, „*Nossa Senhora do Nazaré*“, zubereitet und mit „*farinha*“ serviert [30].

„*Maniva*“ werden die übriggebliebenen Stängel der Maniokpflanze genannt. Die kräftigsten und gesündesten dienen als Stecklinge für die neuen Maniokpflanzen. Die Stängel werden auf etwa 25 Zentimeter zurückgeschnitten, einseitig angespitzt und in den vorher aufgelockerten Boden gesteckt.



Abb. 5a Eine Krahó-Frau sitzt auf dem „*tipiti*“. Das obere Ende der mit geriebener Maniokmasse vollgestopften Teleskoppresse ist am Hausgiebel aufgehängt, während das untere Ende an einem Hebebalken befestigt wurde, auf dem die Frau sitzt. Durch ihr Gewicht wird der geflochtene Schlauch auseinandergezogen, die Maniokmasse zusammengedrückt und die ausgepresste blausäurehaltige Flüssigkeit in einer Schale unterhalb des Schlauchs gesammelt. (H. Schultz, 1960).

Abb. 5b „*Tipiti*“: Die Teleskoppresse wird aus engmaschig verflochtenen und flexiblen Palmfasern gefertigt. Der langgestreckte, nach oben hin offene Schlauch wird mit dem Brei der zerriebenen Maniokwurzel vollgestopft; das offene Ende wird am Hausgiebel aufgehängt, durch die untere Schlaufe wird ein Balken gesteckt, auf den man sich draufsetzt. Durch das Körpergewicht wird der schlauchförmige Korb des „*tipiti*“ in die Länge gestreckt, die Fasern ziehen sich daraufhin zusammen und die blausäurehaltige Flüssigkeit wird herausgepresst und in deiner bereitgestellten Schüssel gesammelt. Übrig bleibt im „*tipiti*“ die fast trockene Maniokmasse, die anschließend auf der Dörripfanne endgültig geröstet wird. In der Schüssel setzt sich die weiße Maniokstärke ab und eine gelbe, klare, stark nach Blausäure reichende Flüssigkeit, das „*tucupí*“. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

Weitere Entdeckungen aus Amazonien

Die zwei Beispiele stehen stellvertretend für viele andere mehrstufige Prozesse der gezielten Stoffumwandlung, welche die Indianer Amazoniens entwickelt haben. Ungezählte hochwirksame Naturstoffe wurden von ihnen entdeckt und genutzt. Der Coca-Strauch [31], der Chinarindenbaum [32], der Jaborandi-Strauch, der das Alkaloid Pilocarpin enthält [33], sind nur wenige Beispiele, die aber exemplarisch zeigen, dass diese Entdeckungen für die moderne Pharmazie eine Bedeutung haben, die kaum zu überschätzen ist.

Die Indianer entdeckten den Latexsaft, der auch in Pflanzen der alten Welt vorkommt, jedoch nicht genutzt wurde, fanden Methoden, diesen zu konservieren und zu vulkanisieren, fertigten daraus Stiefel, Spritzen, Bälle usw.; sie erfanden ein Maniokbier, das ohne Mälzen auskommt [34]; ihre Nachbarn in Mittelamerika entdeckten, dass durch Fermentation aus den geschmacklich belanglosen Bohnen des Kakaobaumes eine Delikatesse werden kann, mit deren Herstellung heute eine ganze Industrie befasst ist [35]. Die Indianer Amazoniens entwickelten mit Hilfe von Holzkohle Kompostiermethoden, welche aus dem wenig fruchtbaren Oxisol des Amazonasgebietes nachhaltig fruchtbare Terras Pretas (Schwarze Erden) machen. Jene Gebiete, auf denen sich indigene Terras Pretas finden, werden bis heute intensiv landwirtschaftlich genutzt, das Geheimnis



Abb. 6 Das „tucupi“ wird in wiederverwendeten Plastik Wasserflaschen im „Ver-o-peso“ Markt verkauft, nachdem es nochmals aufgeköcht wurde. Das „tucupi“ findet in der Amazonasküche eine vielseitige Verwendung. Es wird mit rotem Cayennepfeffer kräftig gewürzt oder es dient als Grundsubstanz für allerlei Suppen-gerichte in der Fisch, Krabben, Huhn oder Entenfleisch mit Gemüse gekocht wird. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

„Tascacá“ ist das typische Spätnachmittaggericht. Es wird in Belém an fast jeder Straßenecke angeboten. Es besteht aus gekochter Maniokstärke, „jambu“, eine Pflanze der Familie der Astereaceae, die eine leicht betäubende Wirkung im Mund hat, getrocknete, gesalzene Krabben, „tucupi“, und reichlich Cayennepfeffer. Das Ganze wird heiß in Kalabassen serviert. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

der Bereitung jener Erden aber konnte trotz mancher Fortschritte bis heute nicht völlig gelüftet werden [36].

Auch eine Vielzahl psychoaktiver Drogen wurde von den Indianern entdeckt und genutzt. In seiner *Rélation historique* beschreibt Humboldt auch hier ein Beispiel mit großer Genauigkeit:

„Sie pflücken die langen Hülsen einer Pflanze aus der Mimosen-Familie, die wir unter dem Namen *Acacia nio-po* [*Anadenanthera peregrina*, JS] beschrieben haben; sie zerschneiden sie und lassen sie angefeuchtet gären. Wenn die aufgeweichten Samen anfangen, schwarz zu werden, kneten sie sie zu einem Teig und nachdem sie diesen mit Maniokmehl und dem aus einer Ampullarien-Muschel gewonnenen Kalk vermengt haben, setzen sie die Masse über ein lebhaftes Feuer auf einen Grill aus sehr hartem Holz“ ([23] S. 620). Diese Masse wird dann pulverisiert und mit Röhrchen aus Vogelknochen geschnupft; sie ruft Rauschzustände hervor [37]. Hervorzuheben ist die rein chemisch motivierte Beigabe von Kalk, der anschließend mit den pflanzlichen Wirkstoffen gebrannt wird. Diese in Amazonien durchaus seltene Substanz dürfte dazu beitragen, die Alkaloidbase freizusetzen (ähnlich wie bei dem ebenfalls aus Amazonien stammenden Coca) [38].

Das Schnupfen von halluzinogenen Drogen ist sowohl im westlichen und nordwestlichen Amazonien, in beiden Guyana, im karibischen Raum, am mittleren und unteren Amazonas, dem Chaco und in den Andengebieten verbreitet [39]. Die Grundsubstanz für die Herstellung von Schnupfdrogen wird aus verschiedenen alkaloidhaltigen Pflanzen gewonnen. Die meisten Angaben liegen über die Verwendung von *Anadenanthera peregrina*, *Mimosa Acacioides* oder der *Piptadenia peregrina* vor [40]. Häufig werden auch hier zu den botanischen Grundsubstanzen Kalk und andere basische Substanzen gegeben, beispielsweise die feingemahlene Asche der Rinde des wilden Ka-

kaobaums (*Theobroma subincanum*). Vor allem ist die Beimischung von Tabak (*Nicotina tabacum*) weit verbreitet [41].

Die beim Schnupfen von narkotischen Drogen verwendeten Geräte sind trotz regionaler und kultureller Besonderheiten sehr ähnlich. Bei Alexandre Rodrigues Ferreira (1885–1888) ist ein komplettes Schnupf-Ensemble abgebildet, auf dem ein Holzmörser mit Stößel zum Zerkleinern der Samen, eine kleine Bürste, ein Gefäß zum Verwahren des fertigen Schnupfpulvers, bestehend aus einer großen Landschnecke (*Strobocheilus sp.*), ein Schnupfbrett, ein Hocker und mehrere Arten von Schnupfröhrchen aus Tierknochen zu sehen ist. Geschupft wird mit Hilfe des Vogelknochens, einer langen Röhre, oder mittels eines zusammengerollten Blattes. Das Schnupfpulver wird aus dem Behälter entweder direkt auf die Handfläche, auf ein Blatt oder auf ein Schnupfbrett geschüttet. Die Schnupfbretter der Maué-Muraindianer können reich mit Perlmutter verziert sein. Am Kopfende sind die Bretter häufig mit Schlangen, Alligatoren oder mit Schmetterlingssymbolen verziert [42].

Trotz der aus den ethnographischen Daten abzuleitenden weiten Verbreitung des Gebrauchs und der Herstellung von Schnupfdrogen im Amazonasgebiet sind archäologische Hinweise recht spärlich. Das könnte an den schlechten Erhaltungsbedingungen und den klimatischen Verhältnissen im tropischen Regenwald liegen, wo Geräte, die aus organischen Materialien gefertigt sind, sich nur in Ausnahmefällen erhalten. So wurden zu den Schnupfbrettern der Maué und Muraindianer fast identische Beispiele aus den Trockengebieten Nordargentiniens und Chiles aus archäologischen Fundkomplexen stammend gefunden. Weit aus die meisten ethnographischen Daten weisen auf einen wie auch immer gearteten sakralen Gebrauch und eine ebensolche Herstellung von halluzinogenen Schnupfdrogen hin. Neben ihrer Verwendung bei Initiationsriten stehen sie im Zusammenhang mit ritueller Magie und dem Anrufen von Geistern und übermenschlichen Wesen.

Doch neben den sakralen sind auch mehr profane Verwendungen bekannt. Am Rio Purús, bei den Jägern des Catauish-Stamms, wurde sogar „Paricá-Pulver“, eine am Amazonas verbreitete Schnupfdroge, den Hunden verabreicht, bevor sie zur Jagd gingen [43].

Ursprung des indianischen Erfindungsgeistes

Wie mögen die Indianer ihre Prozesse entwickelt haben? Wie sind sie auf ihre Ideen gekommen? Dies ist eine sehr naheliegende und doch komplexe Frage, über die man sich erstaunlich wenig Gedanken gemacht hat. Weil man die vermeintliche Antwort zu kennen glaubte: Durch trial and error!

Dieses Stichwort klingt zwar schlüssig, führt aber kaum weiter. Die Heuristik des trial-and-error ist kaum zureichend, um so raffinierte Prozesse wie die oben beschriebenen zu erklären. Auch wenn es „bloß“ um die Entdeckung von wirksamen Naturstoffen geht, ist ein trial-and-error-Verfahren unwahrscheinlich. Denn Pflanzen enthalten nicht zu



Abb. 7 Auch die Blätter der Maniokpflanze werden verwendet. Durch den Fleischwolf gedreht werden sie auf dem „Ver-o-peso“-Markt verkauft, um daraus eine traditionelle Suppe, „*maniçoba*“ genannt, zu kochen. Die Zubereitung der Suppe ist langwierig. Die zermahlenden Blätter werden langsam, zusammen mit allerlei Gewürzen und gepökeltem Schweinefleisch, eine Woche lang fast ununterbrochen gekocht. (K. Hilbert, „Ver-o-peso“ Markt, Belém, 2009).

jeder Zeit und nicht in allen Teilen und auch nicht in allen Gegenden solche Stoffe. Es muss eine indianische Heuristik geben, die bislang unerforscht ist und über die auch wir nur spekulieren können.

Die Beobachtung von Tieren und anschließende Imitation könnte einen Anhaltspunkt bieten [44]. Es ist vielfach nachgewiesen, dass schriftlose Völker weit genauer und intensiver die Natur beobachten, als es uns auch nur vorstellbar ist [45]. Dass manche Entdeckungen auf diese Weise zustande kamen, ist anhand von Mythen nicht unplausibel. So erzählen die Arawak in Surinam über die Erfindung der tipiti-Pressen, diese sei entwickelt worden, als der erste Arawak-Mann eine Schlange beobachtet habe, welche ihre Beute verschlang. Er erfand daraufhin die erste tipiti-Teleskoppresse, indem er die Bewegungen des Schlangenkörpers und deren Musterung mit seinem Geflecht imitierte ([27], S. 31).

Ein anderer Gesichtspunkt könnte die Übertragung von Praktiken von einem Funktionskreis auf einen anderen sein. Aus dem Bereich der mechanischen Technologie ist dies bekannt: Völker, die das Rad kennen, kennen auch bald die Töpferscheibe [46]. Ähnlich kann auch in der chemischen Technologie ein Prozess, der sich z.B. bei der Produktion von Nahrungsmitteln bewährt, auf die Produktion von Farbstoffen oder Fasern übertragen werden. Das Fermentieren unter kontrollierten Bedingungen (gleichbleibende Temperatur) war ein solcher Prozess, der zur Bereitung von Nahrungsmitteln, zur gezielten Entgiftung wie auch zur Herstellung von Farbstoffen oder Werkstoffen genutzt wurde.

Intellectual Property

Angesichts der wirtschaftlichen Bedeutung, welche die Entdeckungen und Erfindungen der Indianer Amazoniens ohne Zweifel haben, stellt sich die Frage, ob sie an dem Reichtum, der mit diesen ihren Entdeckungen anderswo erwirtschaftet wurde – insbesondere auch in Deutschland, das seit dem 19. Jahrhundert über eine leistungsfähige Alkaloid-Industrie verfügt [47] – irgendwie beteiligt wurden.

Nun gab es zu jenen Zeiten, als die Europäer die wichtigsten Entdeckungen nach Europa schleusten, zwar schon

die Anfänge eines Patentrechtes in Europa. Wie aber mit traditionellem Wissen umgegangen werden sollte, war damals noch nicht Gegenstand der Diskussion. Nach der klassischen Auffassung war traditionelles Wissen Gemeingut.

Erst heute wird, koordiniert durch die World Intellectual Property Organization, eine UN-Sonderorganisation mit Sitz in Genf, an Regeln für den Umgang mit solchem traditionellen Wissen gearbeitet. Dabei werden aus den allgemeinen Prinzipien des Geistigen Eigentums Grundsätze für den Zugang zu traditionellem Wissen herausgearbeitet (WIPO Booklet 2) [48], wie der Prior Informed Consent (PIC), wonach Informanten, die über traditionelles Wissen verfügen, sich vorher einverstanden erklären müssen, ehe sie ihr Wissen weitergeben. Ein anderes von der WIPO anerkanntes Prinzip ist das Equitable benefit-sharing. Dieses sieht vor, dass diejenigen, welche traditionelles Wissen zur Verfügung stellen, auch angemessen an den kommerziellen Gewinnen oder ideellen Vorteilen, wie Forschungsergebnissen, zu beteiligen sind. Diese Prinzipien liegen auch der Biodiversitätskonvention von 1992 zugrunde, welche den Zugang zu genetischen Ressourcen und den entsprechenden gerechten Vorteilsausgleich regelt.

Dass irgendeines dieser Prinzipien von irgendeinem Europäer, der im 19. oder frühen 20. Jahrhundert indigenes Wissen über wirksame Stoffe und Muster dieser Stoffe oder Exemplare der Pflanzen nach Europa oder Nordamerika brachte, beachtet wurde, wird man nicht behaupten dürfen. Heute sind jene Prinzipien teilweise in den Rechtsordnungen südamerikanischer Staaten, insbesondere von Brasilien, in nationales Recht eingegangen. Heute wäre es nicht möglich, z.B. auch nur eine winzige Curare-Probe ohne weiteres nach Deutschland zu bringen.

Man wird aus heutiger Perspektive kaum den Reisenden von damals einen Vorwurf machen können. Zudem wurden Wirkstoffe oder Prozesse fast nie einfach von Europäern kopiert, sondern meist weiterentwickelt, sei es, dass die Stoffe isoliert und umgebaut wurden, sei es, dass ganz neue Anwendungen jener Stoffe entdeckt wurden (wie der Einsatz von aus den Blättern des Jaborandi-Strauches gewonnenem Pilocarpin bei Augenerkrankungen oder in der Krebsthera-

pie). Dennoch erweckt es Unbehagen, wenn man feststellt, wie wenig sich Unternehmen, deren Umsätze auch heute noch in beträchtlichem Maß auf den Entdeckungen der Indianer beruhen, darum kümmern, jene Völker am eigenen wissenschaftlichen, therapeutischen oder wirtschaftlichen Erfolg partizipieren zu lassen, von einem mehr substantziellen Engagement für den Erhalt der Lebensräume jener Völker ganz zu schweigen.

Warum schweigen die Historiographen der Chemie über die Indianer?

Ohne die Beiträge der Indianer Südamerikas wären die moderne Pharmazie, die moderne Medizin und nicht zuletzt auch die moderne Chemie ärmer, von der modernen Landwirtschaft oder der modernen Küche einmal abgesehen. Ohne ihre Erfindungskraft gäbe es zum Beispiel keine Kautschukindustrie, a fortiori auch keine Autoindustrie. Aber auch keine Zigaretten und kein Cocain.

Warum finden sich in den vielen Geschichten der Chemie und der chemischen Technologie nirgends angemessene Hinweise auf die Beiträge aus Südamerika? Ein Grund könnte das Nachwirken des Bildes von den „wildem, grimmigen Menschenfresser-Leuthen“ der Kolonialzeit sein. Zum anderen aber ist vermutlich eine in der Geschichtsschreibung verbreitete Tendenz wirksam, nämlich jene, die eigenen Interessen durch die eigene Historiographie zu legitimieren und die Bedeutung des eigenen Kulturraumes zu überhöhen [49]. Geschichtsschreibung hat oft eine ideologische Funktion, sie ist parteiisch und steht im Dienste einer bestimmten Gruppe der Lebenden [50]. Sie rechtfertigt bestehende Herrschaftsverhältnisse, und das gilt wohl nicht nur für die politische Geschichte, sondern auch für die Wissenschaftsgeschichtsschreibung. Eine eurozentrische Chemiegeschichte geht deshalb Hand in Hand mit einer Nutzung indigener Erfindungen, die an Dank oder gar an Gegenleistungen kaum einen Gedanken verschwendet.

Zusammenfassung

Wir wollen in diesem Essay zeigen, dass besonders auf dem Gebiet der chemischen Praktiken die Erfindungsgabe und technische Intelligenz der indigenen Völker Südamerikas beträchtlich war und ist und zu Erfindungen geführt hat, von denen bis heute etliche Millionen Menschen in der westlichen Welt, insbesondere Chemiekonzerne, profitieren. Wir möchten diese Behauptungen mit einigen Beispielen aus dem Bereich der chemischen Praktiken und der biochemischen Prozesse der Stoffumwandlung belegen, die in der Alten Welt unbekannt waren. Die Fähigkeit der südamerikanischen Indianer, Stoffe zu gewinnen und gezielt umzubilden, soll anhand der Erzeugung von Giften, wie Curare, oder auch der Entgiftung von Pflanzen, wie bei der Herstellung von Maniokmehl, erläutert werden. Erwähnt werden auch andere mehrstufige Prozesse der gezielten Stoffumwandlung und die Entdeckung und Nutzung hochwirksamer Naturstoffe durch indigene Völker Amazoniens, wie Kautschuk, aber auch psychoaktive Drogen.

Summary

The contribution of non-European cultures to science and technology, primarily to chemistry, has gained very little attentions until now. Especially the high technological intelligence and inventiveness of South American native populations shall be put into a different light by our contribution. The purpose of this essay is to show that mainly in the area of chemical practices the indigenous competence was considerable and has led to inventions profitable nowadays to millions of people in the western world and especially to the pharmacy corporations. We would like to illustrate this assumption by giving some examples of chemical practices of transformation of substances, mainly those unknown in the Old World. The indigenous capacity to gain and to transform substances shall be shown here by the manufacture of poisons, such as curare or the extraction of toxic substances of plants, like during the fabrication of manioc flower. We shall mention as well other processes of multi-stage transformations and the discovery and the use of highly effective natural substances by Amazonian native populations, such as, for example, rubber or psychoactive drugs.

Dank

Die Autoren danken zwei Gutachtern für wichtige Kommentare, Julia Fendt und Michael Schweiger für Hilfe bei der Literaturbeschaffung und den Korrekturen und der Stadt und Staatsbibliothek Augsburg, insbesondere deren Direktor Herrn Dr. Helmut Gier für die Erlaubnis, die äußerst seltenen Erstaussgaben von Hans Stadens Reisebericht vor Ort einzusehen und Digitalaufnahmen anfertigen zu dürfen.

Schlagwörter

Amazonien, Indigenes Wissen, Präkolumbianische Technologie, Kautschuk, Maniok, Curare

Literatur

- [1] H. Kopp, *Geschichte der Chemie*, Bd. 1, Friedrich Vieweg und Sohn, Braunschweig, 1843, S. 19.
- [2] J. Needham, *Science and Civilisation in China*, Vol. 5: *Chemistry and Chemical Technology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1974–2008. In 13 Teilen:
Teil 1. Paper and Printing. Tsien Tsuen-Hsui (1985);
Teil 2. Spagyric Discovery and Invention: Magisteries of Gold and Immortality. Joseph Needham, with the collaboration of Lu Gwei-djen (1974);
Teil 3. Spagyric Discovery and Invention: Historical Survey, from Cinnabar Elixirs to Synthetic Insulin. Joseph Needham, with the collaboration of Ho Ping-Yu [Ho Peng-Yoke] and Lu Gwei-djen (1976);
Teil 4. Spagyric Discovery and Invention: Apparatus and Theory. Joseph Needham, with the collaboration of Lu Gwei-djen, and a contribution by Nathan Sivin (1980);
Teil 5. Spagyric Discovery and Invention: Physiological Alchemy. Joseph Needham, with the collaboration of Lu Gwei-djen (1983);
Teil 6. Military Technology: Missiles and Sieges. Joseph Needham, Robin D.S. Yates, with the collaboration of Krzysztof Gawlikowski, Edward McEwen and Wang Ling (1994);
Teil 7. Military Technology: The Gunpowder Epic. Joseph Needham, with the collaboration of Ho Ping-Yu [Ho Peng-Yoke], Lu Gwei-djen and Wang Ling (1987);

- Teil 9. Textile Technology: Spinning and Reeling. Dieter Kuhn (1986);
Teil 11. Ferrous Metallurgy. Donald B. Wagner (2008);
Teil 12. Ceramic Technology. Rose Kerr and Nigel Wood, with
additional contributions by Ts'ai Mei-fen and Zhang Fukang (2004);
Teil 13: Mining. Peter Golas (1999).
- [3] P. C. Ray, *A History of Hindu Chemistry. From the Earliest Times to the Middle of the Sixteenth Century A.D.*, Vol. 1, Williams and Norgate, Calcutta, London, **1904**, Vol. 2, **1909**.
- [4] P. Chakraborty, *The Indian Economic and Social History Review* **2000**, 37, 2, 185–213.
- [5] H. Staden, *Wahrhaftige Historia und Beschreibung eyner Landschafft der Wilden/Nacketen/Grimmigen Menschenfresser Leuthen/in der Newen Welt America gelegen*, Marburg (Marburg), **1557**.
- [6] vgl. G. Kohlhepp, *Das Bild Brasiliens im Lichte deutscher Forschungsreisender des 19. und der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts*, Martius-Staden-Jahrbuch, Nr. 53, **2006**, S. 216f.
- [7] E. Nordenskiöld, *The Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland* **1929**, 59, 273–309.
- [8] F. A. Silva, *As tecnologias e seus significados. Um estudo da cerâmica dos Asuriní do Xingu e da cestaria dos Kayapo-Xikrin sob uma perspectiva etnoarqueológica*. Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo, **2000**.
- [9] D. C. Nepstad, C. M. Stickler, B. Soares-Filho und F. Merry, *Philos. Trans. R. Soc., B*, **2008**, 363, 1737.
- [10] P. Colinvaux, *Amazon Expedition. My Quest for the Ice-Age Equator*, Yale University Press, New Haven und London, **2007**, S. 12f.
- [11] J. B. Harborne, *Ökologische Biochemie. Eine Einführung*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, Oxford, **1995**, S. 150–157.
- [12] Instituto Socioambiental: *Almanaque Brasil Socioambiental*, São Paulo, Brasília **2008**, S. 84.
- [13] M. Cunha, *História dos índios no Brasil*, Companhia das Letras São Paulo, **1992**.
- [14] K. Hilbert, *Estudos Ibero-Americanos, PUCRS* **1998**, 24, 2, 291–310.
- [15] A. Roosevelt, et al., *Science* **1996**, 272, 373–384.
- [16] G. Politis, *Nukak*, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá, **1996**.
- [17] W. M. Denevan, *Cultivated Landscapes of Native Amazonia and the Andes*, Oxford University Press, Oxford, **2005**.
- [18] U. Klein, *A Historical Ontology of Material Substances: c. 1700–1830, Stuff: The Nature of Chemical Substances*, (Hrsg. K. Ruthenberg und J. v. Brakel), Königshausen und Neumann, Würzburg, **2008**, S. 21–44, 41f.
- [19] J. Soentgen, *Stuff: A Phenomenological Definition, Stuff: The Nature of Chemical Substances*, (Hrsg. K. Ruthenberg und J. v. Brakel), Königshausen und Neumann, Würzburg, **2008**, S. 71–92.
- [20] P. M. de Angleria, *Décadas del Nuevo Mundo*, Editorial Bajel, Buenos Aires, **1944**.
- [21] G. de Carvajal, *Relación del nuevo descubrimiento del famoso Río Grande que descubrió por muy gran ventura el Capitán Francisco de Orellana*, Ministerio de Educación, Quito, **1942**.
- [22] vgl. F. W. Freise, *Pharm. Ztg.* **1936**, 81, 818–820.
- [23] A. v. Humboldt, *Relation historique du voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, Première partie*, Tome Second, Paris, **1819**, Neudruck Stuttgart **1970** (besorgt, eingeleitet und um ein Register vermehrt von Hanno Beck), S. 548f. Von JS neu übersetzt; die von Hanno Beck in der „Studienausgabe“ (*Die Forschungsreise in den Tropen Amerikas*, Teilband 3, Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, **1997**, S. 88–91) gebotene, auf den Übersetzungen des 19. Jahrhunderts beruhende Übersetzung des Originaltextes ist leider, so verdienstvoll die „Studienausgabe“ ansonsten ist, u.a. in der Curare-Episode lückenhaft und fehlerhaft.
- [24] P. Karrer, H. Schmid, *Angew. Chem.* **1955**, 14–15, 361–416, 364 mit weiteren Literaturhinweisen.
- [25] O. Warburg, *Die Pflanzenwelt. Zweiter Band: Dikothyledonen. Vielfrüchtler (Polycarpiceae) bis Kaktusartige Gewächse (Cactales)*, Bibliographisches Institut, Leipzig, **1923 (1916)**, S. 315; die Aussage ist auch heute noch gültig.
- [26] T. Johns, *The Origins of Human Diet and Medicine. Chemical Ecology*, The University of Arizona Press, Tucson, **1996 (1990)**.
- [27] a) H. Sioli, *Geliebtes, geliebtes Amazonien. Forschungsreisen im brasilianischen Regenwald zwischen 1940–1962*, (Hrsg. Gerd Kohlhepp), Pfeil Verlag, München, **2007**, 35f. b) P. A. Lancaster, J. S. Ingram, M. Y. Lim und D. G. Coursey, *Econ. Bot.* **1982**, 36, 1, 12–45, 22f./35f. c) L. Mowat, *Cassava and Chicha. Bread and Beer of the Amazonian Indians*, Shire Ethnography, Haverfordwest, **1989**.
- [28] N. L. Etkin, *Edible Medicines. An Ethnopharmacology of Food*, The University of Arizona Press, Tucson, Arizona, **2007**. S. 114 mit weiterer Literatur.
- [29] T. Koch-Grünberg, *Zwei Jahre unter den Indianern Nordwest-Brasiliens*, Strecker und Schröder, Stuttgart, **1923**, S. 205.
- [30] A. J. Sampaio, *A alimentação Sertaneja e do Interior da Amazonia. Onomastica da Alimentação Rural*, Companhia Editora Nacional, São Paulo, **1944**.
- [31] a) M. B. Suhrbier, *Die richtige Mischung. Der Weg der Koka durch die Objekte der Kultur (Tukano, Nordwestamazonien)*, *Missio Message und Museum. Festschrift für Josef Franz Thiel zum 70. Geburtstag*, Lembeck, Frankfurt, **2003**. S. 125–138. b) T. Plowman, *J. Ethnopharmacol.* **1981**, 3, 195–225.
- [32] K. Roth und S. Streller, *Chem. Unserer Zeit* **2012**, 46, 228–247. T. S. Kaufman und E. A. Rúveda, *Angew. Chem.* **2005**, 117, 876–907.
- [33] B. Holmstedt, S. H. Wassén und R. E. Schultes, *J. Ethnopharmacol* **1979**, 1, 3–21. Der Stoff wird unter anderem in der Krebstherapie und in der Augenmedizin eingesetzt.
- [34] G. Hartmann, *Alkoholische Getränke bei den Naturvölkern Südamerikas*. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie der Philosophischen Fakultät der Freien Universität Berlin. Freie Universität, Berlin, **1958**. S. 93.
- [35] A. Durry und T. Schiffer, *Kakao. Speise der Götter. Stoffgeschichten*, Bd. 7, oekom Verlag, München, **2011**. Zur Fermentation S. 57–61.
- [36] *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*, (Hrsg. B. Glaser und W. I. Woods), Springer, Berlin, Heidelberg, **2004**.
- [37] C. Ratsch, *Enzyklopädie der psychoaktiven Pflanzen. Botanik, Ethnopharmakologie und Anwendung*, AT Verlag, Aarau, **2007**, S. 54f.
- [38] L. Rivier, *J. Ethnopharmacol* **1981**, 3, 313–335, 330–333.
- [39] a) A. Serrano, *Revista Americana* **1941**, 15, Buenos Aires. b) S. H. Wassén, *Ethnographische Zeitschrift* **1971** 1:47-63; 1971. c) O. Zerries, *Unter Indianern Brasiliens. Sammlung Spix und Martius 1817–1820*, Sammlung aus dem Staatlichen Museum für Völkerkunde, Bd. 1, Pinguin, Innsbruck, **1980**.
- [40] a) J. Cooper, *Stimulants and Narcotic*, Handbook of South American Indians, (Hrsg. J. Steward), Vol. 5, Smithsonian Institution, Washington D. C., **1948**. S. 525–558. b) G. Prance, *Etnobotanica de algumas tribos Amazonicas*, SUMA, Etnologia Brasileira (Hrsg. B. Ribeiro et al.), Vol. 1, Etnobotanica. Petrópolis, Vozes, **1987**. S. 119–154.
- [41] a) G. Hartmann, *Tabak bei südamerikanischen Indianern*. In: *Rausch und Realität. Drogen im Kulturvergleich*, Materialien zu einer Ausstellung des Rautenstrauch-Joest Museum für Völkerkunde der Stadt Köln, 7. August bis 11. Oktober **1981**, 1. S. 224–35. b) K. Nimuendajú-Unkel, *The Maué and Arapium, Handbook of South American Indians*, (Hrsg. J. H. Steward), Vol. 3, *The Tropical Forest Tribes*. Bureau of American Ethnology, Bul. 143, Washington D. C., **1948**, S. 245–254.
- [42] A. Rodrigues Ferreira, *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro* **1885–88**, 48, 1, 234; 49, 123–288; 50, 11–141; 51, 5–104.
- [43] R. Spruce, *Notes of a Botanist on the Amazon and Andes*, London, **1874**.
- [44] P. Newton und N. Wolfe, *Br. Med. J.* **19–26. Dez. 1992**, 305, 1517–1518.
- [45] a) R. Totzke, *Buchstaben-Folgen. Schriftlichkeit, Wissenschaft und Heideggers Kritik an der Wissenschaftsideologie*, Velbrück Wissenschaft, Weilerswist, **2004**, S. 367–368. b) Für eine aktuelle ethnologische Beschreibung – der Naturbeobachtung von Inuit – vgl. S. Elxhauser, *Nammeq: Personal Autonomy and Everyday Communication in the Ammassalik Region, East Greenland*, A thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy in Anthropology at the University of Aberdeen, Scotland, Unpublished, **2011**, S. 68.
- [46] A. Leroi-Gourhan, *Milieu et technique*, Albin Michel, Paris, **2002 (1945/1973)**, S. 344-345, passim.
- [47] M. De Ridder, *Heroin. Vom Arzneimittel zur Droge*, Campus, Frankfurt am Main, **2000**, S. 17–26).
- [48] World Intellectual Property Organization (WIPO), *Intellectual Property and Traditional Knowledge*, Booklet Number 2, Genf (o.J.).
- [49] a) W. Cronon, *Journal of American History* **1992**, 78, 4, 1347–1376. b) J. G. Pankau, *Stichwort Erzählung, Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, (Hrsg. G. Ueding), Bd. 2, Max Niemeyer Verlag, Tübingen, **1994**, Sp. 1432–1438.
- [50] D. Harth, *Artikel Geschichtsschreibung, Historisches Wörterbuch der Rhetorik*, (Hrsg. G. Ueding), Bd. 3, Max Niemeyer Verlag, Tübingen, **1994**, Sp. 832-870, Vgl. S. 833–837.
- [51] G. S. de Sousa, *Tratado descriptivo do Brasil: em 1587*, Editora Nacional, São Paulo, **1938**.

Die Autoren



Klaus Hilbert wurde 1953 in Belém am Amazonas geboren und wuchs in Brasilien und Deutschland auf. Er studierte Archäologie in Köln und Marburg und arbeitete anschließend am Museu Goeldi in Belém, wo bereits sein Vater, Peter Paul Hilbert als Archäologe wirkte. Heute lehrt er am Institut für Geschichte der Pontificia Universidade Católica in Porto Alegre, Brasilien. Hilbert ist Spezialist für die präkolumbische Geschichte Südamerikas, zu seinen Forschungsschwerpunkten zählen die Sambaquis (Muschelhaufen) an der brasilianischen Küste, die frühe Besiedlungsgeschichte des Kontinents sowie die Archäologie Amazoniens. Im Wintersemester 2010/2011 verbrachte er ein Forschungssemester am Wissenschaftszentrum Umwelt der Universität Augsburg.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Klaus Hilbert
Departamento de História
Pontificia Universidade Católica-PUCRS
Avenida Ipiranga, 6681
90619-900 Porto Alegre-RS
Brasilien
E-mail: hilbert@puers.br
www3.puers.br/portal/page/portal/puers/capa



Jens Soentgen, geboren 1967 bei Köln, studierte in Frankfurt Chemie, Philosophie und Soziologie (Staatsexamen 1994), anschließend promovierte er bei Gernot Böhme an der TU Darmstadt in Philosophie, mit einer Arbeit über den Stoffbegriff. Er arbeitete anschließend eine zeitlang selbständig als Journalist, war als Gastdozent für Philosophie an zwei Universitäten in Brasilien tätig und ist seit 2002 wissenschaftlicher Leiter des Wissenschaftszentrums Umwelt der Universität Augsburg. Er gibt gemeinsam mit dem Chemiker Armin Reller die Reihe Stoffgeschichten (Oekom-Verlag) heraus und konzipierte mit einem interdisziplinären Team zwei interaktive Ausstellungen über Staub, CO₂ und Stickstoff. Zudem veröffentlichte er zahlreiche Studien über die Geschichte diverser Stoffe sowie populärwissenschaftliche Bücher.

Korrespondenzadresse:

Dr. Jens Soentgen
Scientific Director
Wissenschaftszentrum Umwelt
Universität Augsburg
Universitätsstraße 1a
D-86159 Augsburg
E-Mail: soentgen@wzu.uni-augsburg.de
www.wzu.uni-augsburg.de